



**Bundesamt für Strassen**  
**Office fédéral des routes**  
**Ufficio federale delle Strade**

## **Kommunale Strassennetze in der Schweiz: Formen neuer Public Private Partnership (PPP)- Kooperationen für den Unterhalt**

**Réseaux routiers communaux en Suisse:  
Formes de nouveaux partenariats publics-privés (PPP)-  
coopérations pour l'entretien**

**Communal road networks in Switzerland:  
Forms of new public private partnership (PPP)-  
cooperation for the maintenance**

**ETH Zürich, Eidgenössische Technische Hochschule**

**Institut für Bauplanung und Baubetrieb (IBB)  
Prof. Dr.-Ing. G. Girmscheid  
Dr. sc. ETH J. Dreyer, Dipl.-Ing. (Univ.), Dipl.-Wirtsch.-Ing.(FH)**

**Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)  
Prof. H. P. Lindenmann, dipl. Ing. ETH  
Dipl.-Ing. (Univ.) F. Schiffmann**

**Forschungsauftrag ASTRA 2003/007 auf Antrag des  
Bundesamtes für Strassen (ASTRA)**

**Zürich, November 2008**

**1226**



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>1</b>
<b>RÈSUMÈ</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>TEIL A: ANLASS DER FORSCHUNGSARBEIT</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Anlass und Problemstellung .....	7
1.2 Ziele des Forschungsprojekts .....	9
1.3 Vorgehen, Methodik und Arbeitspakete .....	10
1.4 Auftrag ASTRA 2003/007 .....	16
1.5 Organisation, Beteiligte, Partner .....	17
1.6 Überblick über Aufbau und Argumentationsfolge des Berichts .....	19
<b>Literaturverzeichnis Teil A</b> .....	<b>20</b>
<b>TEIL B: GRUNDLAGEN</b> .....	<b>21</b>
<b>2 Definition Erkenntnisobjekt – Public Private Partnership</b> .....	<b>21</b>
2.1 Definition von Public Private Partnership .....	21
2.1.1 Definitionen der öffentlichen Hand .....	21
2.1.2 Definitionen der Wissenschaft .....	27
2.1.3 Definitionen der Wirtschaft .....	33
2.2 PPP-Definition im Rahmen dieser Arbeit .....	36
2.2.1 Vorgehensweise zur Definitionsbildung .....	36
2.2.2 PPP-Definition: Bilden von typologisierten Themenfeldern .....	37
2.2.3 PPP-Definition: Gegenüberstellung der Kernaussagen .....	37
2.2.4 Diskussion der Kernaussagen in den Themenfeldern .....	44
2.2.5 Konstituierende Merkmale von PPP und charakteristische Elemente zur Erzielung der Synergie .....	47
2.2.6 PPP-Definition .....	48
2.3 PPP-Modelle .....	49
2.3.1 Auswertung der untersuchten Definitionen bezüglich des PPP-Spektrums .....	49
2.3.2 Strukturierung des PPP-Spektrums .....	51
2.3.3 Strukturierung der PPP-Basismodellgruppen .....	52
2.3.4 Gestaltungsfunktionen für die PPP-Vertrags- und Organisationsformen .....	59
2.4 PPP-Vertrags- und Organisationsformen .....	63
2.4.1 Projektbeteiligte bei PPP .....	63
2.4.2 Ausgestaltung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit in den PPP-Basismodellgruppen .....	64
2.4.3 PPP-Outsourcingmodelle .....	65

2.4.4	PPP-Kontraktmodelle .....	68
2.4.4.1	<i>Konzessionsmodelle</i> .....	70
2.4.4.2	<i>Miete – Mietkauf – Leasing</i> .....	71
2.4.4.3	<i>Betreibermodelle</i> .....	72
2.4.5	Strategische PPP-Kooperationsmodelle .....	75
2.5	Geeignete PPP-Vertrags- und Organisationsformen für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz .....	80
<b>3</b>	<b>Strassenunterhaltskonzepte .....</b>	<b>83</b>
3.1	Grundlagen zur Bewertung von Strassenverkehrsanlagen .....	83
3.1.1	Grundsätze .....	83
3.1.2	Betriebsbereitschaft .....	84
3.1.3	Leistungsfähigkeit .....	85
3.1.4	Verkehrssicherheit .....	86
3.1.5	Benutzerfreundlichkeit .....	87
3.1.6	Werterhaltung .....	87
3.1.7	Funktionale Bewertung .....	88
3.2	Gemeindestrukturen .....	88
3.2.1	Ausgangslage und Anforderungen .....	88
3.2.2	Einwohnerzahl, Strassennetz, Ortslage .....	89
3.2.3	Strassennetzgliederung, Kategorien .....	90
	3.2.3.1 <i>Gliederung in Belastungskategorien nach Verkehrslastklassen und Funktion</i> .....	91
	3.2.3.2 <i>Gliederung nach räumlicher Lage im Strassennetz</i> .....	92
	3.2.3.3 <i>Gliederung nach Objektgruppen im Strassennetz</i> .....	93
	3.2.3.4 <i>Zusammenführung der Gliederungsarten</i> .....	93
3.3	Betrieblicher und baulicher Unterhalt .....	94
3.3.1	Gliederung, Umfang, Elemente .....	94
3.3.2	Abgrenzungen, Schnittstellen zu den Werken (Werkleitungen) .....	95
3.4	Bewertung des betrieblichen und baulichen Qualitätszustandes .....	96
3.4.1	Zeitbezug und Bedeutung .....	96
3.4.2	Ziele der Bewertung .....	96
3.4.3	Grundsätze für die Bewertung des betrieblich Unterhalts .....	96
3.4.4	Grundsätze für die Bewertung des baulichen Zustandes .....	97
3.4.5	Qualitätsbewertung im betrieblichen und baulichen Unterhalt .....	98
3.4.6	Zustandsentwicklung im baulichen Unterhalt .....	99
3.4.7	Monetäre Bewertung im betrieblichen Unterhalt .....	102
3.4.8	Monetäre Bewertungen im baulichen Unterhalt .....	103
3.5	Konzepte betrieblicher Unterhalt .....	108
3.5.1	Planung auf Netzebene .....	108
	3.5.1.1 <i>Einsatz- und Routenpläne</i> .....	109
3.5.2	Sofortmassnahmen .....	110

3.5.3	Zustandskontrolle und –überwachung.....	111
3.6	Konzepte Massnahmenplanung baulicher Unterhalt.....	112
3.6.1	Grundsatz.....	112
3.6.2	Planung auf Projektebene' .....	112
3.6.3	Planung auf der Netzebene.....	113
3.6.3.1	<i>Zustandserfassung und –bewertung</i> .....	114
3.6.3.2	<i>Zustandsentwicklungen</i> .....	116
3.6.3.3	<i>Abschnittsbildungen – zustandshomogene Abschnitte</i> .....	116
3.6.3.4	<i>Planungen mit standardisierten Massnahmen</i> .....	117
3.6.3.5	<i>Wirtschaftlich optimale Massnahmenfolgen</i> .....	118
<b>4</b>	<b>Analyse der Strassenunterhaltsausgaben.....</b>	<b>120</b>
4.1	Ausgabenerhebung .....	120
4.1.1	Einleitung.....	120
4.1.2	Systemgliederung der Anlagen in Städten und Gemeinden.....	120
4.1.3	Systemgliederung hinsichtlich Aufgaben im betrieblich und baulichen Unterhalt in Städten und Gemeinden.....	121
4.1.4	Verknüpfung und Detailgliederung .....	122
4.1.4.1	<i>Ausgabengruppe Verwaltung</i> .....	125
4.1.4.2	<i>Ausgabengruppe Werkhofbetrieb</i> .....	125
4.1.4.3	<i>Ausgabengruppe Überwachung und Kontrolle</i> .....	125
4.1.4.4	<i>Ausgabengruppe Winterdienst</i> .....	125
4.1.4.5	<i>Ausgabengruppe Reinigung</i> .....	126
4.1.4.6	<i>Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt</i> .....	126
4.1.4.7	<i>Ausgabengruppe Beleuchtung</i> .....	126
4.1.4.8	<i>Ausgabengruppe technische Dienste</i> .....	126
4.1.4.9	<i>Ausgabengruppe Grünpflege</i> .....	126
4.1.4.10	<i>Ausgabengruppe baulicher Unterhalt</i> .....	127
4.2	Erhebung von Leistungsumfang und –ausgaben mittels Fragebogen .....	127
4.2.1	Erhebung der Daten mittels Umfrage .....	127
4.2.2	Erste Umfrage bei den Gemeinde und Städten – Netzstrukturen .....	128
4.2.2.1	<i>Allgemeine Angaben</i> .....	128
4.2.2.2	<i>Katalog der Tätigkeiten im betrieblichen und baulichen Unterhalt des Strassennetzes</i> .....	129
4.2.3	Zweite Umfrage bei den Gemeinden und Städten – Ausgaben- und Leistungserhebung.....	129
4.3	Umfang und Qualität der Daten.....	130
4.3.1	Erhebungsgrundlagen .....	130
4.3.2	Zuordnung der Ausgaben zu den Ausgabengruppen .....	132
4.3.3	Bildung von Einheitsausgabenwerte .....	133
4.3.4	Gruppierung der beteiligten Städte und Gemeinden .....	136
4.4	Ergebnisse der Ausgabenanalyse.....	136

4.4.1	Ausgabenmittelwerte je Tätigkeitsbereich nach Ortschaftsgrösse und Gesamtmittelwerte .....	136
4.4.2	Interpretation der Gesamteinheitsausgaben .....	140
4.4.2.1	<i>Zusammenhang mit der Grösse der Strassennetzfläche</i> .....	140
4.4.2.2	<i>Zusammenhang mit der Einwohnerdichte bezogen auf die Strassennetzfläche</i> .....	141
4.4.3	Interpretation der Einheitsausgaben der Ausgabengruppen .....	142
4.4.3.1	<i>Hauptausgabengruppen im Strassenunterhalt</i> .....	142
4.4.3.2	<i>Ausgabengruppen im Strassenunterhalt</i> .....	144
4.4.3.3	<i>Zusammenfassung der Ergebnisse</i> .....	153
<b>5</b>	<b>Die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung für den Unterhalt</b> .....	<b>155</b>
5.1	Grundsatz .....	155
5.1.1	Einleitung .....	155
5.1.2	Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung im Bauwesen .....	155
5.1.3	Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung im Unterhalt von Strassen .....	156
5.1.4	Begriffe .....	158
5.1.4.1	<i>Die konstruktive Leistungsbeschreibung</i> .....	158
5.1.4.2	<i>Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung</i> .....	158
5.2	Voraussetzungen für eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung .....	160
5.2.1	Leistungsgegenstand des kommunalen Strassennetzes .....	161
5.2.1.1	<i>Abgrenzung und Unterteilung des kommunalen Strassennetzes</i> .....	161
5.2.1.2	<i>Ist-Zustand im Unterhalt des kommunalen Strassennetzes</i> .....	167
5.2.2	Zieldefinition durch Quantifizierung der Strassenunterhaltsaufgaben .....	168
5.2.2.1	<i>Indikatoren</i> .....	170
5.2.2.2	<i>Standards</i> .....	170
5.2.2.3	<i>Einzuhaltende Eingreifzeitspannen</i> .....	172
5.2.3	Mess- und Bewertungsverfahren im kommunalen Strassenunterhalt .....	173
5.2.3.1	<i>Messtechnische Zustandserhebung und Bewertung von Objekten</i> .....	173
5.2.3.2	<i>Visuelle Zustandserhebung und Bewertung von Objekten</i> .....	174
5.3	Funktionsorientierte Leistungsbeschreibungen für den Unterhalt .....	182
5.3.1	Grundsatz .....	182
5.3.2	Winterdienst .....	184
5.3.3	Reinigung .....	186
5.3.4	Kleiner baulicher Unterhalt .....	187

5.3.5	Grünpflege.....	189
5.3.6	Beleuchtung.....	190
5.3.7	Technische Dienste.....	192
5.3.8	Baulicher Unterhalt.....	194
5.4	Systematik der Offertenbewertung.....	196
<b>Literaturverzeichnis Teil B .....</b>		<b>199</b>
<b>TEIL C: WIRTSCHAFTLICHKEIT EINE PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP IM KOMMUNALEN STRASSENUNTERHALT.....</b>		<b>208</b>
<b>6</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>208</b>
6.1	Ziel eines Wirtschaftlichkeitsvergleichs .....	208
6.2	Massstäbe zur Effizienzbeurteilung.....	208
6.3	Berechnungsverfahren für den Wirtschaftlichkeitsvergleich.....	209
6.3.1	Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden .....	209
6.3.2	Systemkonfiguration für PPP- und PSC- Wirtschaftlichkeitsbewertungsmodelle.....	212
6.3.2.1	<i>Inhaltliche Abgrenzung.....</i>	<i>213</i>
6.3.2.2	<i>Zeitliche Abgrenzung.....</i>	<i>215</i>
6.3.2.3	<i>Vergleich der Ergebnisse der beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle.....</i>	<i>218</i>
6.3.2.4	<i>Bewertung der Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle.....</i>	<i>222</i>
6.3.3	Dynamische Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethode – Net- Present-Value.....	224
6.3.4	Berücksichtigung des Prognoserisikos.....	229
6.4	Zeitliche Einordnung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs.....	229
<b>7</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.....</b>	<b>231</b>
7.1	Strukturierung der Aufgaben und Leistungen.....	231
7.2	Public Sector Comparator .....	232
7.2.1	Gemeindespezifische Basis-Ausgabenerhebung für den Public Sector Comparator .....	234
7.2.2	Ausgaben-Benchmarking für den Public Sector Comparator (PSC).....	237
7.3	PSC-Net-Present-Value und Cash-Drain-Ansätze .....	238
7.3.1	PSC-Cash-Drain-Ansätze.....	238
7.3.2	PSC-Net-Present-Value .....	246
7.4	PPP-Net-Present-Value und Cash-Drain-Ansätze .....	257
7.4.1	Ausgaben- / Einnahmenansätze der 1. PPP-Langzeitphase .....	261
7.4.2	Ausgaben- / Einnahmenansätze der 2. – m. PPP- Langzeitphase .....	266
7.4.3	PPP-Net-Present-Value in Phase I und Phase II gemäss NPV-Systemvariante B.....	267
7.5	Diskontierungssatz und Ausgabenindizes.....	271
7.5.1	Diskontierungszinssatz.....	274

7.5.2	Preis- und Ausgabenänderungen – Preis- und Ausgabensteigerungsindizes.....	276
7.5.3	Ansatzformel für die Ausgaben- und Geldwertentwicklung.....	281
7.6	Wirtschaftlichkeitsvergleich.....	282
7.6.1	Differenz- und Effizienzaxiome.....	282
7.6.1.1	<i>Differenzaxiome</i> .....	283
7.6.1.2	<i>Effizienzaxiome</i> .....	285
7.6.2	Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Wirtschaftlichkeitsprognose.....	286
7.6.2.1	<i>Prognosevariante 1 - Pauschaleffizienzvermutung</i> .....	286
7.6.2.2	<i>Prognosevariante 2 – Differenzierte Effizienzvermutung</i> .....	288
7.6.2.3	<i>Prognosevariante 3 – Net-Present-Value-Differenzmethode</i> .....	292
7.6.3	Wirtschaftlichkeitsvergleich II – Net-Present-Value-Vergleich.....	298
7.7	Risikokosten.....	299
7.7.1	Risikogruppen und Risikoarten.....	300
7.7.2	Berechnung der Risikokosten.....	307
7.7.2.1	<i>Berechnung der Risikokosten über die Praktiker-Methode</i> .....	308
7.7.2.2	<i>Berechnung der Risikokosten mittels Monte Carlo Simulation (MCS)</i> .....	312
7.8	Probabilistischer Wirtschaftlichkeitsvergleich.....	314
7.8.1	Das Monte Carlo Sampling Verfahren.....	316
7.8.2	Das Latin Hypercube Sampling Verfahren.....	319
7.8.3	Anwendung der Monte Carlo Simulation bei der Ermittlung der Dichte- und Verteilungsfunktion der Net-Present-Value-Differenz.....	321
7.8.4	Simulation der Net-Present-Value-Differenz.....	321
7.8.4.1	<i>Ausgaben und Einnahmen</i> .....	323
7.8.4.2	<i>Risiken</i> .....	325
7.8.4.3	<i>Ausgabensteigerungsindizes und Diskontierungssatz</i> .....	332
7.8.4.4	<i>Net-Present-Value-Differenz – Ergebnis eines Simulationslaufs</i> .....	332
7.8.4.5	<i>Net-Present-Value-Differenz – Ergebnis aller Simulationsläufe</i> .....	339
7.9	Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Basis der Vollkostenrechnung.....	342
7.10	Nutzwertanalyse.....	354
7.10.1	Zielsystem der Nutzwertanalyse.....	354
7.10.2	Ablauf einer risikobasierten Nutzwertanalyse.....	357
7.10.3	Aussage einer risikobasierten Nutzwertanalyse.....	359
7.10.4	Aussagefähigkeit des Wirtschaftlichkeitsvergleichs.....	360
7.11	Umsetzung der Net-Present-Value-Differenzmethode in Excel.....	360
7.11.1	Eingabedatenerfassung.....	362



7.11.2	Risikodatenerfassung .....	362
7.11.3	Transaktionsausgabenerfassung zum Zeitpunkt $t=0$ .....	369
7.11.4	Ausgabenerfassung in der Etablierungsphase $t=1÷t_e$ und Routinephase $t=t_e÷n$ .....	369
7.11.5	Berechnungsablauf.....	376
7.11.6	NPV-Wirtschaftlichkeitsanalyse-Programm .....	378
7.11.7	Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Deterministische Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz - Beispiel .....	384
7.11.8	Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Probabilistische Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz – Beispiel.....	395
<b>Literaturverzeichnis Teil C .....</b>		<b>409</b>
<b>TEIL D: GESTALTUNG EINES PPP-PROZESSMODELLS FÜR DEN KOMMUNALEN STRASSENUNTERHALT IN DER SCHWEIZ.....</b>		<b>412</b>
<b>8</b>	<b>Formale Strukturierung des PPP-Prozessmodells.....</b>	<b>413</b>
8.1	Denklogische Herleitung der PPP-Grundlagenebene auf der Basis des kybernetischen Systemansatzes der Baubetriebswissenschaften.....	413
8.2	Generisch-denklogische Herleitung des PPP-Prozessmodells auf der Basis des kybernetischen Systemansatzes .....	420
8.3	Funktionswahrnehmung durch die Partner in Abhängigkeit der PPP- Vertrags- und Organisationsform innerhalb des PPP- Prozessmodells .....	427
8.4	Generisch-denklogische Systematisierung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt.....	429
<b>9</b>	<b>Inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells .....</b>	<b>442</b>
9.1	Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell .....	442
9.2	Einführende Beschreibung der Haupt-, Elementar- und Controllingprozesse (PPP-AV) .....	443
9.3	Hauptprozess AV1: Initialisierung .....	447
9.3.1	AV1-E1: Identifizierung des Bedarfs / Initiierung von PPP .....	447
9.3.2	AV1-E2: Ziele der Gemeinde für PPP-Ansatz festlegen .....	449
9.3.3	AV1-E3: Eignungstest für PPP durchführen.....	453
	9.3.3.1 <i>Kriterienkatalog für PPP-Eignungstest</i> .....	455
	9.3.3.2 <i>Auswertungsverfahren</i> .....	464
	9.3.3.3 <i>Ergebnisse des PPP-Eignungstests</i> .....	466
9.3.4	AV1-E4: Eignungstest bestanden?.....	467
9.3.5	AV1-E5: Beurteilung Gemeinderat (Exekutive) .....	467
9.3.6	AV1-E6: Projektteam bilden .....	468
9.4	Hauptprozess AV2: Bestandsaufnahme der Gemeinde.....	473
9.4.1	AV2-E1: System Strassenverkehrsanlage definieren und Umfang der Aufgaben erfassen.....	474
9.4.2	AV2-E2: Ist-Kosten im Strassenunterhalt erfassen .....	476

9.4.3	AV2-E3: Bestandsaufnahme der Grundstücke, der Gebäude, der Geräte und des Materials durchführen .....	481
9.4.4	AV2-E4: Baulichen Zustand des Strassennetzes erheben.....	484
9.4.5	AV2-E5: Qualitätsstandards festlegen.....	491
9.4.6	AV2-E6: Aufgabenumfang des Privaten definieren .....	501
9.4.7	AV2-E7: Personalbedarf planen .....	503
9.5	Hauptprozess AV3: Leistungsbeschreibung und Vertragskonzept .....	506
9.5.1	AV3-E1: Wahl der PPP-Vertrags- und Organisationsform .....	506
9.5.2	AV3-E2: Outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung entwickeln.....	507
9.5.3	AV3-E3: PPP-Partnering- und PPP-Leistungsprozessmodell für die Ausführungsphase entwickeln.....	514
9.5.4	AV3-E4: Vertragsstruktur festlegen .....	515
9.5.5	AV3-E5: Richtofferte einholen (optional) .....	517
9.5.6	AV3-E6: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose .....	518
9.5.7	AV3-E7: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose bestanden? .....	521
9.5.8	AV3-E8: Budget im kommunalen Strassenunterhalt verabschieden .....	523
9.5.9	AV3-E9: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative) (optional).....	524
9.6	Hauptprozess AV4: Vergabeverfahren 1. Stufe .....	526
9.6.1	AV4-E1: Selektionskriterien für private Partner erarbeiten.....	526
9.6.2	AV4-E2: Publikation des selektiven Ausschreibungsverfahrens .....	529
9.6.3	AV4-E3: Durchführen von Informationsveranstaltungen .....	530
9.6.4	AV4-E4: Bewerbung durch Anträge der Unternehmen (UN).....	530
9.6.5	AV4-E5: Termingerechtes Einreichen der Anträge (zur Präqualifikation).....	531
9.6.6	AV4-E6: Prüfen der Anträge (zur Präqualifikation).....	531
9.6.7	AV4-E7: Bewerten der Anträge (zur Präqualifikation) .....	532
9.6.8	AV4-E8: Präqualifikation der Bieter (Verfügung) .....	533
9.7	Hauptprozess AV 5: Vergabeverfahren 2. Stufe .....	534
9.7.1	AV5-E1: Ausschreibungsunterlagen versenden (Pflichtenheft) .....	534
9.7.2	AV5-E2: Durchführen von Informationsveranstaltungen .....	537
9.7.3	AV5-E3: Angebotserstellung in privaten Unternehmen (UN) .....	537
9.7.4	AV5-E4: Termingerechtes Einreichen der Angebote.....	544
9.7.5	AV5-E5: Offertöffnung .....	545
9.7.6	AV5-E6: Prüfung der Angebote (Präsentationen) .....	545
9.7.7	AV5-E7: Technischen Dialog führen .....	546
9.7.8	AV5-E8: Bewertung der Angebote .....	548
9.8	Hauptprozess AV 6: Vergabe .....	553
9.8.1	AV6-E1: PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis .....	553
9.8.2	AV6-E2: Wirtschaftlichkeitsnachweis bestanden?.....	554

9.8.3	AV6-E3: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative) (optional).....	555
9.8.4	AV6-E4: Auswahl des wirtschaftlichsten Angebots (Zuschlag/Verfügung).....	556
9.8.5	AV6-E5: Unterzeichnen des Partnerschaftsvertrags.....	557
9.8.6	AV6-E6: Information an die Gemeindeversammlung (Legislative).....	557
9.9	Hauptprozess AV 7: Controlling im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell.....	558
<b>10</b>	<b>Inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Partneringmodells.....</b>	<b>563</b>
10.1	Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell.....	563
10.2	Einführende Beschreibung der Haupt- und Elementarprozesse des PPP-Partneringmodells.....	564
10.3	Hauptprozess P1: Externe Willensbildung – Partner (Individuen).....	567
10.3.1	P1-E1: Ziele der Gemeinde ermitteln und PPP-Vorbereitungen treffen.....	567
10.3.2	P1-E2: Ziele des privaten Partners ermitteln und Partneringvorbereitungen treffen.....	574
10.4	Hauptprozess P2: Interne Willensbildung – Partnerschaft – 1. Partnerschaftsstrategiemeeting.....	582
10.4.1	P2-E1: Individuelle Ziele abgleichen.....	582
10.4.2	P2-E2: Partnerschaftsziele formulieren.....	587
10.5	Hauptprozess P3: Partnerschaftssatzung erstellen.....	591
10.5.1	P3-E1: Partnerschaftssatzung erstellen.....	592
10.5.2	P3-E2: Partnerschaftssatzung verabschieden.....	594
10.6	Hauptprozess P4: Bilden des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.....	595
10.6.1	P4-E1: Zusammensetzung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.....	595
10.6.2	P4-E2: Verantwortung, Aufgaben und Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.....	598
10.6.3	P4-E3: Audit des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.....	601
10.7	Hauptprozess P5: Umsetzung der Satzung auf Instrumentalebene.....	602
10.7.1	P5-E1: Auswahl geeigneter Partneringinstrumente.....	602
10.7.2	P5-E2: Informationssystem.....	605
10.7.3	P5-E3: Konfliktlösungsmechanismus.....	610
10.7.4	P5-E4: Teambildungsmassnahmen.....	616
10.7.5	P5-E5: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) – Monitoring.....	618
	10.7.5.1 KVP.....	618
	10.7.5.2 Monitoring.....	621
10.7.6	P5-E6: Partnerschaftliches Bonus-Malus-System.....	625
10.7.7	P5-E7: Soziale Massnahmen.....	627
<b>11</b>	<b>Inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Leistungsprozessmodells.....</b>	<b>628</b>
11.1	Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell.....	628
11.2	Einführende Beschreibung der Haupt- und Elementarprozesse des	

	PPP-Leistungsprozessmodells.....	629
11.3	Generisch-denklogische Systematisierung der die Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt hervorrufenden Ereignisse.....	634
11.4	Vorgaben der Zielsysteme als Service Level Agreements.....	635
11.5	Inhaltliche Ausgestaltung der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination.....	639
11.5.1	LZ1 und L1 – Strategische Unterhaltsplanung der betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2).....	639
	11.5.1.1 L1-E1: Planung.....	640
	11.5.1.2 L1-E2: Betriebliche Ausführungsoptionen entwickeln.....	641
	11.5.1.3 L1-E3: Massnahmenentscheid.....	642
11.5.2	LZ2 und L2 – Taktische Koordination der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3).....	643
	11.5.2.1 L2-E1: Erkennung und Aufnahme der betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe.....	644
	11.5.2.2 L2-E2: Abstimmen mit Routineaufgaben und betrieblichen planbaren Aufgaben.....	645
	11.5.2.3 L2-E3: Genehmigung und Nachweis der Erledigung.....	646
11.5.3	LZ3 und L3 – Strategische Erhaltungsplanung der baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4).....	647
	11.5.3.1 L3-E1: Partnerschaftliche Erhebung des aktuellen baulichen Zustands vor/bei Vertragsbeginn.....	649
	11.5.3.2 L3- E2: Koordination mit anderen Aufgaben der Gemeinde und anderen Werken im öffentlichen Grund.....	651
	11.5.3.3 L3-E3: Partnerschaftliche Erhebung der Zustandsentwicklung für die PPP-Vertragslaufzeit.....	658
	11.5.3.4 L3-E4: Strategische Soll-Ist-Steuerung.....	661
	11.5.3.5 L3-E5: Budgetanpassung.....	664
11.5.4	LZ4 und L4 – Taktische Koordination der baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5).....	667
	11.5.4.1 L4-E1: Erkennung, Aufnahme und Einordnung der Ad-hoc-Aufgabe nach Interventionsdringlichkeit.....	668
	11.5.4.2 L4-E2: Abstimmen mit baulichen planbaren Aufgaben.....	669
	11.5.4.3 L4-E3: Genehmigung und Nachweis der Erledigung.....	670
11.6	Inhaltliche Ausgestaltung des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung.....	671
11.6.1	Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung.....	672

11.6.2	Hauptprozess L5: Controlling der operativen Aufgabenerfüllung .....	673
11.6.2.1	<i>L1-E1: Ergebniskontrolle der beauftragten Aufgaben</i> .....	674
11.6.2.2	<i>L1-E2: Abnahme</i> .....	679
11.6.2.3	<i>L1-E3: KVP – Rückkopplung des Controllings</i> .....	682
11.6.2.4	<i>L1-E4: KVP – Rückkopplung des Controllings erforderlich?</i> .....	684
11.7	Vergütungssteuerung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt .....	686
11.7.1	Budgetanpassungen .....	687
11.7.2	Preiskatalog .....	688
11.7.3	Kombinierte Budgetflexibilisierung .....	689
11.7.4	Leistungsorientiertes Bonus-Malus-System (LBMS) .....	690
11.7.4.1	<i>LBMS für Aufgaben des betrieblichen Unterhalts (Aufgabentypen 1, 2 und 3)</i> .....	691
11.7.4.2	<i>LBMS für Aufgaben des baulichen Unterhalts (Aufgabentyp 4 und 5)</i> .....	693
	<b>Literaturverzeichnis Teil D</b> .....	<b>700</b>
	<b>TEIL E: VERTRAGLICHE KONZEPTE</b> .....	<b>707</b>
<b>12</b>	<b>Rechtliche Entscheidungsprozesse in der Übersicht</b> .....	<b>707</b>
12.1	Übersicht .....	707
<b>13</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b> .....	<b>707</b>
13.1	Voraussetzungen für PPP .....	707
13.1.1	BV schafft Möglichkeit zur Auslagerung von Bundesaufgaben .....	707
13.1.2	Bindung des Privaten an verfassungsmässige Rechte und rechtsstaatliche Grundsätze .....	708
13.1.3	Eine gesetzliche Grundlage ist notwendig .....	708
13.1.4	Lockerung der Anforderungen an die gesetzliche Grundlage bei Aufgaben der Bedarfsverwaltung .....	708
13.1.5	Haftpflicht .....	708
13.1.6	Rechtsschutz .....	709
13.1.7	Ausfallhaftung .....	709
13.1.8	Zusammenfassung .....	709
13.2	Überführung öffentlicher Aufgaben auf private Unternehmen .....	709
13.2.1	Umschreibung der zu privatisierenden staatlichen Funktion .....	709
13.2.2	Formen der Überführung auf verwaltungsexterne Rechtsträger .....	710
13.2.3	Einbringung von Aktiven und Passiven .....	710
13.2.4	Personalübernahme .....	710
13.2.5	Vertragliche Übergangsregelung .....	711
13.3	Verwaltungsrechtliche Instrumente für die Übertragung öffentlicher Aufgaben .....	711

	13.3.1	Monopol- oder Sondernutzungskonzession .....	711
	13.3.2	Beleihung (Konzession des öffentlichen Dienstes) .....	711
	13.3.3	Verwaltungsrechtlicher Vertrag .....	711
13.4		Struktur der Partnerschaft .....	712
	13.4.1	Öffentliche Unternehmen in Privatrechtsform.....	712
	13.4.2	Spezialgesetzliche Gesellschaften .....	712
	13.4.3	Gemischtwirtschaftliche Unternehmen .....	713
	13.4.4	Beurteilung .....	713
13.5		Wahl der Partner .....	713
	13.5.1	Unterstellung unter das Beschaffungsrecht.....	713
	13.5.2	Qualifikation: Nachfrage des Staates .....	714
	13.5.3	Fragen der „In-House“-Vergaben .....	714
	13.5.4	Frage des Auftragswertes .....	714
	13.5.5	Weitere Fragen.....	715
	13.5.6	Keine Unterstellung einer Gesellschaftsgründung .....	715
	13.5.7	Einschränkungen durch die Gesetzgebung über den Erwerb von Grundstücken von Personen im Ausland (BewG) .....	716
	13.5.8	Aspekte der Mehrwertbesteuerung .....	716
<b>14</b>		<b>Übersicht über die vertraglichen Elemente von PPP .....</b>	<b>717</b>
14.1		Struktur.....	717
	14.1.1	Einteilung der Kooperationsformen anhand der drei Basismodellgruppen .....	717
	14.1.2	Vertragliche Konzepte bestehen aus einer Reihe von Vereinbarungen mit verschiedenen Vertragselementen .....	717
14.2		Partneringvereinbarung.....	719
	14.2.1	PPP-Partneringmodell .....	719
	14.2.2	Faire Kooperation bei der Vertragsausgestaltung steht im Zentrum .....	719
	14.2.3	Unterschiedliche Ausgestaltung .....	719
	14.2.4	Partnering im Rahmen strategischer Kooperationsmodelle .....	720
	14.2.5	Partnering im Rahmen von Outsourcing- und Kontraktmodellen.....	720
	14.2.6	Mögliche Inhalte einer Partneringvereinbarung.....	722
14.3		Leistungsvereinbarung .....	723
	14.3.1	Rechtsnatur der Leistungsvereinbarung.....	723
	14.3.2	Voraussetzungen verwaltungsrechtlicher Verträge .....	723
	14.3.3	Ziel der Leistungsvereinbarung beim Outsourcingmodell .....	723
	14.3.4	Ziel der Leistungsvereinbarung beim Kontraktmodell .....	724
	14.3.5	Ziel der Leistungsvereinbarung beim Kooperationsmodell.....	724
	14.3.6	Mögliche Inhalte einer Leistungsvereinbarung .....	724
14.4		Körperschaftliche Struktur (Gesellschaftsgründung).....	727
	14.4.1	Gesellschaftsgründung in der Form einer unechten Fusion.....	727
	14.4.2	Mögliche Inhalte für eine Vereinbarung zur Gründung einer gemischtwirtschaftlichen Unternehmung.....	728

14.4.3	Mögliche Inhalte einer Vereinbarung für ein Kontrakt- oder Outsourcingmodell.....	730
14.5	Weitere Vereinbarungen .....	731
14.5.1	Nutzungsverhältnisse .....	731
14.5.2	Wichtige Inhalte eines Mietvertrags.....	732
14.5.3	Wichtige Inhalte eines Leasingvertrags.....	732
14.6	Schlussbemerkungen.....	733
<b>Literaturverzeichnis Teil E.....</b>		<b>734</b>
<b>TEIL F: ERKENNTNISSE UND EMPFEHLUNGEN .....</b>		<b>736</b>
<b>15</b>	<b>Erkenntnisse .....</b>	<b>736</b>
15.1	Ausgangslage.....	736
15.1.1	Anwendungen im kommunalen Strassenunterhalt .....	737
15.1.2	Stand der Praxis .....	737
15.2	Erarbeitete Grundlagen .....	739
15.2.1	Definition der relevanten Begriffe zum Public Private Partnership (PPP) und Erarbeitung von PPP-Modellen .....	739
15.2.1.1	<i>PPP-Definition für die Schweiz.....</i>	<i>739</i>
15.2.1.2	<i>Strukturierung der PPP-Basismodelle .....</i>	<i>740</i>
15.2.1.3	<i>PPP-Abwicklungsformen für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz.....</i>	<i>741</i>
15.2.2	Abgrenzung und Ausgabenanalyse der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt von Gemeiden und Städten .....	742
15.2.2.1	<i>Abgrenzung des kommunalen Strassenunterhalt .....</i>	<i>742</i>
15.2.2.2	<i>Aufgabenanalyse der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt.....</i>	<i>745</i>
15.2.3	Die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung für den betrieblichen und baulichen Unterhalt von kommunalen Strassennetzen.....	747
15.2.3.1	<i>Voraussetzungen .....</i>	<i>747</i>
15.2.3.2	<i>Beschreibung des Leistungsgegenstandes.....</i>	<i>748</i>
15.2.3.3	<i>Systematik der Offertenbewertung.....</i>	<i>748</i>
15.2.4	Entwicklung eines Verfahrens zur Effizienzanalyse durch einen Wirtschaftlichkeitsvergleich.....	748
15.2.4.1	<i>Eignungstest.....</i>	<i>750</i>
15.2.4.2	<i>Public Sector Comparator .....</i>	<i>750</i>
15.2.4.3	<i>Wirtschaftlichkeitsvergleich I .....</i>	<i>752</i>
15.2.4.4	<i>Wirtschaftlichkeitsvergleich II .....</i>	<i>757</i>
15.2.4.5	<i>Risikoanalyse .....</i>	<i>760</i>
15.2.4.6	<i>Nutzwertanalyse.....</i>	<i>761</i>
15.2.5	Entwicklung eines PPP-Prozessmodells, welches alle Prozesse der Umgestaltung des kommunalen Strassenunterhalts umfasst (Initiierung, Ausschreibung, Vergabe, Partnering und Leistungserfüllung) .....	761

---

15.2.5.1	<i>PPP-Ausschreibungs- und Vergabemodell</i> .....	763
15.2.5.2	<i>PPP-Partneringmodell</i> .....	764
15.2.5.3	<i>PPP-Leistungsprozessmodell</i> .....	765
15.2.6	Erarbeitung der Grundlagen für eine vertragliche Umsetzung des entwickelten Prozessmodells .....	766
15.2.6.1	<i>Rechtliche Rahmenbedingungen</i> .....	767
15.2.6.2	<i>Vertraglichen Elemente bei einer PPP- Abwicklungsform</i> .....	767
<b>16</b>	<b>Empfehlungen</b> .....	<b>768</b>
16.1	Allgemeine Empfehlungen für den kommunalen Strassenunterhalt.....	768
16.2	Konkrete Empfehlungen für Gemeinden und Städte hinsichtlich einer Realisierung des PPP-Prozessmodells .....	771
16.3	Weiterer Forschungsbedarf im Bereich PPP im kommunalen Strassenunterhalt .....	772
	<b>Literaturverzeichnis Teil F</b> .....	<b>775</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>776</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>779</b>
	<b>FORMELZEICHENVERZEICHNIS</b> .....	<b>787</b>



## ZUSAMMENFASSUNG

Schweizer Gemeinden und Städte sehen sich aufgrund begrenzter Haushaltsbudgets auch im Hinblick auf die kommunale Strassennetzqualität im Rahmen der Globalisierung einem steigenden Effizienzsteigerungsdruck ausgesetzt, dem nur mit effizienten Kosten-Leistungsstrukturen begegnet werden kann. Daher müssen, wie in dem vorliegenden Bericht, neue Ansätze zur Effizienzsteigerung der öffentlichen Hand untersucht, diskutiert und ggf. eingeführt werden, um den Gemeinden und Städten die Sicherung sowie den Ausbau ihrer Standortvorteile zu ermöglichen. Im vorliegenden Projektbericht wird auf Anregung und im Auftrag des Schweizerischen Bundesamts für Strassen ASTRA der Ansatz einer öffentlich-privaten Kooperation (Public Private Partnership, PPP) zur Effizienzsteigerung im kommunalen Strassenunterhalt untersucht. Dabei wird der kommunale Strassenunterhalt als reine Aufgabenerfüllung im Kontext einer Aufgabenerfüllungs-PPP untersucht, was eine Neuerung im Rahmen der aktuellen PPP-Forschung darstellt, die sich bisher überwiegend mit Beschaffungs-PPPs befasst.

Der Projektbericht umfasst die Ergebnisse, die im Rahmen des Forschungsprojekts ASTRA 2003/007 „Kommunale Strassennetze in der Schweiz: Formen neuer Public Private Partnership (PPP) – Kooperationen für den Unterhalt“ erzielt wurden. Er dient Schweizer Gemeinden und Städten als Handlungsleitfaden und somit als Grundlage für die Umsetzung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt, mit dem die Komplexität von öffentlich-privaten Partnerschaften reduziert, opportunistisches Verhalten zwischen den Partnern vermieden sowie eine faire und partnerschaftliche Zusammenarbeit etabliert werden kann.

Die zentrale Aufgabe bestand in der Erarbeitung von Grundlagen für schweizerische Städte und Gemeinden zur Bewertung der Durchführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts ihrer kommunalen Strassennetze mit dem Ziel, die Effizienz verschiedener PPP-Abwicklungsformen objektiv zu beurteilen und mögliche Potenziale zu erkennen. Es sind dies die folgenden Grundlagen, die in gleicher Reihenfolge im Bericht vorliegen:

- Definition der relevanten Begriffe zum Public Private Partnership (PPP) und Beschreibung geeigneter PPP-Abwicklungsformen
- Spezifische Ausgaben (Durchschnittswerte und Bandbreiten) in den einzelnen Tätigkeitsbereichen des betrieblichen und baulichen Unterhalts in Abhängigkeit der Gemeindegrosse (Strassennetzfläche)
- Outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung für die einzelnen Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche im betrieblichen und baulichen Strassenunterhalt von Gemeinden
- Verfahren zur Effizienzanalyse bzgl. des betrieblichen und baulichen Strassenunterhalts mittels Wirtschaftlichkeitsvergleichen
- PPP-Prozessmodell, welches alle Prozesse der Durchführung des kommunalen Strassenunterhalts mittels einer PPP umfasst (Initiierung, Ausschreibung, Vergabe, Partnering und Leistungserfüllung)
- Grundlagen für vertragliche Vereinbarungen beim Einsatz von PPP-Abwicklungsformen

Durch Anwendung der Ergebnisse können sich Entscheidungsträger in den öffentlichen Verwaltungen einen ersten Überblick über die eigene Durchführung des Strassenunterhalts im direkten Vergleich mit den Durchschnittswerten der spezifischen Ausgaben der einzelnen Aufgaben- resp. Tätigkeitsbereichen verschaffen. Dadurch ist es möglich, allfällig vorhandene Defizite und Potenziale im betrieblichen und baulichen Strassenunterhalt vorerst ohne grösseren Aufwand zu erkennen. Die Ausführungen im Rahmen der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung umfassen eine Beschreibung der Grundlagen für eine Qualitätsorientierung im Strassenunterhalt, welche ohne PPP-Abwicklungsform eine Optimierung der gemeindeinternen Prozesse ermöglicht.

Weiterhin bietet die Anwendung des Partnerings, wie im Bericht vorgestellt, nicht nur im Rahmen von PPP, sondern in jeglichen Vertragsbeziehungen der öffentlichen Hand Effizienzsteigerungspotenzial.

Auch der im Forschungsprojekt erarbeitete Eignungstest und der zweistufige PPP-Wirtschaftlichkeitsvergleich ermöglichen durch erste, qualifizierte Aussagen hinsichtlich Eignung und Wirtschaftlichkeit einer PPP in der jeweiligen Gemeinde eine Annäherung an das Thema PPP.

Aufgrund der weitgehend fehlenden Erfahrungen hinsichtlich PPP im kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz wurde aufgrund einer umfangreichen Literaturanalyse und unter Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse der Begriff Public Private Partnership (PPP) für den Strassenunterhalt definiert sowie geeignete PPP-Abwicklungsformen formuliert und detailliert beschrieben. Mit den Verfahren Wirtschaftlichkeitsvergleiche sind die Grundlagen geschaffen, Beurteilungen hinsichtlich des Einsatzes von PPP-Abwicklungsformen aufgrund einer wissenschaftlich abgestützten Effizienzanalyse durchführen zu können. Die umfassende Beschreibung des entwickelten PPP-Prozessmodells setzt die Gemeinden in die Lage, den kommunalen Strassenunterhalt auf eine PPP-Abwicklungsform umzustellen. Dabei enthalten die Prozessmodelle detaillierte Angaben zum Vorgehen bei der Ausschreibung, der Vergabe und der Auftragserfüllung. Dazu gehören auch die Grundlagen der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibungen.

Insbesondere hinsichtlich der praktischen Umsetzung erfolgten keine Untersuchungen und vertiefte Analysen. Durch die Beteiligung von neun Schweizer Städten und Gemeinden konnten die praktischen Erfahrungen im betrieblichen und baulichen Strassenunterhalt in die Forschungsarbeit einfließen. Es wäre jedoch jetzt angezeigt, die entwickelten Verfahren und Modelle konkret an PPP-Pilotprojekten anzuwenden, somit einem intensiven Praxistest zu unterziehen um die Ergebnisse wissenschaftlich zu begleiten.

An dieser Stelle sei den Gemeinden Stadt Zürich (ZH), Stadt Luzern (LU), Wettingen (AG), Pully (VD), Wil (SG), Sursee (LU), Bassersdorf (ZH), Balgach (SG), Malans (GR) und deren Behördenvertretern für die grosse und wertvolle Hilfe und Zusammenarbeit herzlich gedankt. Dank gebührt aber auch dem die Forschungsarbeit finanziell unterstützenden Schweizerischen Städteverband, vertreten durch die Fachorganisation „Kommunale Infrastruktur“ (ehemals FES), und den ebenfalls finanziell unterstützenden Unternehmen Implenia AG (ehemals Batigroup AG) und KPMG Fides AG. Schliesslich sei hier auch der Eidgenössischen Forschungskommission (FOKO) und dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) bestens gedankt, welche die Durchführung dieser Forschungsarbeit erst möglich machten.

## RÉSUMÉ

En raison de restrictions de budgets, dans un environnement globalisé, les communes et les villes suisses sont confrontées à une pression croissante pour augmenter l'efficacité, également en termes de qualité du réseau routier communal. Or, elles ne peuvent y faire face qu'avec des structures coûts-bénéfices efficaces. C'est pourquoi, comme dans le présent rapport, de nouvelles approches pour augmenter l'efficacité des pouvoirs publics doivent être examinées, débattues et, le cas échéant, introduites, afin de permettre aux communes et aux villes d'assurer et de développer leurs avantages. Dans le présent rapport, sur proposition et sur mandat de l'Office fédéral des routes (OFROU), l'approche d'un partenariat public-privé (Public Private Partnership, PPP), ayant pour objectif d'augmenter l'efficacité de l'entretien communal des routes, est analysée. A cet effet, l'entretien communal des routes est examiné en tant que pure réalisation de tâches dans le contexte d'une exécution de tâches PPP, ce qui représente une nouveauté dans le cadre de la recherche PPP actuelle, qui, jusqu'à présent, a portée en grande partie sur le PPP d'acquisition.

Le rapport réunit les résultats qui ont été obtenus dans le cadre du projet de recherche OFROU2003/007 « Réseaux routiers communaux en Suisse : formes de nouveaux partenariats publics-privés (PPP) – coopérations pour l'entretien ». Il sert de fil conducteur pour l'action des communes et villes suisses et ainsi de base pour la mise en œuvre d'un PPP dans le domaine de l'entretien communal des routes, permettant de réduire la complexité des partenariats publics-privés, d'éviter les comportements opportunistes entre les partenaires, ainsi que d'établir une collaboration équitable.

La tâche principale de ce projet de recherche était à présent d'élaborer des bases à l'attention des villes et communes suisses afin d'évaluer la réalisation de l'entretien d'exploitation et constructif de leurs réseaux routiers communaux ; l'objectif étant d'évaluer de manière objective l'efficacité des différentes formes d'exécution PPP et d'identifier d'éventuels potentiels. Ces bases – qui figurent dans le même ordre dans le rapport – sont les suivantes :

- Définition des principaux termes relatifs au partenariat public-privé (PPP) et description de formes d'exécution PPP appropriées
- Dépenses spécifiques (valeurs moyennes et largeurs de bande) dans chaque domaine d'activité de l'entretien d'exploitation et constructif en fonction de la taille des communes (surface du réseau routier)
- Description des prestations basée sur la performance pour chaque domaine d'activité relatif à l'entretien d'exploitation et constructif des routes des communales
- Procédure d'analyse de l'efficacité relative à l'entretien d'exploitation et constructif des routes par le biais de comparaisons d'économicité
- Modèle de processus PPP, qui réunit tous les processus de l'exécution de l'entretien communal des routes à l'aide d'un PPP (introduction, appels d'offres, adjudication, partnering et réalisation des prestations)
- Bases pour des accords contractuels lors de l'utilisation de formes d'exécution PPP

L'application des résultats permet aux preneurs de décisions des administrations publiques d'avoir un premier aperçu de leur propre exécution de l'entretien des routes, en comparaison directe avec les valeurs moyennes des dépenses spécifiques de chaque domaine de tâches et d'activité. Il est ainsi possible, en premier lieu, d'identifier assez aisément d'éventuels déficits et potentiels en matière d'entretien d'exploitation et constructif des routes. Les explications dans le cadre de la description des prestations basée sur la performance contiennent une description des bases pour une orientation qualité de l'entretien des routes, qui permet aux communes d'améliorer leurs processus internes sans forme d'exécution PPP.

Par ailleurs, l'application du partnering, tel que présenté dans le rapport, offre un potentiel d'augmentation de l'efficacité, non seulement dans le cadre du PPP, mais également pour toute relation contractuelle des pouvoirs publics.

Le test d'aptitude élaboré dans le projet de recherche et la comparaison d'économicité en deux étapes permettent à chaque commune d'avoir une approche au thème « PPP », grâce à de premières conclusions qualifiées quant à l'aptitude et l'économicité d'un PPP.

Les expériences en matière de PPP pour l'entretien communal des routes en Suisse faisant en grande partie défaut, la notion de « partenariat public-privé » (PPP) a été définie sur la base d'une analyse étendue de la littérature existante et en tenant compte des spécificités suisses pour l'entretien des routes. En outre, des formes d'exécution PPP appropriées ont été formulées et décrites en détail. Avec les procédures de comparaison de l'économicité, les bases permettant d'évaluer l'utilisation de formes d'exécution PPP en s'appuyant sur une analyse de l'efficacité fondée scientifiquement, sont établies. La description détaillée du modèle de processus PPP développé permet aux communes de mettre en œuvre une forme d'exécution PPP pour l'entretien de leurs routes. Les modèles de processus comportent à cet effet des indications détaillées sur la marche à suivre pour l'appel d'offres, l'adjudication et la réalisation du mandat. Les bases des descriptions des prestations basées sur la performance en font également partie.

Des recherches et des analyses approfondies n'ont notamment pas été effectuées en ce qui concerne la mise en pratique. Grâce à la participation de neuf villes et communes suisses, des expériences pratiques en matière d'entretien d'exploitation et constructif des routes ont pu être intégrées dans le travail de recherche. Il serait cependant opportun d'appliquer les procédures et les modèles développés de manière concrète à des projets-pilotes PPP et de les soumettre ainsi à un test pratique poussé, afin de conférer des bases scientifiques aux résultats.

A cette occasion, nous adressons nos remerciements à la ville de Zurich (ZH), la ville de Lucerne (LU), aux communes de Wettingen (AG), Pully (VD), Wil (SG), Sursee (LU), Bassersdorf (ZH), Balgach (SG), Malans (GR) et aux représentants de leurs autorités pour leur grande et précieuse aide et leur collaboration. Nous remercions également l'Union des villes suisses, représentée par l'organisation spécialisée « Infrastructures Communales » (anciennement ORED), Implenia (anciennement Batigroup) et KPMG Fides AG pour leur soutien financier. Enfin, nous adressons aussi nos vifs remerciements à la Commission fédérale de Recherche en matière de Route (FOKO) et l'Office fédéral des routes (OFROU), qui ont permis en premier lieu la mise en œuvre de ce travail de recherche.

## ABSTRACT

Due to budget restrictions, in a globalized environment, Swiss communes and cities find themselves forced to increase the efficiency regarding the quality of their communal road network, which can only be achieved through efficient cost-benefit structures. To enable communes and cities to secure and expand their locational advantage, new approaches to increase the efficiency of public authorities need to be examined, discussed and introduced if applicable. Proposed and assigned by the Federal Roads Office FEDRO, the present project report examines the approach of a Public Private Partnership (PPP) with the purpose to increase the efficiency of communal road maintenance. As an innovation within current PPP research, formerly mostly dealing with PPP procurement, communal road maintenance is now examined in the context of PPP service compliance.

The project report contains the results gained from the research project FEDRO 2003/007 "Communal road networks in Switzerland: Forms of new Public Private Partnership (PPP) – Cooperations for the maintenance". It serves Swiss communes and cities as an action guideline and base for implementation of PPP for communal road maintenance in order to reduce complexity, avoid opportunistic behavior between partners, and to establish a fair cooperation.

The principal task of the research project consisted in elaborating the fundamentals for Swiss cities and communes in order to assess the procedure of operational and structural road maintenance. The aim is to objectively assess the efficiency of different PPP modes of execution and to recognize their possible potential. The report contains a sequence of fundamentals as follows:

- Definition of relevant terminology concerning Public Private Partnership (PPP) and description of suitable PPP modes of execution
- Specific expenses (average and range) for individual fields of operational and structural maintenance with subject to the size of the communes (road network)
- Performance-based specification of services for the individual tasks of operational and structural road maintenance in communes
- Procedures for analysis of efficiency regarding operational and structural road maintenance by means of economic comparison
- PPP process model, containing all PPP execution processes of communal road maintenance (initiation, tendering, placing, partnering, and service compliance)
- Fundamentals for contractual agreements concerning the use of PPP modes of execution

Through application of the results, decision makers in public administrations can get a first overview about their own execution of road maintenance, directly compared to the averages of specific expenses regarding individual tasks and fields of activity. This enables an effortless detection of possible deficits and potentials of the operational and structural road maintenance. In the context of performance-based specification of services, there is a description of fundamentals on quality orientation in road maintenance, enabling communes to optimize their internal processes without PPP modes of execution.

Further the application of partnering, as shown in the report, offers a potential for increase of efficiency, not only within PPP but also for any contractual relations of the public administration.

A screening test and a two-step PPP economic comparison, developed within the research project, yields first qualified statements regarding the aptitude and cost effectiveness of PPP and provides an approach for individual communes towards the topic of PPP.

Due to lack of experience regarding PPP and communal road maintenance in Switzerland, the term Public Private Partnership (PPP) for road maintenance in Switzerland has been defined according to Swiss standards and by means of an extensive literature analysis. Suitable PPP modes of execution have been formulated and described in detail as well. The procedure PPP economic comparison provides the base to assess the use of PPP modes of execution by means of a scientific analysis of efficiency. The comprehensive description of the developed PPP process model enables communes to convert their communal road maintenance into one of the PPP modes of execution. The contained process models provide detailed information regarding the processes of tendering, placing, and service compliance. They also include the fundamentals regarding performance-based specification of services.

Concerning practical implementations, neither examinations nor deep analyses have been undertaken. The research work has been sourced by practical experience with operational and structural road maintenance, provided by the participation of nine Swiss cities and communes. It is now about time to apply the developed procedures and models onto PPP pilot projects for the purpose of practical verification and scientific support of the findings.

At this point we sincerely thank the city of Zurich (ZH), city of Lucerne (LU), Wettingen (AG), Pully (VD), Wil (SG), Sursee (LU), Bassersdorf (ZH), Balgach (SG), Malans (GR), and the representatives of the respective authorities for their great and valuable help and cooperation. Further we thank the Union of Swiss Cities (SSV), represented by the professional organization "Communal Infrastructure" (formerly FES), as well as Implenia (formerly Bati-group) and KPMG fides AG, who all contributed financially to the research work. Finally we thank the Federal Research Commission (FOKO) and the Federal Roads Office (FEDRO), who allowed for the execution of this research work in the first place.

## **TEIL A: ANLASS DER FORSCHUNGSARBEIT**

### **1 Einleitung**

#### **1.1 Anlass und Problemstellung**

Bund, Kantone, Städte und Gemeinden als Bereitsteller volkswirtschaftlich notwendiger Infrastrukturbauten sehen sich zunehmend einem aus der Globalisierung wachsenden Effizienzdruck ausgesetzt. Dieser zwingt die öffentliche Hand, nach neuen Modellen zur Finanzierung von Planung, Bau, Betrieb und Unterhalt ihrer Infrastruktur zu suchen. National und international ist eine verstärkte Entwicklung hinsichtlich der Privatisierung von Infrastrukturen zu beobachten. Diese Entwicklung zur Verbesserung der Versorgung und Erhöhung der Kosteneffizienz von Infrastrukturen wird auch durch die UNO (UNIDO), die Weltbank (WB) und die International Finance Corporation (IFC) gefördert und unterstützt.

Untersuchungen dieser Institutionen sowie Erfahrungen in Grossbritannien und weiteren Ländern zeigen, dass das private Betreiben z.B. öffentlicher Infrastruktursysteme in verschiedenen Situationen eine höhere Kosteneffizienz aufweist und flexiblere Nutzungen und Umnutzungen ermöglicht, um die Nachfrage und Bedürfnisse der Kunden zu erfüllen. Es eignen sich jedoch, wie viele Erfahrungen ebenfalls zeigen, nicht alle Infrastruktursysteme und -einrichtungen gleichermaßen für einen privaten Betrieb.

Für Behörden und Verwaltungen von Gemeinden und Städten geht es zentral um die Frage, welche Tätigkeiten bei der Planung, Projektierung und Ausführung der Erhaltung von Verkehrssystemen und im Speziellen des betrieblichen und baulichen Unterhalts der kommunalen Strassennetze zweckmässigerweise durch private Firmen und welche durch die Gemeinden bzw. Städte selbst durchgeführt werden sollen.

Generell eröffnet sich Gemeinden und Städten hier ein breites Spektrum möglicher Abwicklungsformen für die Infrastrukturbereitstellung. Der Alternativraum der Infrastrukturbereitstellung reicht von der vollständigen Eigenleistung und dem Betrieb durch die öffentliche Hand über Kooperationsformen bis hin zur totalen Privatisierung. Der Alternativraum der Infrastrukturbereitstellung lässt sich in Anlehnung an Hintze<sup>1</sup> in die in Bild 1 dargestellten Konzepte der Infrastrukturbereitstellung mit den entsprechenden Verfügungsrechten unterteilen.

---

<sup>1</sup> Hintze, M. (Betreibermodelle 1998)

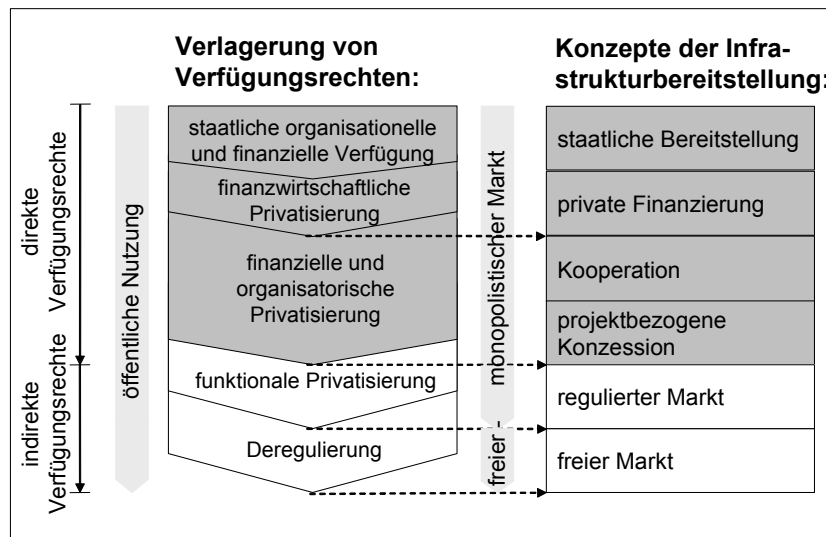


Bild 1: Alternativraum der Infrastrukturbereitstellung<sup>2</sup>

Gemeinde und Städte sollten zur Sicherung ihrer Standortvorteile die effizienteste Abwicklungsform wählen. Dabei sind zur Erzielung der wirtschaftlichen Zielgrößen die Grösse der Gemeinden sowie der Blick über die politischen Grenzen der Gemeinden zur Sicherstellung des ausreichenden Scope of Scale unter Beachtung der geographische und topographische Lage und insbesondere ihre Siedlungsstruktur (Lage isoliert, Zentrumsgemeinde, Agglomeration) als auch weitere Parameter von entscheidender Bedeutung.

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes gilt es, die typischen schweizerischen Verhältnisse im Bereich des betrieblichen und baulichen Unterhalts von kommunalen Strassennetzen zu erfassen, zu vergleichen und Potenziale zur Effizienzsteigerung in den einzelnen Sparten des betrieblichen und baulichen Unterhalts zu beleuchten. Auch aufgrund bereits vor allem aus dem Ausland vorliegenden Erfahrungen liess sich die Fragestellung bezüglich Unterhalt von Strassennetzen mittels Public Private Partnership (PPP) Kooperationsformen für die schweizerischen Verhältnisse nicht umfassend und abschliessend beantworten. Das Forschungsprojekt, das Strassennetze sowohl von Gross-, Mittel- und Kleinstädten sowie grosser und kleiner Ortschaften mit einbezieht, erfasst aber zumindest einheitlich alle relevanten Bereiche der Verkehrsinfrastrukturanlagen. So werden Fahrbahnen, Kunstbauten, Technische Ausrüstungen, Werkleitungen soweit sie zur Strassenanlage gehören und Nebenanlagen (Werkhöfe) betrachtet und alle Tätigkeiten des Unterhalts wie Planung und Führung des Unterhalts, Winterdienst, Reinigung, Grünpflege, Beleuchtung, Technische Dienste und kleine bauliche Reparaturen sowie baulichen Unterhalt mit Instandsetzung und Erneuerung untersucht.

Im Vorfeld und während der Bearbeitung zeigte sich die hohe Aktualität des Themas und der Fragestellung, welche in vielen Forschungsarbeiten verschiedener Organisationen in Bearbeitung standen und stehen (u.a. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Deutschland; Spreyerinstitut, Hamburg; Baudirektion Kanton Zürich, Price-Waterhouse Coopers Zürich etc.).

<sup>2</sup> Hintze, M. (Betreibermodelle 1998) S. 152



## 1.2 Ziele des Forschungsprojekts

Das Hauptziel des Forschungsvorhabens besteht in der Formulierung möglicher Formen öffentlich-privater Kooperationen (PPP) für den Unterhalt von kommunalen Strassennetzen. Dabei gilt es die Vor- und Nachteile für die öffentliche Hand bzw. für die privaten Dienstleistungsbetriebe und Unternehmungen bei der Anwendung dieser PPP hervorzuheben und zu beurteilen.

Im Rahmen der Modellgestaltung für PPP ist zu untersuchen, welche Tätigkeiten der Steuerung, Planung, Projektierung und Ausführung des Strassenunterhalts effizienter durch private Firmen und welche zweckmässiger durch die Gemeinden bzw. Städte ausgeführt werden. Oberste Zielsetzung der Partnerschaftsprozessmodelle ist die **Effizienzsteigerung durch optimale Prozessgestaltung**. Zur Umsetzung der Effizienz durch optimale Prozessgestaltung werden für die Abwicklung des Forschungsprojekts folgende operable Leistungsziele gebildet:

(1) Prozessmodell der PPP-Projektentwicklungsform entwickeln

- von der Ausschreibung
- über die Vergabe
- bis zur Auftragserfüllung

(2) outputorientierte Ausschreibungsinhalte erarbeiten

- technische Spezifikationen
- Qualitätsmassstäbe

(3) Vertragliches Rahmenkonzept schaffen

(4) Methodik zur Beurteilung der Effizienz von PPP (Wirtschaftlichkeitsvergleich) entwickeln

Diese vier Leistungsziele greifen gesamthaft die Anforderungen des Forschungsprojekts an die Projektergebnisse auf und liefern den Gemeinden eine umfassende Grundlage zur Umsetzung von Public Private Partnership im kommunalen Strassenunterhalt.

Für die Konzipierung von PPP-Modellen im Bereich des betrieblichen und baulichen Unterhalts von kommunalen Strassennetzen ist es notwendig, den Gesamtprozess des Strassenunterhalts aufzugliedern. Die folgende Abbildung zeigt diesen Gesamtprozess des Strassenunterhalts, angelehnt an die Grundlagen und Definitionen des Verbandes Schweizerischer Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS). Anhand der Aufgliederung kann gezeigt werden, dass alle Phasen und Aspekte innerhalb solcher PPP-Modelle einbezogen werden können.

PPP-Modelle für den Strassenunterhalt müssen grundsätzlich die folgenden drei Aspekte berücksichtigen:

- Technik des Unterhalts: Erfahrung und Bewertung des Strassenzustandes und Planung der Erhaltungsmaßnahmen
- Management des Unterhalts: Wahl geeigneter Vergabeverfahren, Dauer der Aufträge, Entscheidungs- und Kontrollinstrumente der Gemeinden hinsichtlich der Vertragserfüllung, etc.

- Operativer Betrieb: Durchführungsformen des betrieblichen und baulichen Unterhalts, Festlegung von Leistungen und Anforderungen (Standards) des Unterhalts.

	Unterhalt und Erhaltung *											
	Überwachung & Kontrolle			Betrieblicher Unterhalt				Baulicher Unterhalt				Erneuerung, Veränderung & Ausbau
	Inspektion	Sofortmassnahmen	Beobachtung	Reinigen	Pflege	Instandhaltung	Wartung	Reparatur	Instandsetzung	Erneuerung (per.)	Wartterhaltung	
Technik	[hatched]			[hatched]				[hatched]				
Management / Organisation	[hatched]			[hatched]				[hatched]				
Operativer Betrieb				[hatched]								
Projektentwicklungsform / Vertrag	[hatched]											

\* Definitionen nach VSS

Bild 2: Strassenerhaltung: Zusammenhänge Massnahmenbereiche und Aspekte

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollten PPP-Kooperationsformen für den betrieblichen und baulichen Unterhalt unter Berücksichtigung bereits laufender Forschungsarbeiten entwickelt werden; dies auch unter Berücksichtigung verschiedener Unterhaltsstrategien. Zugehörige Leistungsbeschreibungen und Vertragsgestaltungen sind zu formulieren bzw. festzulegen. Dabei sind auch die erforderlichen Quantitätsniveaus (Standards) in Abhängigkeit z.B. von Strassentypen, Nutzungsfrequenzen, Tourismusansforderungen etc. mit zu berücksichtigen.

Mögliche Modelle für den betrieblichen und baulichen Strassenunterhalt durch private Unternehmen sollten in vertragliche Konzepte gefasst werden. Diese Konzepte müssen sämtliche Aspekte beinhalten, um einen optimalen Einsatz solcher Modelle zu gewährleisten. Dadurch kann auch das private betriebliche Management in einen normativen, rechtlichen Rahmen gestellt werden.

### 1.3 Vorgehen, Methodik und Arbeitspakete

Das Forschungsprojekt gliedert sich in sieben Arbeitspakete (Bild 3), die zum Teil interaktiv erarbeitet werden, um so die iterative Vernetzung der Forschungsphasen Erkenntnisgewinnung, Gestaltung von Konzepten und Handlungsempfehlungen zu gewährleisten.

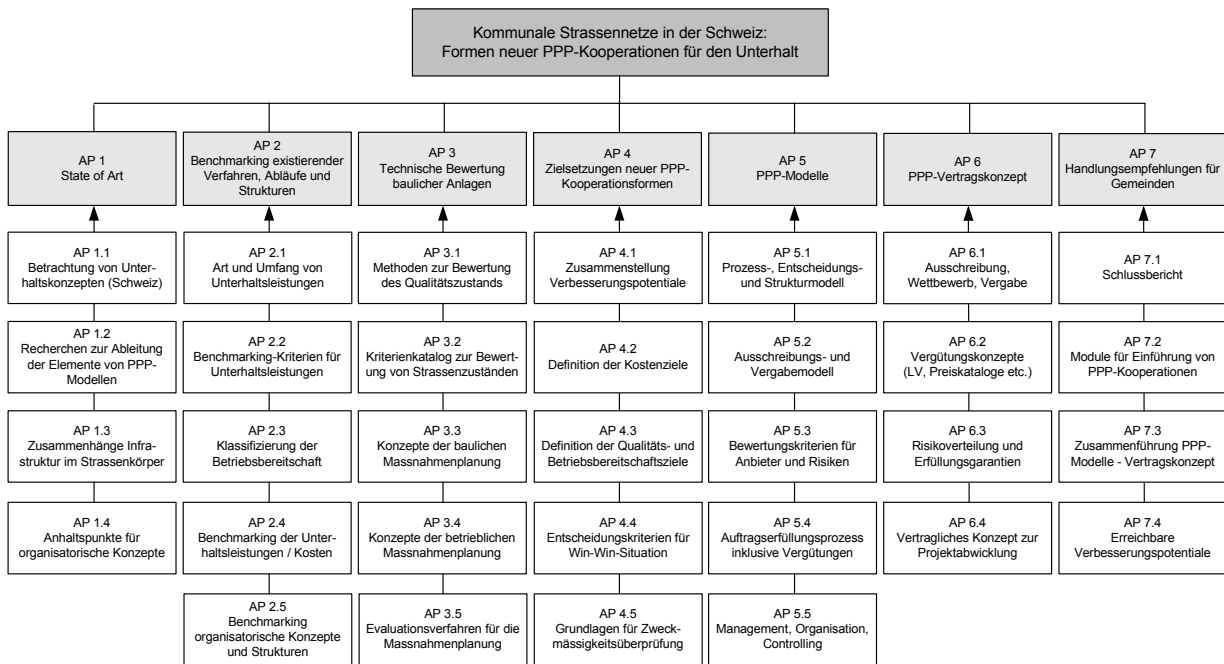


Bild 3: Arbeitspakete des Forschungsprojekts

Inhalt und Ausrichtung der Arbeitspakete sind als dynamisch zu betrachten, da die Erkenntnisse aus den vorigen Arbeitspaketen das weitere zielgerichtete Vorgehen beeinflussen (interaktiver Prozess). Das interaktive Vorgehen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

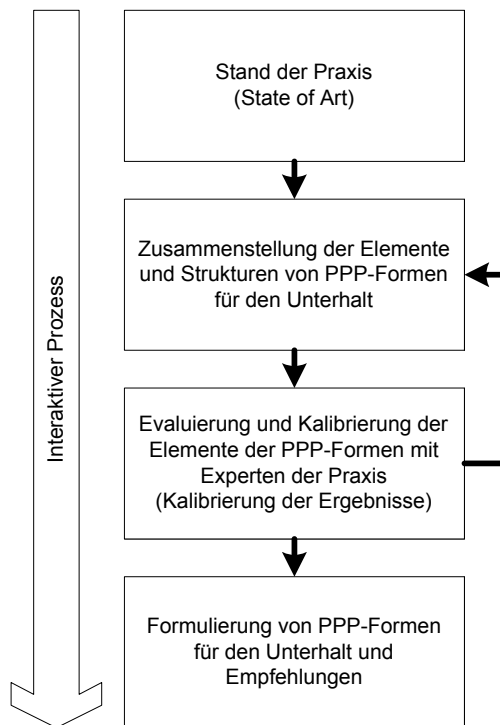


Bild 4: Vorgehen im Forschungsprojekt

Im Folgenden werden Ziele und Inhalt der Arbeitspakete (AP) zusammenfassend dargestellt:

**AP 1 – State of Art:** Das erste Arbeitspaket dient der Ermittlung des Stands der Praxis sowohl bezüglich des kommunalen Strassenunterhalts als auch bezüglich des Themas Public Private Partnership. Daher wird in Arbeitspaket 1 ein Überblick über die Konzepte des kom-

munalen Strassenunterhalts im internationalen und nationalen Kontext anhand von Literaturrecherchen (AP 1.1) erarbeitet. Weiterhin werden die Erhaltungskonzepte der zehn im Projekt beteiligten Gemeinden, d. h. die existierenden Verfahren und Abläufe sowie die organisatorischen Strukturen im Unterhalt von kommunalen Strassennetzen, in einer ersten Umfrageaktion (AP 1.1) erhoben. Hierbei stehen neben den eigentlichen Unterhaltsprozessen und deren Steuerung auch Fragen der Koordination der im Strassenkörper befindlichen Infrastruktur der Werke und deren Einfluss auf den Strassenunterhalt im Vordergrund (AP 1.3). Weiterhin wird eine grundlegende Literaturrecherche zum Thema Public Private Partnership mit anschliessender PPP-Definition und PPP-Modellbildung (AP 1.2) erarbeitet.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des ersten Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 1.1	Betrachtung von Unterhaltskonzepten (Schweiz)	- Erste Umfrage bei den im Projekt beteiligten Gemeinden - Literaturrecherche (national und international)	Teil B Kapitel 4
AP 1.2	Recherchen zur Ableitung der Elemente von PPP-Modellen	- Literatur- und Projektrecherche (national und international) - PPP-Definition und PPP-Modelle	Teil B Kapitel 2
AP 1.3	Zusammenhänge Infrastruktur im Strassenkörper	- Berücksichtigt im System "Strassennetz" - Koordination bei PPP-Aufgaben berücksichtigt	Teil B Kapitel 4 Teil B Kapitel 3
AP 1.4	Anhaltspunkte für organisatorische Konzepte	- Aufnahme organisatorischer Konzepte der Gemeinden - Organisatorische Konzepte bei PPP	Teil B Kapitel 4 Teil B Kapitel 2

Tabelle 1: Arbeitsaufgaben des ersten Arbeitspakets und deren Umsetzung

Eine erste Ermittlung organisatorischer Konzepte (AP 1.4) im Strassenunterhalt bei den Gemeinden und für PPP im Allgemeinen schliesst Arbeitspaket 1 ab. Ziel ist es, die Grundlage für die Erhebungen von qualitativen (AP 3) und quantitativen (AP 2) Kostenanalyse-Kriterien zur Bewertung von Leistungen in der kommunalen Strassenerhaltung in AP 2 und AP 3 zu schaffen. Am Ende von Arbeitspaket 1 ist der State of Art im Strassenunterhalt erhoben und es besteht eine Zusammenstellung der PPP-Definition sowie der Elemente von PPP-Modellen.

**AP 2 – Analyse existierender Verfahren, Abläufe und Strukturen:** Auf Basis der in der Schweiz existierenden Verfahren und Abläufe sowie der organisatorischen Strukturen im Unterhalt von kommunalen Strassennetzen (AP 1.1, AP 1.3 und AP 1.4) werden Art und Umfang betrieblicher und baulicher Unterhaltsleistungen (AP 2.1) durch eine Qualitäts- und Quantitätsanalyse einschliesslich der Kosten erfasst. Hierzu werden Analyse Kriterien zur Beurteilung der betrieblichen und baulichen Unterhaltsarbeiten (AP 2.2) entwickelt. Dabei wird hinsichtlich qualitativer und quantitativer Kriterien unterschieden. Die qualitativen Analyse Kriterien umfassen die Art der Leistungen, den Leistungsumfang und damit korrespondierend die Leistungsqualität im Strassenunterhalt, die Klassifizierung des Strassennetzes, dessen Betriebsbereitschaft im Sinne der jeweiligen Gemeinde sowie deren Organisationsstruktur in den Unterhaltsabläufen (AP 2.3, AP 2.5). Die quantitativen Analyse Kriterien umfassen die Kilometer und Quadratmeter des kommunalen Strassennetzes, die Einwohnerzahlen, die Frequenzen des betrieblichen und baulichen Unterhalts sowie die Kosten des kommunalen Strassenunterhalts (AP 2.4). Die Erhebung der quantitativen Kosten-Benchmarks (Kosten-

bandbreiten) erfolgt in einer zweiten Umfrageaktion im Rahmen dieses Arbeitspakets mit den zehn am Projekt beteiligten Gemeinden (AP 2.4).

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des zweiten Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 2.1	Art und Umfang von Unterhaltsleistungen	- Systemdefinition Tätigkeiten - Erfassen der Tätigkeiten in den Gemeinden in Umfrage 1	Teil B Kapitel 3 Teil B Kapitel 4
AP 2.2	Benchmarking-Kriterien für Unterhaltsleistungen	- Entwickeln der Grundlagen in Umfrage 1 - Systematik des Benchmarkings als Basis für Umfrage 2	Teil B Kapitel 3
AP 2.3	Klassifizierung der Betriebsbereitschaft	- Entwickeln der Grundlagen in Umfrage 1 - Klassifizierung als Basis für Umfrage 2	Teil B Kapitel 5
AP 2.4	Benchmarking der Unterhaltsleistungen / Kosten	- Entwickeln eines Excel-Programms zur Kostenabfrage - Ergebnisaufbereitung in Diagrammen	Teil B Kapitel 3
AP 2.5	Benchmarking organisatorischer Konzepte und Strukturen	- Entwickeln der Grundlagen in Umfrage 1 - Systematik des Benchmarkings als Basis für Umfrage 2	Teil B Kapitel 3

Tabelle 2: Arbeitsaufgaben des zweiten Arbeitspakets und deren Umsetzung

Nach Abschluss von AP 2 liegen Analyse Kriterien für die technische Bewertung des Strassenkörpers sowie für den operativen Betrieb des Strassenunterhalts unter Berücksichtigung der organisatorischen Strukturen, anhand derer die Leistungen der Gemeinden in der Strassenerhaltung beschrieben und verglichen werden können, vor. AP 1 und AP 2 sind Grundlage für die operablen Leistungsziele 2 (outputorientierte Ausschreibung) und 4 (Wirtschaftlichkeitsvergleich) des Forschungsprojekts.

**AP 3 – Technische Bewertung baulicher Anlagen:** Dieses Arbeitspaket dient der Zusammenstellung von Methoden zur Bewertung des Qualitätszustandes der verschiedenen baulichen Anlagen des kommunalen Strassennetzes (AP 3.1) sowie der qualitativen Analyse Kriterien (Kriterienkatalog) (AP 3.2). Dadurch wird ermöglicht, dass strukturierte Konzepte zur Massnahmenplanung zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft (Sicherheit und Nutzung) gemäss Nutzungsklassifizierung aufgestellt werden können (AP 3.3, AP 3.4, AP 3.5). Somit werden in Arbeitspaket 3 in Verbindung mit Arbeitspaket 2 die technischen und outputorientierten Grundlagen für die Ausschreibung, Vergabe und Kontrolle von Unterhaltsleitungen (Leistungsziel 2) geschaffen.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des dritten Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 3.1	Methoden zur Bewertung des Qualitätszustands	- Systemgliederung Unterhalt - Definition des betriebl. und baul. Qualitätszustandes	Teil B Kapitel 4 Teil B Kapitel 4
AP 3.2	Kriterienkatalog zur Bewertung von Strassenzuständen	- Klassifizierung Betriebsbereitschaft - Bewertung des betriebl. und baul. Qualitätszustandes	Teil B Kapitel 4 Teil B Kapitel 4
AP 3.3	Konzepte der baulichen Massnahmenplanung	- Konzepte Massnahmenplanung baulicher Unterhalt	Teil B Kapitel 4
AP 3.4	Konzepte der betrieblichen Massnahmenplanung	- Konzepte Massnahmenplanung betrieblicher Unterhalt	Teil B Kapitel 4
AP 3.5	Evaluationsverfahren für die Massnahmeplanung	- funktionsorientierte Leistungsbeschreibung - Ausschreibungsvarianten, Offertenbewertung	Teil B Kapitel 5 Teil B Kapitel 5

Tabelle 3: Arbeitsaufgaben des dritten Arbeitspakets und deren Umsetzung

**AP 4 – Zielsetzung neuer PPP-Kooperationsformen:** Aufbauend auf den Erkenntnissen der vorherigen Arbeitspakete, insbesondere auf den identifizierten PPP-Potentialen, erfolgt die Untersuchung der Ergebnisse der Kostenanalyse in Bezug auf die möglichen Effizienzsteigerungspotentiale (Verbesserungspotentiale) durch neue PPP-Kooperationsformen im kommunalen Strassenunterhalt (AP 4.1). Diese Verbesserungspotentiale sind mittels Qualitäts-, Betriebsbereitschafts- sowie Kostenzielen (AP 4.2, AP 4.3) zu beschreiben bzw. zu quantifizieren. Die Effizienzpotentiale können für die Begründung einer Win-Win-Situation in einer PPP herangezogen werden (AP 4.4) und sind Basis für den Eignungstest sowie den Wirtschaftlichkeitsvergleich einer PPP für die jeweilige Gemeinde. Auf der Basis der Grundlagen für Zweckmässigkeitsprüfungen kann der Wirtschaftlichkeitsvergleich (AP 4.5), der aus einem quantitativen Kostenvergleich und einem qualitativen Nutzenvergleich zwischen öffentlicher Eigenerstellung (Public Sector Comparator) und der Public Private Partnership besteht, entwickelt werden. Nach Anschluss von AP 4 liegt somit der Wirtschaftlichkeitsvergleich (Leistungsziel 4) vor.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des vierten Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 4.1	Zusammenstellung Verbesserungspotentiale	- Effizienzsteigerungspotentiale bei PPP - Kostenansatz PPP im kommunalen Strassenunterhalt	Teil C Kapitel 7 Teil C Kapitel 7
AP 4.2	Definition der Kostenziele	- Entwicklung des Public Sector Comparator - Benchmarking mit Projektergebnissen	Teil C Kapitel 7 Teil B Kapitel 3
AP 4.3	Definition der Qualitäts- und Betriebsbereitschaftsziele	- Entwickeln der funktionsorientierten Ausschreibung	Teil B Kapitel 5
AP 4.4	Entscheidungskriterien für Win-Win-Situationen	- Eignungstest PPP für den kommunalen Strassenunterhalt	Teil E Kapitel 10
AP 4.5	Grundlagen für Zweckmässigkeitsprüfung	- Quantitativer Kostenvergleich PSC - PPP - Qualitativer Nutzenvergleich PSC - PPP	Teil C Kapitel 7 Teil C Kapitel 7

Tabelle 4: Arbeitsaufgaben des vierten Arbeitspakets und deren Umsetzung

**AP 5 – PPP-Modelle:** Nach der PPP-Definition und der charakteristischen, inhaltsspezifischen PPP-Modellbildung in AP 1 folgt in diesem Arbeitspaket die PPP-Prozessmodellentwicklung für die Abwicklung des Strassenunterhalts (AP 5.1). Für die Ges-

taltung des PPP-Prozessmodells für den Unterhalt von kommunalen Strassennetzen und den dazugehörigen Entscheidungsabläufen werden in diesem Arbeitspaket die zuvor gewonnen Erkenntnisse und entwickelten Methoden zusammengeführt.

Hauptaugenmerk des Prozessmodells liegt auf einem Ausschreibungs- und Vergabemodells (AP 5.2), auf der Entwicklung von Bewertungskriterien für die Wahl des geeigneten Anbieters sowie die optimale die Risikoverteilung in der Partnerschaft (AP 5.3), auf dem Auftragserfüllungsprozess inklusive der Regelung der Vergütung des privaten Partners (AP 5.4) sowie beim Management, der Organisation und dem Controlling einer öffentlich-privaten Partnerschaft (AP 5.5). Die entwickelten PPP-Prozessmodelle decken den gesamten Ablauf eines Projekts ab. Ziel der Arbeitspaketes 5 ist die Gestaltung eines gesamtheitlichen, funktionalen, normativen Prozess-, Struktur- und Entscheidungsmodells für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt, das weitgehend opportunistisches Verhalten der Partner ausschaltet. Die sozio-technischen Prozessmodelle berücksichtigen daher in der funktionalen Ausgestaltung soziologische und psychologische Elemente im Rahmen des theoretischen Bezugsrahmens. Damit erhält die funktionale, normative PPP-Prozessgestaltung eine Schlüsselfunktion, um dem partnerschaftlichen Langzeitverhältnis strukturierende Funktion, Regeln und Formen zu geben, die als dynamische Leitplanken wirken, aber nicht den Willen zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit ersetzen.

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des fünften Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 5.1	Prozess-, Entscheidungs- und Strukturmodell	- PPP-Gesamtprozessmodell - Wirtschaftlichkeitsvergleich	Teil D Teil C
AP 5.2	Ausschreibungs- und Vergabemodell	- PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell	Teil D Kapitel 10
AP 5.3	Bewertungskriterien für Anbieter	- PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell	Teil D Kapitel 10
AP 5.4	Auftragserfüllungsprozess inklusive Vergütungen	- PPP-Leistungsprozessmodell	Teil D Kapitel 11
AP 5.5	Management, Organisation, Controlling	- PPP-Leistungsprozessmodell - PPP-Partnerschaftsprozessmodell	Teil D Kapitel 11 Teil D Kapitel 12

Tabelle 5: Arbeitsaufgaben des fünften Arbeitspakets und deren Umsetzung

**AP 6 – PPP-Vertragskonzept:** Aufgrund des gewählten PPP-Modells bzw. der gewählten PPP-Modelle für den kommunalen Strassenunterhalt wird in AP 6 der vertragliche Rahmen für die Projektabwicklung festgelegt. Auch hier gilt es, alle Phasen eines Projekts zu untersuchen und einzubinden. Es werden Konzepte für den Ausschreibungs-, Wettbewerbs- und Vergabeprozess (AP 6.1) formuliert. Konzepte für die Vergütung (Leistungsverzeichnis/Preiskatalog etc.) (AP 6.2) werden definiert sowie Grundlagen für Entscheidungskonzepte für Unterhaltsfragen sowie die Frage von Erfüllungsgarantien, Risikoverteilungen etc. bis hin zur Über- bzw. Rückgabe der Strassennetze geschaffen (AP 6.3, AP 6.4). AP 6 dient der Umsetzung des Leistungsziels 3 (vertragliches Rahmenkonzept) dieses Forschungsprojekts.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des sechsten Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 6.1	Ausschreibung, Wettbewerb, Vergabe	- rechtliche Handlungsempfehlungen	Teil E
AP 6.2	Vergütungskonzept (LV, Preiskataloge etc.)	- rechtliche Grundlagen - Entwicklung im Rahmen des Prozessmodells	Teil D Kapitel 11 Teil E
AP 6.3	Risikoverteilung und Erfüllungsgarantien	- rechtliche Handlungsempfehlungen	Teil E
AP 6.4	Vertragliches Konzept zur Projektabwicklung	- rechtliche Handlungsempfehlungen	Teil E

Tabelle 6: Arbeitsaufgaben des sechsten Arbeitspakets und deren Umsetzung

**AP 7 – Handlungsempfehlungen für Gemeinden:** Aus den vorhergehenden Arbeitspaketen werden in diesem letzten Arbeitspaket Module in Form von Handlungsempfehlungen für die Gemeinden (AP 7.2) entwickelt, entsprechend denen neue PPP-Kooperationsformen für den Unterhalt der kommunalen Strassennetze eingeführt werden können. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind in diesem Schlussbericht (AP 7.1) aufgearbeitet. Dieser Bericht als Ziel des Arbeitspakets 7 umfasst die Module für die Gemeinden (AP 7.2), führt die PPP-Modelle mit den Vertragskonzepten zusammen (AP 7.3) und stellt einen Leitfaden für eine Einführung von PPP-Kooperationen in der Erhaltung von kommunalen Strassennetzen auf der Basis der qualifizierten Verbesserungspotentiale (AP 7.4) dar. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Arbeitsaufgaben des siebten Arbeitspakets und deren Umsetzung in der Projektarbeit und im Forschungsbericht.

Arbeitspaket	Arbeitsaufgaben	Umsetzung im Projekt	Bericht
AP 7.1	Schlussbericht		gesamter Bericht
AP 7.2	Module für die Einführung von PPP-Kooperationen	- Wirtschaftlichkeitstest, rechtliche Grundlagen - PPP-Prozessmodell	Teil C, Teil D Teil E
AP 7.3	Zusammenführung PPP-Modelle - Vertragskonzept	- fließt nur abgestimmt in Bericht ein	gesamter Bericht
AP 7.4	Erreichbare Verbesserungspotentiale	- Basis für Eignungstest - Basis für Wirtschaftlichkeitstest	Teil D Kapitel 10 Teil C Kapitel 7

Tabelle 7: Arbeitsaufgaben des siebten Arbeitspakets und deren Umsetzung

## 1.4 Auftrag ASTRA 2003/007

Mit Schreiben vom 2. Juni 2006 erteilte das Bundesamt für Strassen, ASTRA, den beiden Forschungsstellen IBB (Federführung) und IVT aufgrund ihres Besuches vom 11.2.2003 den Auftrag zur Durchführung des Forschungsprojektes. Das Forschungsprojekt wird seitens des ASTRA durch die Begleitkommission in Form der Herren Mario Orsenigo (Präsident) von Alp Transit Gottardo SA, Laurent Balsiger von der Stadt Pully und Ruedi Fässler von der Stadt Uster betreut. Der Auftrag des ASTRA erfolgte mit der Auflage, dass mindestens 20% der veranschlagten Kosten des Forschungsvorhabens durch externe oder private Organisationen zu tragen sind.



In der Folge konnten durch Unterstützung der privaten Unternehmungen Batigroup AG Sparte Infra, Basel, und KPMG Fides AG, Gümligen-Bern, sowie des Schweizerischen Städteverbandes, vertreten durch die Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals FES) Bern, rund 30% des Forschungsaufwandes gedeckt werden (Bild 5).

Sponsoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Implenia AG</b> (ehemals Batigroup AG) Sparte Infra, Basel Herr Hansruedi Müller</li> <li>▪ <b>KPMG Fides AG</b> Herr Hans Peter Blaser Herr Armin Haymoz</li> <li>▪ <b>Schweizerischen Städteverband</b> vertreten durch die Fachorganisation „Kommunale Infrastruktur“ (ehemals FES) Herr Alex Bukowiecki</li> </ul>

Bild 5: Sponsoren des Forschungsprojekts ASTRA 2003/007

Die Sponsoren liefern neben finanzieller Unterstützung auch gleichzeitig als Projektpartner und Experten fachlichen Input für das Projekt. Damit konnten Mitte des Jahres 2003 die Arbeiten aufgenommen werden. Sie wurden im Jahre 2007 mit der Erstellung des Schlussberichtes abgeschlossen.

## 1.5 Organisation, Beteiligte, Partner

Das Forschungsprojekt „Kommunale Strassennetze in der Schweiz: Formen neuer Public Private Partnership (PPP)-Kooperationen für den Unterhalt“ wurde partnerschaftlich interdisziplinär vom Institut für Bauplanung und Baubetrieb (IBB) und vom Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich durchgeführt.

Die Gesamtleitung des Projektteams sowie die wissenschaftliche Konzeption, Modellierung und Betreuung am IBB oblag Herrn Prof. Dr.-Ing. Gerhard Girmscheid (IBB). Die wissenschaftliche Betreuung am IVT hatte Herr Hans Peter Lindenmann inne. Für die Projektdurchführung waren auf Seiten des IBB Frau Jennifer Dreyer und auf Seiten des IVT Herr Frank Schiffmann zuständig.

Das Forschungsprojekt zeichnet sich durch seinen hohen Praxisbezug aus, der durch die Beteiligung von zehn Schweizer Gemeinden sowie das Hinzuziehen von weiteren technischen Experten sichergestellt ist. Die Evaluation der Gemeinden und Städte erfolgte einerseits nach den in Ziffer 1.2.2 angegebenen demographischen und geographischen Kriterien (Grösse, geographische Lage und Lage bzgl. Siedlungsstruktur) und andererseits nach der grundsätzlichen Art der Durchführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts (Vollständige Eigenleistung, Mischung von Eigenleistung und Einkauf von Fremdleistung). Diese letzteren Angaben wurden im Rahmen der Vorabklärungen zum Forschungsvorhaben durchgeführt. Schliesslich war für die endgültige Auswahl entscheidend, ob die Bereitschaft zur Mitarbeit und die damit verbundene Offenlegung der Daten, Angaben über die Internen Gemeindestrukturen etc. vollumfänglich gewährleistet werden konnte. Durch Garantie der Forschungsstellen, keine individuellen Daten sondern nur zusammengefasste und anonymisierte Daten im Forschungsbericht zu veröffentlichen, konnten im Rahmen der Evaluation neun

Städte und Gemeinden gefunden werden. Die Zusammenarbeit mit den folgenden Städten und Gemeinden gestaltete sich sehr fruchtbar.

Name	Kanton	Einwohnerzahl 2003	Höhe über Meer
Gemeinde Malans	Graubünden	2050	536
Gemeinde Balgach	St. Gallen	4035	410
Stadt Sursee	Luzern	8100	504
Gemeinde Bassersdorf	Zürich	9000	455
Stadt Pully	Waadt	16370	399
Stadt Wil	St. Gallen	17000	571
Gemeinde Wettingen	Aargau	18432	388
Stadt Luzern	Luzern	60195	439
Stadt Zürich	Zürich	364528	409

Tabelle 8: An den Untersuchungen beteiligte Städte und Gemeinden

Aus diesen Gemeinden waren vor allem im Rahmen der Kostenanalyse die folgenden Personen massgebend an der Erarbeitung der Gesamtergebnisse beteiligt:

- Malans: Herr Liesch
- Balgach : Herr Büchel
- Sursee : Herr Schumacher, Herr Hürlimann, Herr Moretti
- Bassersdorf : Herr Kaptan
- Pully Herr Balsiger, Herr Jayet
- Wil : Herr Forster
- Wettingen : Herr Heimgartner, Herr Berz
- Luzern : Herr Jurt, Herr Hofstetter, Herr Chiappori, Herr Moser
- Zürich : Herr Bürgi, Frau DiMenna, Herr Berger, Herr Denzler, Herr Wäger, Frau Sella, Herr Schriber

Viele weitere Vertreter und Mitarbeiter der Gemeinden haben an der Erarbeitung der Kostenanalyse mitgewirkt, ohne dass sie hier namentlich aufgeführt wurden. Die Gemeinden und Städte werden durch Teilnahme an den halbjährlichen Projektsitzungen sowie vor allem im Rahmen von zwei Umfrageaktionen (Kapitel 1.3) in das Projekt eingebunden. Jede Umfrage besteht aus einem schriftlichen Fragebogen, der von den Gemeinden auszufüllen ist und einem anschliessenden persönlichen Interview, das durch das Projektteam bei den Gemeinden durchgeführt wird. Weiterhin werden Vertreter einzelner Gemeinden zu Arbeitssitzungen bzw. Workshops hinzugezogen.

Für die Aspekte der vertraglichen Gestaltung neuer PPP-Kooperationsformen im Strassenunterhalt, besonders bezüglich Konzept- und Ausschreibungsphase sowie den Auftragserfüllungsprozess wurde Herr Dr. iur. Scherler von Ernst Basler Partner beigezogen.

Für die Aspekte der Entwicklung und Gestaltung von Leistungsangeboten, der Projektentwicklungsformen und der Auftragserfüllungsprozesse hat Herr Hansruedi Müller, Batigroup, massgeblich an der Erarbeitung der entsprechenden Grundlagen mitgewirkt. Eine enge Zusammenarbeit und Wissensaustausch erfolgte mit dem der KPMG Fides AG, Herren Blaser und Haymoz, sowie dem Schweizerischen Städteverband, Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals FES), unter Mitwirkung von Herr Bukowiecki.

Schliesslich wurden die Arbeiten von verschiedenen Experten begleitet, namentlich durch Herr Minikus, Geoseli-Vogt-Minikus, Wettingen, Herr Dr. A. Rafi, RMB, Zürich und die Herren Schmuck und Schöbi von SBU – Ingenieurbüro in Rorschach. Die Verbindungen zu den Fachorganisationen, soweit sie nicht bereits genannt wurden, insbesondere zu VSS, SIA und VSA wurden über die Experten und die Forschungsstellen sichergestellt. Die Experten werden nach Bedarf in Form von persönlichen Gesprächen sowie Arbeitssitzungen bzw. Workshops in das Projekt eingebunden. Die erarbeiteten Zwischenergebnisse wurden in den Projektsitzungen (zwei pro Jahr) an alle Projektbeteiligten weitergegeben. Die Projektsitzungen dienten zur Einführung und Abstimmung der einzelnen Umfragen, zur Präsentation und Diskussion der Arbeitsergebnisse der Umfragen sowie der gemeinsamen Vorbereitung, Überprüfung und Diskussion von Projektzwischen- und -endergebnissen.

## **1.6 Überblick über Aufbau und Argumentationsfolge des Berichts**

Der vorliegende Bericht orientiert sich inhaltlich an den vier Leistungszielen (Kapitel 1.2) des Forschungsprojekts. Er besteht aus fünf Teilen. Teil A umfasst Anlass und Aufbau des Forschungsprojekts.

Teil B liefert die Grundlagen zum Erkenntnisobjekt „Public Private Partnership“ und zum Erfahrungsobjekt „Strassennetz“. Darüber hinaus werden die bestehenden Konzepte im Strassenunterhalt von Schweizer Gemeinden dargestellt, die Strassenunterhalts-Kostenanalyse erläutert sowie die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung für den betrieblichen und baulichen Unterhalt erarbeitet (Arbeitspakete 1-3).

Teil C beinhaltet den Wirtschaftlichkeitsvergleich zur Einführung einer PPP im Strassenunterhalt. Er ist ein Tool zur Beurteilung der Effizienz von Partnerschaften und dient Gemeinden als Leitfaden für die Durchführung eines Wirtschaftlichkeitsvergleichs (Arbeitspaket 4).

Teil D umfasst das PPP-Prozessmodell. Es greift auf die Ergebnisse der vorgenannten Teile zurück und kann als umfassende Handlungsempfehlung für die Gemeinden zur Initiierung, Durchführung und Steuerung einer PPP im Strassenunterhalt angesehen werden (Arbeitspakete 5 und 7).

Teil E liefert rechtliche Verfahrenshinweise und Grundlagen für zu entwickelnde Vertragsmodule (Arbeitspaket 6) für die Ausschreibung und Vergabe einer Public Private Partnership für den kommunalen Strassenunterhalt sowie für den Vertragsschluss zwischen Gemeinde und privatem Partner.

Teil F gibt Empfehlungen und Erkenntnisse (Arbeitspaket 7) als Schlussfolgerung und Zusammenfassung aus der Forschungsarbeit.

## LITERATURVERZEICHNIS TEIL A

Hintze, M. (Betreibermodelle 1998):

Betreibermodelle bei bautechnischen und maschinellen Anlagenprojekten – Beurteilung und Umsetzung aus Auftraggeber- und Projektträgersicht. Verlag der Ferber'schen Buchhandlung, Dissertation, Giessen.

## TEIL B: GRUNDLAGEN

### 2 Definition Erkenntnisobjekt – Public Private Partnership

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Prozessmodell für eine Public Private Partnership als potentielle Abwicklungsform für den betrieblichen und baulichen Unterhalt kommunaler Strassennetze in der Schweiz entwickelt. Bei Literatur- und Projektrecherchen sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene ist auf den ersten Blick festzustellen, dass es keine international geltende Definition für *Public Private Partnership* gibt. Vor allem die Spektren an *Vertrags- und Organisationsformen*, die unter dem Aspekt PPP erfasst werden, variieren von Land zu Land, aber auch in Abhängigkeit von den Autoren und ihrer fachlichen Zugehörigkeit.

In Kapitel 2.1 werden daher massgebende internationale Definitionen diskutiert. Ziel hierbei ist es, Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Definitionen zu qualifizieren, auf deren Basis in Kapitel 2.2 eine Definition für den Kontext dieser Arbeit entwickelt werden kann. Im Anschluss an die Definition wird in Kapitel 2.3 das Spektrum von PPP diskutiert und dargestellt. Weiterhin werden in Kapitel 2.4 die einzelnen Vertrags- und Organisationsformen einer PPP dargestellt. In Kapitel 2.5 werden die für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz geeigneten Vertrags- und Organisationsformen gegeneinander abgewogen.

#### 2.1 Definition von Public Private Partnership

Im Folgenden werden Definitionen der öffentlichen Hand (Kapitel 2.1.1), der Wissenschaft (Kapitel 2.1.2) und der Privatwirtschaft (Kapitel 2.1.3) erörtert, um so anhand zu qualifizierender Gemeinsamkeiten und Unterschiede eine den Anforderungen dieser Arbeit entsprechende, sinnvolle und leistungsfähige Definition des Begriffs *Public Private Partnership* (Kapitel 2.2) festzulegen.

##### 2.1.1 Definitionen der öffentlichen Hand

Im Herkunftsland<sup>3</sup> der Public Private Partnership wird seitens des NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (2005) (NCPPT) die Public Private Partnership als „contractual agreement between a public agency (federal, state or local) and a for-profit corporation“ definiert. „Through this agreement, the skills and assets of each sector (public and private) are shared in delivering a service or facility for the use of the general public. In addition to the sharing of resources, each party shares in the risks and rewards potential in the delivery of the service and/or facility.“<sup>4</sup> Der geteilte Ressourceneinsatz sowie die Risiko- und Vergütungsverteilung rufen gemäss NCPPT „greater efficiency, better access capital, and improved compliance with a range of government regulations regarding the environment and workplace“<sup>5</sup> hervor.

---

<sup>3</sup> GABLER (Gabler Wirtschaftslexikon 1997)

<sup>4</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Partnership 2005)

<sup>5</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Facts PPP 2005)

Public Private Partnership im Verständnis des NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (2005) umfasst ein *sehr breites Spektrum* an Vertrags- und Organisationsformen vom Outsourcing einer einzelnen Aufgabe oder einzelner Geschäftsbereiche über Management-Verträge bis *einschliesslich* der vollständigen Privatisierung.

Der CANADIAN COUNCIL FOR PPP (2005) (CCPPP) definiert eine Public Private Partnership als „a cooperative venture between the public and private sectors, built on the expertise of each partner, that best meets clearly defined public needs through the appropriate allocation of resources, risks and rewards“.

Kriterium für die Zugehörigkeit eines *Projekts bzw. eines unternehmerischen Vorhabens* (engl. „venture“) zu einer Public Private Partnership ist gemäss CCPPP zum einen, dass sich der Vertragsgegenstand auf die Bereitstellung von öffentlichen Aufgaben (Leistungen) oder öffentlichen Infrastrukturen (Beschaffung) bezieht. Als weiteres Kriterium erfordert eine Public Private Partnership gemäss CCPPP das Teilen der Risiken zwischen den Partnern. Auch im Verständnis des CANADIAN COUNCILS erstreckt sich eine Public Private Partnership über ein *Spektrum* von Modellen, die das Fachwissen und das Kapital des privaten Sektors einbinden. Gemäss diesem Verständnis gibt es an einem Ende des Spektrums einer PPP das einfache Outsourcing<sup>6</sup> als Alternative zur traditionellen Fremdvergabe von öffentlichen Leistungen (Bild 6).

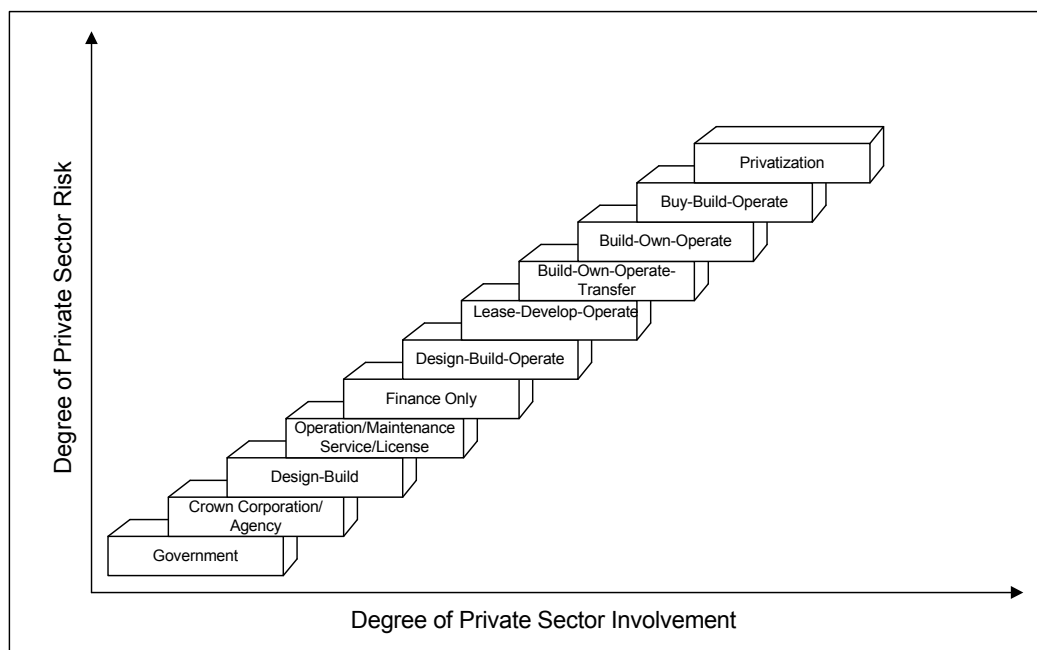


Bild 6: Spektrum für PPP gemäss CANADIAN COUNCIL FOR PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIPS<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Für die Konsistenz dieser Arbeit werden die Begriffe *Contracting Out* und *Outsourcing* als synonym angesehen und der im deutschsprachigen Raum übliche Begriff *Outsourcing* verwendet. Beide Begriffe beschreiben im Kontext von Public Private Partnership den Sachverhalt, dass private Unternehmen über einfache Dienst- oder Werkleistungsverträge zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben herangezogen werden.

<sup>7</sup> CANADIAN COUNCIL FOR PPP (Definitions 2005)

Die Organisation Public-Private Partnerships for the Urban Environment – PPPUE der Vereinten Nationen (2005)<sup>8</sup> beschreibt den Begriff der Public Private Partnership als „a spectrum of possible relationships between public and private actors for the co-operative provision of infrastructure services“, wobei das „richtige“ partnerschaftliche Verhältnis so geartet ist, dass es die Bedürfnisse beider Partner am besten trifft.

Der Nutzen von Partnerschaften gemäss PPPUE basiert auf der Erkenntnis, dass beide Partner von der Partnerschaft profitieren können, indem sie ihre Ressourcen vereinen, um die Bereitstellung der Grundleistungen für alle Bürger zu verbessern.<sup>9</sup>

Auch im Verständnis der PPPUE können PPP sehr vielseitig gestaltet sein. Sie liefern Alternativen zur reinen Privatisierung, indem sie die soziale Verantwortung, das Umweltbewusstsein und den Haftungsumfang der öffentlichen Hand mit der Finanzkraft, der betriebswirtschaftlichen Effizienz und dem unternehmerischen Geist der Privatwirtschaft kombinieren.<sup>10</sup>

Bild 7 zeigt das Spektrum möglicher Verbindungen zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft im Rahmen einer Public Private Partnership gemäss PPPUE.

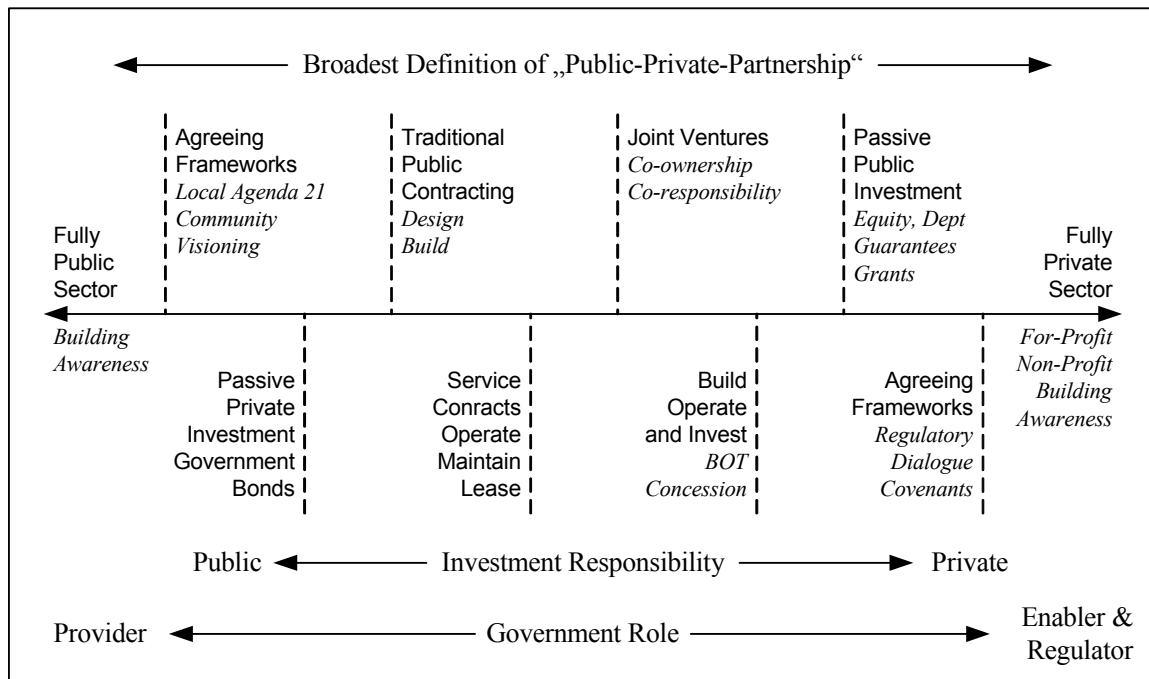


Bild 7: Spektrum von PPP im Verständnis der PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN<sup>11</sup>

Das HM TREASURY (2000) (Finanzministerium) in London veröffentlichte im Auftrag des Büros Ihrer königlichen Hoheit ein Leitbild der Regierung Grossbritanniens für Public Private Partnerships. Gemäss der Auffassung dieses Leitbilds „Public Private Partnerships: The Government’s Approach“<sup>12</sup> vereinigen Public Private Partnerships den öffentlichen und den pri-

<sup>8</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>9</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>10</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>11</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>12</sup> HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government’s Approach 2000)

vaten Sektor „in long term partnerships for mutual benefit“.<sup>13</sup> Während der gegenseitige Nutzen auch in den vorangegangenen Definitionen Bedingung für eine Public Private Partnership ist, kommt in der Definition der britischen Regierung erstmals auch der *zeitliche Aspekt* einer Public Private Partnership zum Tragen. Weiterhin umfasst die Definition des HM TREASURY „a wide range of different types of partnership, including:

- the introduction of private sector ownership into state-owned business, using the full range of possible structures (whether by flotation or the introduction of a strategic partner), with sales of either a majority or a minority stake;
- the Private Finance Initiative (PFI) and other arrangements where the public sector contracts to purchase quality services on long-term basis so as to take advantage of private sector management skills incentivised by having private finance at risk. This includes concessions and franchises, where a private sector partner takes on the responsibility for providing a public service, including maintaining, enhancing or constructing the necessary infrastructure; and
- selling Government services into wider markets and other partnership arrangements where private sector expertise and finance are used to exploit the commercial potential of Government assets.“<sup>14</sup>

Die Private Finance Initiative (PFI) ist gemäss der dargestellten Definition folglich *nicht synonym* mit dem Begriff einer Public Private Partnership zu verstehen, auch wenn das in der Praxis oft so kommuniziert wird. Vielmehr stellt die Private Finance Initiative eine *mögliche Form* einer Public Private Partnership dar. Der Begriff einer Public Private Partnership ist jedoch weit umfangreicher zu verstehen und schliesst weitere Formen der Partnerschaft ein, die nicht unter einer Private Finance Initiative erfasst werden können.

Die Public Private Investment Unit of the Office of the First Minister and Deputy First Minister of Northern Ireland – PPIU of Northern Ireland (2003) definiert Public Private Partnership als ein „medium to long-term relationship between the public and private sectors, including the voluntary and community sector; involving the sharing of risks and rewards and the utilisation of multi-sect oral skills, expertise and finance; to deliver desired policy outcomes that are in the public interest“.<sup>15</sup>

Die nordirische Definition grenzt PPP deutlich von der Privatisierung ab und beschreibt weiterhin:<sup>16</sup> „A particular arrangement or project may constitute a Public Private Partnership where the following key characteristics are present, that is arrangements where:

- The government contracts to purchase services from the private sector;
- An element of private sector ownership is introduced into public sector owned enterprise through the creation of joint ventures or non-profit distributing entities;
- The private sector ownership is utilised to exploit the commercial potential of government assets e.g. Wider Market Initiative;

<sup>13</sup> HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000) S. 10

<sup>14</sup> HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000) S. 10

<sup>15</sup> PPIU OF NORTHERN IRELAND (Working Together in Financing Our Future 2003) S. 5

<sup>16</sup> PPIU OF NORTHERN IRELAND (Working Together in Financing Our Future 2003) S. 5



- The public and private sectors work together to bring about general policy outcomes;
- There is better value for money and optimal allocation of risk, for example, by exploiting private sector competencies (managerial, technical, financial and innovation) over the project's lifetime and by promoting the cross-transfer of skills between the public and private partners; and
- The public private partnership responds to changing needs and provides for transparency and inclusiveness sensitive to the interests of communities, including local communities and business communities.”

Auf *europäischer Ebene* kann das Begriffsverständnis der KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2004) herangezogen werden. Das *Grünbuch zu öffentlich-privaten Partnerschaften und den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften für öffentliche Aufträge und Konzessionen* besagt, dass es für den Begriff der öffentlich-privaten Partnerschaft (ÖPP) keine gemeinschaftsweit geltende Definition gibt.<sup>17</sup> Der Terminus ÖPP bezieht sich gemäss Grünbuch im Allgemeinen auf Formen der Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Stellen und Privatunternehmen zwecks Finanzierung, Bau, Renovierung, Betrieb oder Unterhalt einer Infrastruktur oder zwecks Bereitstellung einer Dienstleistung.

Als charakteristisch für ÖPP-Projekte werden sinngemäss folgende Kriterien angesehen:<sup>18</sup>

- Die Zusammenarbeit zwischen öffentlichem und privatem Partner ist langfristig angelegt;
- Die Finanzierung des Projekts wird zum Teil von der Privatwirtschaft getragen und durch öffentliche Mittel ergänzt;
- der öffentliche Partner steuert die Partnerschaft; die Hauptfunktion hinsichtlich Konzeption, Durchführung, Inbetriebnahme und Finanzierung hat der private Partner inne;
- die Risikoallokation erfolgt einzelfallspezifisch gemäss den Fähigkeiten der Partner.

Die Motivation für eine PPP liegt gemäss Grünbuch in der Nutzung des Know-hows und der Arbeitsmethoden des Privatsektors im öffentlichen Leben.<sup>19</sup> Als mögliches Spektrum für PPP gibt das Grünbuch die PPP auf Vertragsbasis, die Errichtung einer Partnerschaft durch Gründung eines gemeinsamen Ad-hoc-Wirtschaftsgebildes des öffentlichen und des privaten Sektors sowie die Übernahme der Kontrolle über ein öffentliches Unternehmen durch einen privaten Akteur an.<sup>20</sup>

Auf Bundesebene der Bundesrepublik Deutschland hat der damalige Bundeskanzler Gerhard Schröder am 6. Juni 2002 eine BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU einberufen, deren Ergebnisse seit August 2003 vorliegen. In den Veröffentlichungen *PPP im öffentlichen Hochbau* dieser Beratergruppe, bestehend aus Vertretern der PRICEWATERHOUSECOOPERS CORPORATE FINANCE BERATUNG GMBH, FRESHFIELDS BRUCKHAUS DERINGER, der VBD BERATUNGSGESELLSCHAFT FÜR BEHÖRDEN MBH, der CREATIVE CONCEPT GBR sowie der BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR, wird eine Public Private

<sup>17</sup> KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Grünbuch 2004) S. 3

<sup>18</sup> KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Grünbuch 2004) S. 3

<sup>19</sup> KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Grünbuch 2004) S. 3

<sup>20</sup> KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Grünbuch 2004) S. 9ff.

Partnership *abstrakt* als „langfristige, vertraglich geregelte Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben, bei der die erforderlichen Ressourcen (z. B. Know-how, Betriebsmittel, Kapital, Personal) in einen gemeinsamen Organisationszusammenhang eingestellt und vorhandene Projektrisiken entsprechend der Risikomanagementkompetenz der Projektpartner angemessen verteilt werden“<sup>21</sup> definiert.

Das FINANZMINISTERIUM DES DEUTSCHEN BUNDES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN gilt als Vorreiter in Sachen Public Private Partnership in Deutschland. In seinen diversen Leitfäden wird der Begriff einer Public Private Partnership als „Kooperation von öffentlicher Hand und privater Wirtschaft bei der Planung, der Erstellung, der Finanzierung, dem Betreiben und ggf. der Verwertung von bislang öffentlich erbrachten Leistungen“<sup>22</sup> beschrieben.

Im Vordergrund des Verständnisses des nordrhein-westfälischen Finanzministeriums steht der Lebenszyklusansatz, der das Ziel verfolgt, den Einsatz von Ressourcen zu optimieren und die Kostensicherheit für das Projekt und gleich bleibende Leistungsstandards für die Nutzer sicherzustellen. Die nach Ansicht des Finanzministeriums mit diesem Ansatz verbundenen Mehrkosten sollen durch die „Ausschöpfung von Effizienzpotentialen, insbesondere durch die optimale Verteilung von Risiken, mehr als ausgeglichen werden“.<sup>23</sup>

Gemäss DEUTSCHEM BUNDES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (2003) ist Public Private Partnership im Leitfaden *Public Private Partnership – Ein Leitfaden für öffentliche Verwaltung und Unternehmer* anhand folgender allgemeiner Merkmale beschrieben:<sup>24</sup>

- „PPP geht über die rein formale Privatisierung öffentlicher Unternehmen hinaus. Ein als AG oder GmbH geführter öffentlicher Betrieb (zu 100% oder in „beherrschendem“ Besitz des öffentlichen Eigners) ist kein PPP.
- PPP geht über das reine Contracting Out [Outsourcing] öffentlicher Leistungen hinaus. Der Erwerb von Leistungen eines Privatunternehmens durch eine öffentliche Körperschaft (Privatunternehmen quasi als „kommunaler Erfüllungsgehilfe“) ist kein PPP.
- PPP beinhaltet unterschiedliche Lösungsansätze im Rahmen einer Wertschöpfungskette öffentlich-privater Kooperationsformen. Die Wertschöpfung orientiert sich wesentlich am Grad der Aufgaben- und Risikoverteilung zwischen öffentlichem und privatem Partner.
- PPP optimiert Synergiepotential. Die Aufgabenverteilung im PPP basiert auf dem Prinzip, dass jeder Partner die Aufgaben übernimmt, die er am besten und effektivsten leisten kann. Je nach Art des Projektes oder der Dienstleistung können Aufgaben und jeweilige Verantwortung unterschiedlich gewichtet sein. Beide Partner wollen dabei einen Mehrwert erzielen („Win-Win-Situation“).
- PPP ist für Unternehmen jeder Grössenordnung möglich. Auch komplexe Betreiberprojekte auf der Grundlage von Projektfinanzierungsstrukturen stehen einer Beteiligung von KMU prinzipiell offen.

<sup>21</sup> BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU (Leitfaden 2003a) S. 2f.

<sup>22</sup> FINANZMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Wirtschaftlichkeitstest 2003) S. 3

<sup>23</sup> FINANZMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Wirtschaftlichkeitstest 2003) S. 3

<sup>24</sup> DEUTSCHES BUNDES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (Public Private Partnerships 2003) S. 9

- PPP erfordert unterschiedliche Steuerungsinstrumente. Je nach Privatisierungsgrad und Art des PPP-Projekts bedingen PPPs betriebswirtschaftliche Steuerungsinstrumente (z. B. Projektmanagement, Vertragsmanagement, Beteiligungscontrolling).“

In der Schweiz hat sich die BESCHAFFUNGSKOMMISSION DES BUNDES (2005) (BKB) in Zusammenarbeit mit der KOORDINATION DER BAU- UND LIEGENSCHAFTSORGANE DES BUNDES (KBOB) im Bericht über die *Ziele und Inhalte der Revision des Bundesgesetzes über das öffentliche Beschaffungswesen (BoeB)* dem Thema Public Private Partnership genähert. Sie beschreibt PPP als moderne Zusammenarbeitsform zwischen Staat und Privaten mit den damit verbundenen Chancen, einen Know-how-Transfer zwischen privatem und öffentlichem Sektor, neue Finanzierungsmöglichkeiten öffentlicher Politiken, eine Ressourcenschonung der öffentlichen Hand sowie die Erhöhung der Legitimität staatlichen Handelns durch partnerschaftliche Beziehung zwischen Staat und Privaten zu ermöglichen.<sup>25</sup> Die BESCHAFFUNGSKOMMISSION DES BUNDES (2005) unterscheidet drei Formen der Zusammenarbeit zwischen Bund und Privaten.<sup>26</sup>

- die strategische Partnerschaft
- die Auslagerung von Aufgaben an Dritte
- das Sponsoring

Seit 2006/07 beschäftigen sich weitere Abteilungen des Schweizer Bundes intensiver mit dem Thema PPP und seinen Vorteilen und Chancen für die öffentliche Hand, wie z. B. das BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG ARE SEKTION VERKEHRSPOLITIK (2007).

## 2.1.2 Definitionen der Wissenschaft

Auch in der Wissenschaft wird weltweit die Definition des Begriffs *Public Private Partnership* diskutiert. Hauptsächlich liefern wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen Definitionen über PPP; darüber hinaus werden eine baubetriebswissenschaftliche und eine rechtswissenschaftliche Definition von PPP vorgestellt.

### Wirtschaftswissenschaftliche Definitionen

GRIMSEY und LEWIS<sup>27</sup> definieren PPP als „a cooperative arrangement between the public and private sectors for the sharing of risks and responsibilities for the provision of asset-based (infrastructure) services. The long-term contractual nature of the business relationship leads to difficult financial issues, related to taxation, cash flow budgeting and disclosure rules.“<sup>28</sup>

In der 2004 erschienenen Veröffentlichung *Public Private Partnerships* beschreiben GRIMSEY und LEWIS (2004), das Wesen einer PPP liege nicht in der Finanzierung einer Infrastruktur durch den privaten Partner, sondern PPP umfasse einen Leistungsstrom mit speziellen Fris-

<sup>25</sup> BESCHAFFUNGSKOMMISSION DES BUNDES (Ziele der Revision BoeB 2005) S. 22

<sup>26</sup> BESCHAFFUNGSKOMMISSION DES BUNDES (Ziele der Revision BoeB 2005) S. 22

<sup>27</sup> DARRIN GRIMSEY ist Partner bei PricewaterhouseCoopers Melbourne in Australien. MERVYN K. LEWIS ist Professor of Banking and Finance an der University of South Australia in Adelaide, Australien, weshalb die Definition im Rahmen der wissenschaftlichen Definitionen erörtert wird.

<sup>28</sup> GRIMSEY, D., LEWIS, M. K. (Accounting for Public Private Partnerships 2002) S. 245

ten und Bedingungen.<sup>29</sup> Zur Beschreibung möglicher PPP-Modelle zählen GRIMSEY und LEWIS (2004) folgende Beispiele auf:<sup>30</sup>

- BOT (Build Operate Transfer)
- BOO (Build Own Operate)
- Leasing
- Joint Ventures
- Betriebs- oder Managementverträge
- andere kooperative Arrangements

SAVAS (2000)<sup>31</sup> definiert eine Public Private Partnership als „any arrangement between a government and the private sector in which partially public activities are performed by the private sector“.<sup>32</sup> Weiterhin werde der Begriff Public Private Partnership in drei unterschiedlichen Bedeutungen gebraucht:<sup>33</sup>

- als loses Arrangement, bei dem öffentliche Hand und Privatwirtschaft zusammenarbeiten, um Güter und Dienstleistungen zu erstellen; dazu zählen Verträge, Franchising und Zuschüsse,
- als komplexe, erhöht partnerschaftliche, privatisierte<sup>34</sup> Infrastruktur-Projekte und
- als formale Zusammenarbeit zwischen privaten und öffentlichen Managern sowie lokalen Regierungsoffiziellen, um die kommunalen Bedingungen zu verbessern.

Die Bandbreite der institutionellen Arrangements für die Erstellung öffentlicher Leistungen gemäss SAVAS (2000) ist in Bild 8 dargestellt.

---

<sup>29</sup> GRIMSEY, D., LEWIS, M. K. (Public Private Partnerships 2004) S. 6

<sup>30</sup> GRIMSEY, D., LEWIS, M. K. (Public Private Partnerships 2004) S. 10ff.

<sup>31</sup> EMMANUEL S. SAVAS ist Professor of *Public Systems Management* an der Columbia University, New York (USA)

<sup>32</sup> SAVAS, E. S. (Public-private partnerships 2000) S. 4

<sup>33</sup> SAVAS, E. S. (Public-private partnerships 2000) S. 106

<sup>34</sup> vgl. Definition des NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Kapitel 2.1.1), die auch die Privatisierung in eine PPP mit einschliesst.

Service arrangement	Arranger	Producer	Who pays?
Government service	Government	Government	Government
Government vending	Consumer	Government	Consumer
Intergovernmental agreements	Government (1)	Government (2)	Government (1)
Contracts	Government	Private sector	Government
Franchises (exclusive)	Government	Private sector	Consumer
Franchises (multiple)	Government and consumer	Private sector	Consumer
Grants	Government and consumer	Private sector	Government and consumer
Vouchers	Consumer	Private sector	Government and consumer
Free market	Consumer	Private sector	Consumer
Voluntary service	Voluntary association	Voluntary association	N.A.
Voluntary service with contract	Voluntary association	Private sector	Voluntary association
Self-service	Consumer	Consumer	N.A.

Note: Government (1) and Government (2) are two different governments.  
N.A. = not applicable

Bild 8: Institutionelle Arrangements für die Erstellung öffentlicher Leistungen gemäss SAVAS<sup>35</sup>

MERNA und OWEN (1998)<sup>36</sup> beschreiben den konzeptionellen Standpunkt von PFI (PPP) wie folgt: „The private sector will provide funding for the capital projects and operate a facility to provide a public service“. Sie verweisen auf das HM Treasury (UK) und nennen drei PFI-Kategorien:<sup>37</sup>

- *financially free-standing projects*, bei denen das Projekt vollkommen vom privaten Sektor finanziert, abgewickelt und gesteuert wird,
- *joint ventures* als eine Partnerschaft, bei der der private Sektor die Kontrolle behält, sowie
- *services sold* als verschiedene Formen kombinierter Sach- und Dienstleistungen eines Privaten für die öffentliche Hand.

OSBORNE (2000)<sup>38</sup> beschreibt: „The term ‘partnership’ covers greatly differing concepts and practices and is used to describe a wide variety of types of relationship in a myriad of circumstances and locations.“<sup>39</sup> Weiterhin grenzt OSBORNE den Begriff PPP über seine Schlüssel-Komponenten ab, die in Bild 9 dargestellt sind.

<sup>35</sup> SAVAS, E. S. (Public-private partnerships 2000) S. 107

<sup>36</sup> DR. TONY MERNA ist Senior Partner der Oriol Group Practice, Manchester, und Dozent an der University of Manchester (UMIST). Daher wird die Definition bei den wissenschaftlichen Quellen zitiert. GARETH OWEN ist Berater der Oriol Group Practice, Manchester.

<sup>37</sup> MERNA, T., OWEN, G. (Private Finance Initiative 1998) S. 5f.

<sup>38</sup> STEPHEN P. OSBORNE ist Professor of *Public Management* an der Aston Business School (UK)

<sup>39</sup> OSBORNE, S. P. (Public-private partnerships 2000) S. 10

<i>Range/examples</i>	<i>Components</i>	<i>Range/examples</i>
<i>Purpose</i> Exogenous (external resources) Employment creation Single project Strategic	Focus  Aims Range of activities Level	Endogenous (internal resources)  Employment redistribution Long-term programme Programme cooperation or one-off project collaboration
<i>Who ist involved</i> Public agencies Formal (legal contracts-general agreements) Top-down Unequal power	Range of actors Structure  Process of mobilization Power relationships	Private, voluntary, third sector Informal (overlapping networks)  Bottom-up Fair power relationships
<i>When</i> Pre-development/development Close partnership	Phase/stage  Decision points	Operation  Continue partnership
<i>Where</i> Geographical area (e.g. small urban area)	Area/group	Client group (e.g. young unemployed in the region)
<i>How</i> Stand-alone partnership organization	Implementation mechanisms	Agreements influencing existing services

Bild 9: Komponenten einer Partnerschaft gemäss OSBORNE<sup>40</sup>

Für den deutschsprachigen Raum können die folgenden wissenschaftlichen Definitionen diskutiert werden. Gemäss BUDÄUS und GRÜNING<sup>41</sup> bedeutet eine *PPP im engeren Sinne*:<sup>42</sup>

- „Interaktion zwischen öffentlicher Hand und Akteuren aus dem privaten Sektor,
- Fokus auf Verfolgung komplementärer Ziele,
- Synergiepotentiale bei der Zusammenarbeit,
- Prozessorientierung,
- Identität und Verantwortung der Partner bleiben intakt und die Zusammenarbeit ist (gesellschafts-)vertraglich formalisiert.“

Gemäss BUDÄUS und GRÜNING (1997a) bedeutet eine *PPP im weiteren Sinne*:<sup>43</sup>

- „Definition wie oben, aber die Zusammenarbeit findet auf informellem Wege statt.“

Für die Charakterisierung einer PPP geben BUDÄUS und GRÜNING (1997a) zwei grundlegende Dimensionen an: den Grad der Formalisierung der Kooperation sowie den Grad der Zielkomplementarität bzw. des Zielkonflikts zwischen öffentlichem und privatem Partner.<sup>44</sup> Den Grad der Formalisierung der Kooperation legen BUDÄUS und GRÜNING (1997a) der Un-

<sup>40</sup> OSBORNE, S. P. (Public-private partnerships 2000) S. 13

<sup>41</sup> DIETRICH BUDÄUS ist Professor für *Public Management* an der Hamburger Universität für Wirtschaft und Politik (Deutschland), GERNOD GRÜNING ist Mitarbeiter an seinem Lehrstuhl.

<sup>42</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 54

<sup>43</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 54

<sup>44</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 50f

terscheidung von PPP im engeren und weiteren Sinne zugrunde (s. o.). Die Abgrenzung der PPP-Definition im Verständnis von BUDÄUS und GRÜNING anhand der zwei Dimensionen ist in Bild 10 verdeutlicht.

	<b>PPP im weiteren Sinne</b>	<b>PPP im engeren Sinne</b>
<b>Zielkomplementarität</b>	Pittsburgh-Allegheny Conference  Education in Tupelo	Amsterdam Zeejdijk Duales Ausbildungssystem Deutschland  Fairfield  Dortmunder Entsorgungsmodell  Wirtschaftsbetriebe Oberhausen
<b>Zielkonflikt</b>		Objektgesellschaft Betreibermodell Leasing  Einfaches Contracting Out
	Pluralistischer Interessenausgleich	Contracting Out
	<b>Informelle Kooperation</b>	<b>Formelle Kooperation</b>

Bild 10: PPP-Portfolio gemäss BUDÄUS und GRÜNING<sup>45</sup>

BUDÄUS und GRÜNING (1997a) schliessen Objektgesellschaften, Betreibermodelle sowie Leasing aus dem Spektrum von PPP aus, weil nach der Auffassung von BUDÄUS und GRÜNING (1997a) bei diesen Kooperationen Zielkonflikte zwischen den Partnern bestehen,<sup>46</sup> und bezeichnen sie als Contracting Out.<sup>47</sup> Von „Contracting Out“ (Outsourcing) sprechen BUDÄUS und GRÜNING:<sup>48</sup>

- „wenn es sich um einfache Tätigkeiten handelt,
- wenn die externe Vergabe der Aktivitäten ein geringes Risiko für die Erfüllung der Organisationsziele bedeutet,
- wenn es sich nicht um so genannte strategische Systeme handelt (strategische Systeme sind solche, die essentiell für die Bewältigung der Kernaufgaben einer Organisation sind),
- wenn die öffentliche Organisation die benötigten Vermögenswerte (Räume, Gebäude, Anlage) selbst besitzt,

<sup>45</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 51

<sup>46</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 54

<sup>47</sup> Für die Konsistenz dieser Arbeit werden die Begriffe *Contracting Out* und *Outsourcing* als synonym angesehen und der im deutschsprachigen Raum übliche Begriff *Outsourcing* verwendet. Beide Begriffe beschreiben im Kontext von Public Private Partnership den Sachverhalt, dass private Unternehmen über einfache Dienst- oder Werkleistungsverträge zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben herangezogen werden.

<sup>48</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 52

- wenn die öffentliche Organisation die Leistung selbst plant und bestellt,
- wenn die öffentliche Organisation die Leistungserstellung selbst koordiniert und
- wenn die öffentliche Organisation die Ergebnisse selbst kontrolliert. Beispiele hierfür sind Reinigungsdienstleistungen oder der Betrieb einer Kantine.“

Sollte eines oder mehrere der genannten Kriterien nicht erfüllt sein, so gilt dieses Verhältnis gemäss BUDÄUS und GRÜNING (1997a) als *Complex Contracting Out*<sup>49</sup>. Beispiele hierfür sind der Betrieb von EDV-Anlagen durch Externe, das Leasing von Gebäuden, Betreibergesellschaften usw.

In einer aktuellen Veröffentlichung zur Strukturierung von PPP beschreibt BUDÄUS (2004) die spezifischen Merkmale von PPP wie folgt:<sup>50</sup>

- informale oder formale Kooperation zwischen privatem und öffentlichem Sektor,
- Erfüllung einer schlecht strukturierten Aufgabe, bei der die einzelnen Rechte, Pflichten, Kosten, Leistungen und Risiken der Partner nicht vollständig und im Detail festgelegt sind,
- kontinuierlicher Abstimmungsbedarf zwischen den Partnern, der nur bei unklaren Definitionen von Leistungen, Gegenleistungen und Risiken bei Vertragsabschluss gegeben sein kann (hierüber wird Outsourcing von PPP ausgeschlossen, da es sich hierbei um klare Definitionen handelt),
- Verträglichkeit der Zielsetzungen der Partner, keine Zielkonflikte,
- sozialer Mechanismus *Vertrauen* muss seine ökonomische Wirkung entfalten.

ROGGENCAMP (1999)<sup>51</sup> definiert: „Public Private Partnership ist dadurch gekennzeichnet, dass die Akteure aus öffentlichen und privaten gesellschaftlichen Sphären die aus einer „partnership“ erwachsenen Chancen sowie Risiken teilen und gleichberechtigt die ihnen in der jeweiligen Partnerschaft zugeordneten Rollen ausüben. Eine PPP impliziert über die arbeitsteilige Wahrnehmung der gemeinsamen Aufgaben eine Entscheidungs- und Verantwortungsgemeinschaft; Prozesse des Aushandelns spielen dabei eine zentrale Rolle. Die Partner bündeln in dem gemeinsamen Leistungserstellungsprozess ihre spezifischen Ressourcen, woraus in der Mehrzahl – bezogen auf die Anwendungsfelder – Güter hervorgehen, die von ihrer ökonomischen Qualität sich nahe den (reinen) öffentlichen Gütern befinden.“<sup>52</sup>

### **Baubetriebswissenschaftliche Definition**

Als baubetriebswissenschaftliche Definition wird die Dissertation von KUMLEHN (2001)<sup>53</sup> herangezogen. Er definiert den Begriff der Public Private Partnership als „langfristige, vertraglich geregelte Kooperation zwischen öffentlicher Hand und privaten Unternehmen mit dem Ziel der Entlastung des öffentlichen Haushalts und der effizienten Erfüllung einer öffentlichen

<sup>49</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 52

<sup>50</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 313f.

<sup>51</sup> SYBILLE ROGGENCAMP promovierte im Jahr 1998 bei Professor Budäus.

<sup>52</sup> ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 55f.

<sup>53</sup> FRANK KUMLEHN promovierte 2001 am *Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb* der Technischen Universität Braunschweig (Deutschland) bei PROFESSOR WANNINGER.



Aufgabe. Dabei bringen beide Seiten zum gegenseitigen Nutzen Ressourcen (Know-how, Personal, Finanzmittel, Räume, Geräte etc.) ein, um ein Projekt erfolgreich durchzuführen. Das Projektrisiko wird bei PPP-Modellen partnerschaftlich zwischen den Projektbeteiligten geteilt. Durch die teilweise Übernahme der Projektträger-eigenschaft ist die Vergütung des Privaten vom Projekterfolg abhängig. Aufgabenschwerpunkt der Privaten innerhalb der PPP ist die Durchführung einer wirtschaftlichen Leistungserbringung. Aufgabenschwerpunkt der öffentlichen Hand ist die Überwachung der Einhaltung gemeinwohlorientierter Ziele.<sup>54</sup> Im Gegensatz zu BUDÄUS (2004) umfasst die Definition von KUMLEHN (2001) explizit auch das Outsourcing.<sup>55</sup>

### **Rechtswissenschaftliche Definition**

LIENHARD (2005)<sup>56</sup> gibt zur Definition von PPP folgende PPP-Begriffsmerkmale an:<sup>57</sup>

- mindestens ein öffentlicher und ein privater Partner
- gemeinsame kompatible (bzw. komplementäre) Ziele
- Komplexität/hoher Koordinationsbedarf
- Beschaffung oder Aufgabenerfüllung
- längerfristige Ausrichtung (Lebenszyklus)
- Bündelung, Nutzen und Synergien von öffentlichen und privaten Ressourcen
- Risikoteilung
- Effizienz-/Effektivitätsgewinne

LIENHARD (2005) unterscheidet weiterhin PPP nach dem Zweck, dem Kooperationsmodus und nach der Motivation.<sup>58</sup> Nach dem Zweck können Partnerschaften gemäss LIENHARD in *Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungs-PPP* unterschieden werden. Der Kooperationsmodus unterscheidet Kooperationen in informelle PPP, Vertrags-PPP (Konzessionsmodell) und Organisations-PPP (institutionelle PPP, Betreibermodell). Anhand der Motivation können Partnerschaften in Finanzierungs-, Management- und Innovations-PPP unterschieden werden.

### **2.1.3 Definitionen der Wirtschaft**

Stellvertretend für eine Vielzahl an Definitionen der Wirtschaft werden die folgenden sieben Definitionen diskutiert.

Der VERBAND DER EUROPÄISCHEN BAUWIRTSCHAFT FIEC (2004)<sup>59</sup> definiert PPP wie folgt: „PPPs are generally characterised by the multiplicity of their tasks (design, construction, fi-

---

<sup>54</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 7

<sup>55</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 8

<sup>56</sup> ANDREAS LIENHARD ist Professor am *Institut für öffentliches Recht* der Universität Bern

<sup>57</sup> LIENHARD, A. (Vortrag Public Private Partnership 2005) S. 6; vgl. auch LIENHARD, A. (Ausgelagerte Aufgabenerfüllung 2002) oder LIENHARD, A. (PPPs in Switzerland 2006)

<sup>58</sup> LIENHARD, A. (Vortrag Public Private Partnership 2005) S. 7

<sup>59</sup> VERBAND DER EUROPÄISCHEN BAUWIRTSCHAFT FIEC (Position Paper 2004) S. 2

nancing, exploitation), their long performance duration and other specificities such as: transfer of risk and responsibility, differed payment, performance etc.“

Die Rechtsform einer Public Private Partnership hängt gemäss FIEC u. a auch von der Art der Vergütung der privaten Partner ab, die entweder durch den Nutzer oder durch die öffentliche Hand erfolgt. Der Begriff einer PPP umfasst im Verständnis der FIEC mehr als nur Konzessionsmodelle.

Rechtsanwalt TIM STEADMANN von CLIFFORD CHANCE PÜNDER, LONDON, hält es bei dem Versuch einer Definition von PPP für sehr wichtig, dabei nicht zu exakt vorzugehen, weil sonst die besondere Flexibilität, die eine PPP auszeichnet, eingeschränkt würde.<sup>60</sup> STEADMANN (2001) definiert eine PPP als „collaboration between the public and private sectors whose purpose is to support or provide public services“.<sup>61</sup> Die bekannteste Form in Grossbritannien stellen gemäss STEADMANN (2001) Einzel-Projektentwicklungen mit eigenem rechtlichen Rahmen dar, die in der Vergangenheit zunächst als BOT-Projekte und dann als Private Finance Initiative (PFI) bezeichnet wurden. Darüber hinaus gibt es im Rahmen der Public Private Partnership Initiative weitere Formen („wide variety“), um neue Projekte zu erzeugen.<sup>62</sup> Der Begriff PPP umfasst daher gemäss STEADMANN (2001) Arrangements, bei denen existierende Infrastruktureinrichtungen in den privaten Sektor oder in gemischtwirtschaftliche Gesellschaften transferiert werden, um die Infrastruktur zu verbessern.

Die weltweit tätige Wirtschaftskanzlei FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER<sup>63</sup> definiert in ihrer Broschüre Private Partnership in Infrastrukturprojekten PPP als „langfristige, vertraglich geregelte Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft, bei der die erforderlichen Ressourcen (z. B. Know-how, Betriebsmittel, Kapital, Personal, etc.) von den Partnern zum gegenseitigen Nutzen einer gemeinsamen Organisation eingestellt und vorhandene Projektrisiken entsprechend der Risikomanagement-Kompetenz der Projektpartner optimal verteilt werden“. Dabei übernimmt gemäss FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER der Private umfassende Verantwortlichkeiten im Rahmen der Planung, Errichtung und Finanzierung sowie des Betriebs und gegebenenfalls der Verwertung von öffentlichen Einrichtungen (*Lebenszyklusansatz*). In diesem weit verstandenen Sinn liegt PPP im Grenzbereich zur Privatisierung und Umstrukturierung öffentlicher Aufgaben und Unternehmen.

Die im Eigentum des österreichischen Bundes befindliche AUTOBAHNEN- UND SCHNELLSTRASSEN-FINANZIERUNGS-AKTIENGESELLSCHAFT (ASFINAG), WIEN, definiert auf ihrer Homepage:<sup>64</sup> „Public Private Partnerships (PPP) sind Partnerschaften zwischen öffentlicher Hand und Privaten, meist bei der Finanzierung und Herstellung von öffentlichen Infrastrukturprojekten. Wesensmerkmal von PPP ist immer die teilweise Übertragung von ursprünglich öffentlichen Aufgaben an den privaten Partner. PPP-Projekte sind deshalb aber nicht mit *Privatisierungen* gleichzusetzen, da immer ein wesentlicher Teil der Verantwortung bei der öffentlichen Hand verbleibt. Public Private Partnerships nutzen die Vorteile des öffentlichen und privaten Sektors durch eine optimale Chancen- und Risikoverteilung.“

---

<sup>60</sup> STEADMANN, T. (Erfahrungen in Grossbritannien 2003) S. 11

<sup>61</sup> STEADMANN, T. (Erfahrungen in Grossbritannien 2003) S. 11

<sup>62</sup> STEADMANN, T. (Erfahrungen in Grossbritannien 2003) S. 11

<sup>63</sup> FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER (Public Private Partnership in Infrastrukturprojekten 2004) S. 1

<sup>64</sup> ASFINAG AG (FAQs PPP 2005)

Als weitere private Quelle kann der *Prozessleitfaden Public Private Partnership* der bundesdeutschen INITIATIVE D21 (2003) der BERTELSMANN STIFTUNG und von CLIFFORD CHANCE PÜNDER herangezogen werden. Die Projektgruppe der INITIATIVE D21 besteht aus elf Vertretern der öffentlichen Hand, neun Vertretern der Privatwirtschaft und zwei Vertretern der Wissenschaft. Die INITIATIVE D21 definiert:<sup>65</sup> „Public Private Partnership (PPP) bezeichnet das partnerschaftliche Zusammenwirken von öffentlicher Hand und Privatwirtschaft mit dem Ziel einer besseren wirtschaftlichen Erfüllung öffentlicher Aufgaben als bisher. PPP-Projekte erfassen das gesamte Spektrum zwischen der rein hoheitlichen Realisierung öffentlicher Aufgaben einerseits und der vollständigen Privatisierung öffentlicher Aufgaben andererseits. Unter dem Oberbegriff PPP finden sich unterschiedliche Sachverhalte und Erscheinungsformen. Dauer und Intensität der Partnerschaft können im Einzelnen sehr stark differieren. Die Zusammenarbeit kann sich auf die originäre Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben erstrecken oder auch im Bereich der Fiskalverwaltung abspielen.“

Weiterhin bezeichnet PPP im Verständnis der INITIATIVE D21<sup>66</sup> die Kooperation von öffentlicher Hand und Privatwirtschaft bei der Planung, der Erstellung, der Finanzierung, dem Betreiben oder der Verwertung von bislang staatlich erbrachten Leistungen. Im Rahmen von PPP tritt die öffentliche Hand im Wesentlichen als Nachfrager von Dienstleistungen auf; die von Privaten erbrachten Leistungen werden auf der Basis vertraglicher Vereinbarungen vergütet. PPP-Projekte sind charakterisiert durch eine langfristige vertragliche Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft mit einer sachgerechten Risikoverteilung und umfassenden Verantwortlichkeiten auf der privaten Seite.

Die deutschen (Bau-)Firmen BILFINGER & BERGER BOT GMBH und HOCHTIEF AG führen bereits seit Jahrzehnten auf ausländischen (und mittlerweile auch auf den deutschen) Märkten PPP-Projekte aus. Sie geben allerdings in ihren Veröffentlichungen und auf ihrer Homepage keine Definitionen für PPP an.<sup>67</sup>

Bolz (2004)<sup>68</sup> spricht in seiner Publikation *Public Private Partnership (PPP) in der Schweiz* von der „Schwierigkeit einer zweckmässigen Definition“. Weiterhin stellt er fest, dass der Begriff einer PPP in den USA sehr weit gefasst wird, dass sich PPP-Projekte in England durch eine enge Zusammenarbeit des öffentlichen und privaten Sektors mit einem gemeinsamen Zweck auszeichnen und dass in Deutschland ein engeres Verständnis von PPP vorherrscht.<sup>69</sup> Daher erachtet er es für zweckmässiger, die „Idee PPP“ qualitativ anhand von Schlüsselmerkmalen zu beschreiben. Als Schlüsselmerkmale bezeichnet er:<sup>70</sup>

- eine öffentliche Aufgabe,
- die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Staat und Privaten, die über ein einfaches Auftrags- oder ein anderes Vertragsverhältnis hinausgeht,
- neue Arbeitsteilung, neue Kultur, neue Qualität der Zusammenarbeit,

---

<sup>65</sup> INITIATIVE D21 (Prozessleitfaden 2003) S. 9

<sup>66</sup> INITIATIVE D21 (Prozessleitfaden 2003) S. 9

<sup>67</sup> HOCHTIEF AG, <http://www.hochtief-pppsolutions.de/ppp/1000.jhtml>, 07.02.05, und BILFINGER & BERGER BOT GMBH, <http://www.bilfingerberger-bot.de/bub/web/bot/botwebde.nsf>, 07.02.2005

<sup>68</sup> URS BOLZ ist Berater bei PricewaterhouseCoopers in Bern.

<sup>69</sup> BOLZ, U. (PPP in der Schweiz 2004) S. 567

<sup>70</sup> BOLZ, U. (PPP in der Schweiz 2004) S. 569

- Risiken werden in substanziellen Umfang durch Private übernommen,
- der private Beitrag zur Leistungserstellung erfolgt lebenszyklusorientiert,
- anreizorientierte Vergütungsmechanismen,
- eine Verbindung von längerer Dauer.

Das Spektrum von PPP definiert BOLZ (2004) über Vertragsmodelle, Konzessionsmodelle und Gesellschaftsmodelle.

Eine Studie von PRICEWATERHOUSECOOPERS (PWC) umfasst generelle Gestaltungsempfehlungen für *PPP in der Schweiz*. Die von BOLZ (2005) als Herausgeber veröffentlichte Grundlagenstudie berichtet von den Schwierigkeiten bei der Definition des „Sammelbegriffs“ Public Private Partnership.<sup>71</sup> Der Definitionsversuch der PWC besteht daher konkret in „einer begrifflichen Eingrenzung von Kooperationsformen mit typischen PPP-Merkmalen“<sup>72</sup>. Die Merkmale sind:<sup>73</sup>

- öffentliche, nicht rein gewerbliche Aufgabe
- privater und öffentlicher Partner
- Bereitstellung einer wirtschaftlichen Leistung
- Verantwortungsgemeinschaft
- Bündelung von Ressourcen
- bewusste Allokation von Risiken
- längerfristige, prozessorientierte Zusammenarbeit

PWC weist darauf hin, dass diese Merkmale in unterschiedlicher Intensität ausfallen bzw. in bestimmten Fällen einzelne Merkmale sogar entfallen können.<sup>74</sup>

## 2.2 PPP-Definition im Rahmen dieser Arbeit

### 2.2.1 Vorgehensweise zur Definitionsbildung

Die umfassende Aufführung der international verwendeten Definitionen einer Public Private Partnership in den Kapiteln 2.1.1 bis 2.1.3 ermöglicht einen aussagefähigen Vergleich, um den Kern von PPP herauszustellen.

Ziel dabei ist es, eine fundierte Basis bezüglich der Inhalte und des Umfangs von PPP für die Entwicklung des Prozessmodells zu schaffen, denn eine Kooperation kann nur gestaltet bzw. ein Prozessmodell kann nur entwickelt werden, wenn Inhalt und mögliche Vertrags- und Organisationsformen und somit die Strukturen transparent und eindeutig sind.

<sup>71</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 13

<sup>72</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 14

<sup>73</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 17

<sup>74</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 16

Der Vergleich der untersuchten Definitionen führt zur Bildung einer *Arbeitsdefinition* von PPP für diese Arbeit und darüber hinaus und wird in den folgenden sechs Schritten vollzogen:<sup>75</sup>

- Schritt 1: Zerlegen der untersuchten Definitionen in die zentralen Kernaussagen
- Schritt 2: Bilden von übergeordneten, typologisierten Themenfeldern, in denen sich die Kernaussagen der verschiedenen PPP-Definitionen zusammenfassen lassen
- Schritt 3: Gegenüberstellung der Kernaussagen der einzelnen Definitionen in den einzelnen, typologisierten Themenfeldern (Tabelle 9, Tabelle 10, Tabelle 11, Tabelle 12, Tabelle 13 und Tabelle 14)
- Schritt 4: Diskussion der Kernaussagen in den einzelnen, typologisierten Themenfeldern
- Schritt 5: Erarbeiten der konstituierenden Merkmale einer PPP
- Schritt 6: Formulieren der Definition

### 2.2.2 PPP-Definition: Bilden von typologisierten Themenfeldern

In Schritt 1 werden die recherchierten Definitionen in ihre Kernaussagen zerlegt. Dabei lassen sich die folgenden übergeordneten, typologisierten Themenfelder qualifizieren (Schritt 2): *Gegenstand von PPP, Ziele/Zweck, Lebenszyklusorientierung, Ressourcen, Risiken, Prozessorientierung, zeitlicher Aspekt, Potentiale der Partner, Rollen bzw. Aufgaben der Akteure, institutioneller Charakter* sowie das *Spektrum einer PPP*. Als obligatorischer Aspekt einer PPP wird die Beteiligung mindestens je eines öffentlichen und eines privaten Partners in den Themenfeldern nicht gesondert ausgewiesen.

### 2.2.3 PPP-Definition: Gegenüberstellung der Kernaussagen

Tabelle 9, Tabelle 10, Tabelle 11, Tabelle 12, Tabelle 13 und Tabelle 14 geben einen Überblick über die Kernaussagen der einzelnen Definitionen in den jeweiligen, typologisierten Themenfeldern (Schritt 3). Bei der Gegenüberstellung der Kernaussagen wird ersichtlich, dass keine Definition Aussagen in allen Themenfeldern umfasst. Dies liegt darin begründet, dass die Definition entweder keine Kernaussagen zum untersuchten Themenfeld enthält oder dass das Themenfeld nicht direkt mit der Definition behandelt wird, sondern an einer anderen Stelle in den untersuchten Veröffentlichungen. Für die Bildung einer *präzisen Definition* von PPP werden jedoch nur die *Kernaussagen* der untersuchten Definitionen berücksichtigt.

---

<sup>75</sup> vgl. MAYRING, P. (Qualitative Inhaltsanalyse 2003) S. 82ff: qualitative Technik der Strukturierung

Definition Themenfeld	National Council for PPP - USA	Canadian Council for PPP	PPPUE der Vereinten Nationen	HM Treasury, UK	Public Private Investment Unit of Northern Ireland
Gegenstand der PPP	service or facility for the use of the general public	provision of public services or public infrastructure	co-operative provision of infrastructure services	-	to deliver desired policy outcomes that are in the public interest
Ziele / Zweck	greater efficiency, better access capital, improved compliance with government regulations	best meets clearly defined public needs; the expertise or capital of the private sector	to improve the delivery of basic services to all citizens	for mutual benefit	better value for money; utilisation of multi- sectoral skills, expertise and finance
Lebenszyklus- orientierung	-	-	-	-	over the project's lifetime
Ressourcen	resources combined	appropriate allocation of resources	pooling their resources	-	cross-transfer of skills between the public and private partners
Risiken	risks combined	appropriate allocation of risks	-	-	optimal allocation of risk
Prozess- orientierung	-	-	-	-	-
zeitlicher Aspekt	-	-	-	long term	medium to long-term
Potentiale der Partner	the skills and assets of each sector are shared	built on the expertise of each partner; progressively engage the expertise or capital of the private sector	public: social responsibility, environmental awareness, accountability; private: finance, technology, managerial efficiency, entrepreneurial spirit	to take advantage of private sector management skills incentivised by having private finance at risk	private sector competencies (managerial, technical, financial and innovation)
Rollen, Aufgaben der Akteure	-	publicly administered; private finance, design, building, operation (temporary ownership)	-	-	-
institutioneller Charakter	contractual	-	-	-	contracts to purchase services
PPP-Spektrum	Outsourcing to (inclusive) privatization	Contracting Out to other arrangements (no privatization)	spectrum of possible relationships; PPPs offer alternatives to full privatisation	a wide range of different types	clear distinction between PPP and privatisation

Tabelle 9: Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen öffentliche Hand (1)

Definition Themenfeld	Kommission der Europäischen Gemeinschaften (EU)	Beratergruppe - PPP im öffentlichen Hochbau (Deutschland)	Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen	Deutsches Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit	Beschaffungskommission des Bundes, Schweiz
Gegenstand der PPP	Finanzierung, Bau, Renovierung, Betrieb oder Unterhalt einer Infrastruktur oder Bereitstellung einer Dienstleistung	zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben	Planung, Erstellung, Finanzierung, Betreiben und ggf. Verwertung von bislang öffentlich erbrachten Leistungen	Projekt oder Dienstleistung	-
Ziele / Zweck	Know-how und Arbeitsmethoden des Privatsektors im öffentlichen Leben nutzen	Realisierung von Effizienzvorteilen	Ressourcen optimieren, Kostensicherheit, gleichbleibende Leistungsstandards für die Nutzer, Effizienzpotentiale	optimiert Synergiepotential; Mehrwert erzielen (Win-Win-Situation)	Know-how-Transfer; neue Finanzierungsmöglichkeiten
Lebenszyklusorientierung	-	über den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie	Lebenszyklusansatz	-	-
Ressourcen	-	Ressourcen (z.B. Know-how, Betriebsmittel, Kapital, Personal) in gemeinsamem Organisationszusammenhang	Einsatz von Ressourcen zu optimieren	-	Ressourcenschonung der öffentlichen Hand
Risiken	Risikoteilung	entsprechend der Risikomanagementkompetenz angemessen verteilt	optimale Verteilung von Risiken	Risikoverteilung	-
Prozessorientierung	-	-	-	-	-
zeitlicher Aspekt	langfristig	langfristig	-	-	-
Potentiale der Partner	-	-	-	Aufgabenverteilung, Partner übernehmen Aufgaben, die sie am besten und effektivsten leisten können	-
Rollen, Aufgaben der Akteure	ÖH: Best. der Ziele im öffentl. Interesse, PW: Beteiligung an Konzeption, Durchführung, Inbetriebnahme, Finanzierung	-	-	Aufgaben und Verantwortung unterschiedlich gewichtet;	-
institutioneller Charakter	-	vertraglich geregelt	-	-	vertraglich geregelt
PPP-Spektrum	PPP auf Vertragsbasis, Gründung eines gemeinsamen Ad-hoc-Wirtschaftsgebildes, Kontrolle eines öffentlichen UN durch privaten Akteur	-	-	mehr als formale Privatisierung oder reines Contracting Out	strategische Partnerschaft; Auslagerung von Aufgaben an Dritte; Sponsoring

Tabelle 10: Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen öffentliche Hand (2)

Definition Themenfeld	Wirtschaftswissenschaften (international)			
	Darrin Grimsey und Mervyn K. Lewis	Emmanuel S. Savas	Tony Merna und Gareth Owen	Stephen P. Osborne
Gegenstand der PPP	provision of asset-based (infrastructure) services	partially performing of public activities	to provide a public service	partially performing of public activities
Ziele / Zweck	-	-	to provide funding for the capital projects and operate a facility	-
Lebenszyklus-orientierung	-	-	-	-
Ressourcen	-	-	-	-
Risiken	sharing of risks and responsibilities	-	-	-
Prozess-orientierung	-	-	-	-
zeitlicher Aspekt	long-term	-	-	-
Potentiale der Partner	-	-	-	-
Rollen, Aufgaben der Akteure	-	-	-	-
institutioneller Charakter	contractual nature	-	-	-
PPP-Spektrum	stream of services: e.g. BOT, BOO, Leasing, Joint ventures, operations or management contracts, other cooperative arrangements	any arrangement; complex, multipartner, privatized, infrastructure projects; formal collaboration	financially free-standing projects, Joint Ventures, Services sold	wide variety of types in a myriad of circumstances and locations

Tabelle 11: Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Wissenschaft (1)



Definition Themenfeld	Wirtschaftswissenschaften (BRD)			Baubetriebswissenschaften	Rechtswissenschaften
	Dietrich Budäus und Gernot Grüning	Dietrich Budäus	Sybille Roggencamp	Frank Kuhmlehn	Andreas Lienhard
Gegenstand der PPP	-	schlecht strukturierte Aufgaben	Güter mit ökonomischer Qualität nahe an öffentlichen Gütern	öffentliche Aufgaben; Projekte	Aufgabenerfüllungs-PPP und Beschaffungs-PPP
Ziele / Zweck	komplementäre Ziele verfolgen	Verträglichkeit der Zielsetzungen der Partner, keine Zielkonflikte	-	Entlastung des öffentlichen Haushalts; effiziente Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe	Effizienz-/Effektivitätsgewinne; gemeinsame kompatible (bzw. komplementäre) Ziele
Lebenszyklusorientierung	-	-	-	-	längerfristige Ausrichtung („Lebenszyklus“)
Ressourcen	-	-	Bündelung der spezifischen Ressourcen beider Partner	beide Seiten (Know-how, Finanzmittel, Räume, Geräte etc.)	Bündelung, Nutzen und Synergien von öffentlichen und privaten Ressourcen
Risiken	-	-	Teilen der Chancen und Risiken	partnerschaftlich teilen	Risikoteilung
Prozessorientierung	Prozessorientierung	-	Prozesse des Aushandelns spielen grosse Rolle	-	-
zeitlicher Aspekt	-	langfristig	-	langfristig	längerfristige Ausrichtung („Lebenszyklus“)
Potentiale der Partner	-	-	-	-	-
Rollen, Aufgaben der Akteure	Identität und Verantwortung der Partner intakt	kontinuierlicher Abstimmungsbedarf muss gegeben sein, <i>Vertrauen</i> muss ökonomische Wirkung entfalten	gleichberechtigt zugeordnete Rollen ausüben; Entscheidungs- und Verantwortungsgemeinschaft	privat: wirtschaftliche Leistungserbringung; öffentlich: Einhaltung gemeinwohlorientierter Ziele	-
institutioneller Charakter	informal und (gesellschafts-) vertraglich formalisiert	informal und formal	informell; Verträge; gemeinsame Gesellschaften	vertraglich geregelt	informelle und formelle Kooperationen
PPP-Spektrum	Abgrenzung von Contracting Out und Privatisierung	-	Abgrenzung von Contracting Out und Privatisierung	inklusive Contracting Out	Kooperationsmodus: informelle PPP, Vertrags-PPP (Konzessionsmodell) und Organisations-PPP (institutionelle PPP, Betreibermodell); Motivation: Finanzierungs-Management- und Innovations-PPP

Tabelle 12: Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Wissenschaft (2)

Definition Themenfeld	Verband der Europäischen Bauwirtschaft (FIEC)	Clifford Chance Pünder, London	Freshfields Bruckhaus Deringer, Berlin	ASFINAG, Wien
Gegenstand der PPP	multiplicity of their tasks (design, construction, financing, exploitation)	public services	-	Finanzierung und Herstellung von ursprünglich öffentlichen Aufgaben
Ziele / Zweck	-	to improve, refine and further develop infrastructure	gegenseitiger Nutzen durch Ressourcenallokation	-
Lebenszyklus-orientierung	-	-	Lebenszyklusansatz	-
Ressourcen	-	-	Ressourcen (z.B. Know-how, Betriebsmittel, Kapital, Personal) einer gemeinsamen Organisation eingestellt	-
Risiken	transfer of risk	-	entsprechend der Risikomanagementkompetenz angemessen verteilt	optimale Chancen- und Risikenverteilung
Prozess-orientierung	-	-	-	-
zeitlicher Aspekt	long performance duration	-	langfristig	-
Potentiale der Partner	-	-	-	-
Rollen, Aufgaben der Akteure	transfer of responsibilities	-	privat: Planung, Errichtung, Finanzierung, Betrieb, ggf. Verwertung	wesentlicher Teil der Verantwortung bei öffentliche Hand
institutioneller Charakter	legislative framework differs according to the method of payment	-	vertraglich geregelt	-
PPP-Spektrum	the definition contained in the interpretative communication on concessions is too limitative	single asset developments, other arrangements; wide variety	im Grenzbereich zur Privatisierung	ungleich Privatisierung, ungleich (Crossboarder) Leasing

Tabelle 13: Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Privatwirtschaft (1)

Definition			
Themenfeld	Initiative D21	Urs Bolz	Pricewaterhouse-Coopers, Bern
Gegenstand der PPP	öffentliche Aufgaben oder Fiskalverwaltung; Planung, Erstellung, Finanzierung, Betreiben oder Verwertung von bislang staatlich erbrachten Leistungen	öffentliche Aufgabe	öffentliche, nicht rein gewerbliche Aufgabe
Ziele / Zweck	bessere wirtschaftliche Erfüllung öffentlicher Aufgaben als bisher	-	Bereitstellung einer wirtschaftlichen Leistung
Lebenszyklus-orientierung	-	priv. Leistungserstellung lebenszyklusorientiert	Lebenszyklus-orientierung
Ressourcen	-	neue Arbeitsteilung, neue Kultur, neue Qualität der Zusammenarbeit	Bündelung von Ressourcen
Risiken	sachgerechte Risikoverteilung	Risiken in substanziellem Umfang durch Privaten übernommen	Allokation von Risiken
Prozess-orientierung		-	prozessorientierte Zusammenarbeit
zeitlicher Aspekt	Dauer und Intensität der Partnerschaft können stark differieren; langfristig	Verbindung von längerer Dauer	längerfristige Zusammenarbeit
Potentiale der Partner	-	-	-
Rollen, Aufgaben der Akteure	umfassende Verantwortlichkeiten auf der privaten Seite	-	Verantwortungsgemeinschaft
institutioneller Charakter	unterschiedliche Sachverhalte und Erscheinungsformen; vertraglich	geht über einfaches Vertrags- oder Auftragsverhältnis hinaus	-
PPP-Spektrum	gesamtes Spektrum zwischen rein hoheitlicher Realisierung und vollständiger Privatisierung	Vertragsmodelle, Konzessionsmodelle, Gesellschaftsmodelle	Beschaffungs-PPP und Aufgabenerfüllungs-PPP

Tabelle 14: Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Privatwirtschaft (2)

## 2.2.4 Diskussion der Kernaussagen in den Themenfeldern

Im Folgenden wird die Diskussion der Kernaussagen in den einzelnen Themenfeldern (Schritt 4) durchgeführt, wobei das Themenfeld *PPP-Spektrum* in Kapitel 2.3 gesondert erörtert wird.

### Gegenstand

Bei der Beschreibung des *Gegenstands einer PPP* steht bei einundzwanzig von sechsundzwanzig Definitionen die Erfüllung öffentlicher Aufgaben und Leistungen bzw. Infrastrukturleistungen im Vordergrund. Hierbei wird *nicht* einzig der *Projektcharakter* einer PPP betont, sondern vor allem auch die (*Dienst-*)*Leistung* als Gegenstand einer PPP gesehen,<sup>76</sup> auch, wenn das Planen, Finanzieren, Erstellen, Betreiben und ggf. Verwerten<sup>77</sup> eines Projekts thematisiert wird. Die Beschränkung von BUDÄUS (2004)<sup>78</sup> auf *schlecht strukturierte Aufgaben* findet sich in keiner der anderen untersuchten Definitionen wieder. Die Beschreibung des Gegenstands von PPP wird als notwendiger Bestandteil einer Definition angesehen und in der Definition für diese Arbeit integriert, zumal es sich bei dem kommunalen Strassenunterhalt um eine Dienstleistung ohne investiven Charakter handelt.

### Ziele/Zweck

Neunzehn der sechsundzwanzig untersuchten Definitionen umfassen die *Ziele* bzw. den *Zweck* einer PPP. Als Ziele/Zweck werden Effizienzsteigerungen<sup>79</sup> (8) oder ein besserer *value for money*<sup>80</sup> (1), ein besserer Kapitalzugang<sup>81</sup> (5), eine bessere Übereinstimmung mit Richtlinien<sup>82</sup> (1), eine bessere Erreichung der Bedürfnisse der Bürger<sup>83</sup> (2), die Kostensicherheit<sup>84</sup> (1), gleich bleibende Leistungsstandards<sup>85</sup> (1), die Verbesserung der Infrastruktur<sup>86</sup> (1), Einbinden des Fachwissens und der Fähigkeiten des privaten Sektors<sup>87</sup> (4), Win-Win-Situationen in der Partnerschaft<sup>88</sup> (3) sowie die Ressourcenoptimierung<sup>89</sup> (2) aufgeführt.

<sup>76</sup> NATIONAL COUNCIL OF THE USA; CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT; GRIMSEY/LEWIS; SAVAS; LIENHARD; CLIFFORD CHANCE PÜNDER, ASFINAG AG; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>77</sup> FINANZMINISTERIUM NRW; VERBAND DER EUROPÄISCHEN BAUWIRTSCHAFT FIEC; INITIATIVE D21

<sup>78</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 313

<sup>79</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA; BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU; FINANZMINISTERIUM NRW; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT; KUMLEHN; LIENHARD; INITIATIVE D21; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>80</sup> PPIU OF NORTHERN IRELAND

<sup>81</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA; CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPIU OF NORTHERN IRELAND; BESCHAFFUNGSKOMMISSION SCHWEIZ; KUMLEHN

<sup>82</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA

<sup>83</sup> CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN

<sup>84</sup> FINANZMINISTERIUM NRW

<sup>85</sup> FINANZMINISTERIUM NRW

<sup>86</sup> CLIFFORD CHANCE PÜNDER

<sup>87</sup> CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPIU OF NORTHERN IRELAND; KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN; BESCHAFFUNGSKOMMISSION SCHWEIZ

<sup>88</sup> HM TREASURY; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT; FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER

<sup>89</sup> FINANZMINISTERIUM NRW; FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER

Das meistgenannte Ziel einer PPP ist die Effizienzsteigerung bzw. die Steigerung des *value for money*. In diesem Ziel ist der zentrale Ansatz für PPP zu sehen, denn alternative Abwicklungsformen kommen für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben nur dann in Frage, wenn sie mit langfristigen volkswirtschaftlichen ökonomischen Vorteilen verbunden sind. Die Effizienzsteigerung bzw. die Steigerung des *value for money* wird daher für die Definition dieser Arbeit als *Oberziel* herausgestellt.

Weiterhin können die unstrukturiert formulierten Ziele der untersuchten Definitionen in folgende drei Zielkategorien systematisiert werden:

- ökonomische Ziele: Kapitalzugang, Kostensicherheit
- qualitative Ziele: Übereinstimmung mit Richtlinien, bessere Erreichung der Bedürfnisse der Bürger, Leistungsstandards, Verbesserung der Infrastruktur
- akteurorientierte Ziele: Win-Win-Situation, Ressourcenoptimierung, Einbinden des Fachwissens und der Fähigkeiten des privaten Sektors

Bei der Auswertung der Definitionen fällt auf, dass alle untersuchten Definitionen der öffentlichen Hand die Ziele bzw. den Zweck einer PPP angeben. Bei den Definitionen der Privaten hält es sich die Waage und die wissenschaftlichen Quellen machen bis auf KUMLEHN (2001) und LIENHARD (2005) *keine inhaltlichen* Angaben zu den Zielen bzw. zum Zweck einer PPP. BUDÄUS und GRÜNING (1997a), BUDÄUS (2004) und LIENHARD (2005) betonen in ihrer Definition von PPP die Notwendigkeit einer *komplementäre Zielausrichtung* der Partner.

BUDÄUS und GRÜNING (1997a) richten den Fokus einer PPP im Weiteren auf das Erreichen *konvergierender* Ziele aus.<sup>90</sup> Während *komplementär* gemäss BROCKHAUS (2005)<sup>91</sup> als „sich gegenseitig ergänzend“ zu verstehen ist und das „Verhältnis zweier sich gegenseitig ausschliessender, sich aber ergänzender Begriffe“ beschreibt, ist *konvergierend* gemäss DUDEN (2003)<sup>92</sup> als „sich zuneigend“ oder „zusammenlaufend“ zu interpretieren.

Für diese Arbeit wird die *Zielkonformität* als Kriterium festgehalten, das eine Public Private Partnership konstituiert. Eine Zielkonvergenz ist zur Konstitution einer Public Private Partnership als nicht sinnvolles Kriterium anzusehen, da konvergierende Ziele für eine Kooperation nicht zwangsläufig gegeben sind und nicht gegeben sein müssen und somit nicht als hinreichende Bedingung für eine PPP angesehen werden können. BUDÄUS (2004) definiert PPP in seiner aktuellen Veröffentlichung über die Verträglichkeit der Zielsetzungen der Partner und der Vermeidung von Zielkonflikten, was dem Begriff *konform* eher entspricht als dem Begriff *konvergent*.

Die Ziele bzw. der Zweck sind die zentrale Motivation für das Entstehen einer PPP und werden als wichtiges Kriterium in die Definition dieser Arbeit integriert.

---

<sup>90</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 54

<sup>91</sup> BROCKHAUS (Enzyklopädie 1996-99)

<sup>92</sup> DUDEN (Fremdwörterbuch 2003)

### **Effizienzsteigerung – Lebenszyklusorientierung, Ressourcen, Risiken, Prozessorientierung**

Mit der Lebenszyklusorientierung, der Ressourcenallokation, der Risikoteilung und der Prozessorientierung in einer PPP werden vier entscheidende Faktoren genannt, die das Oberziel der Effizienzsteigerung erst ermöglichen. Sie stellen folglich die zentralen Mittel zur Zielerreichung dar und werden in die Definition dieser Arbeit übernommen.

Die *Ressourcenallokation* wird in dreizehn Definitionen<sup>93</sup> und das *Teilen der Risiken* in siebzehn Definitionen<sup>94</sup> aus allen Bereichen als substantielles Kriterium einer PPP aufgeführt. Die *Lebenszyklusorientierung* findet in sieben<sup>95</sup> und die *Prozessorientierung* in drei Definitionen<sup>96</sup> der sechsundzwanzig Untersuchten Erwähnung.

### **Zeitlicher Aspekt**

Dreizehn von sechsundzwanzig untersuchte Quellen weisen für die *Dauer* einer PPP fast einheitlich einen langfristigen Zeithorizont aus. Nur die PUBLIC PRIVATE INVESTMENT UNIT OF NORTHERN IRELAND sieht eine mittel- bis langfristige Dauer<sup>97</sup> vor und die INITIATIVE D21 spricht zunächst von einer stark differierenden Dauer und Intensität der Partnerschaft, verweist im nächsten Absatz jedoch auch auf die Langfristigkeit<sup>98</sup> einer PPP.

Die Notwendigkeit einer langfristigen Bindung in einer PPP stellt folglich einen Punkt dar, in dem sich die untersuchten Definitionen einig sind. Aufgrund ihrer Bedeutung für PPP vor dem Hintergrund der durch die Lebenszyklusorientierung erhöhten Effizienz wird für diese Arbeit die Langfristigkeit in der Definition berücksichtigt, wobei unter langfristigen Laufzeiten *mindestens 10 bis 15 Jahre* zu verstehen sind.

### **Potentiale der Partner**

Das Themenfeld der *Potentiale* der beiden Partner ist ausschliesslich in den Definitionen internationaler Organisationen der öffentlichen Hand<sup>99</sup> anzutreffen. Hier liefert die PPPUE der Vereinten Nationen die umfassendste Beschreibung, indem sie die öffentlichen Potentiale in der sozialen Verantwortung, im Umweltbewusstsein und im Haftungsumfang sowie die priva-

<sup>93</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA; CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN; PPIU OF NORTHERN IRELAND; BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU; FINANZMINISTERIUM NRW; ROGGENCAMP; KUMLEHN; LIENHARD; FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER; BOLZ; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>94</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA; CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPIU OF NORTHERN IRELAND; KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN; BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU; FINANZMINISTERIUM NRW; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT; GRIMSEY/LEWIS; ROGGENCAMP; KUMLEHN; LIENHARD; VERBAND DER EUROPÄISCHEN BAUWIRTSCHAFT FIEC; FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER; ASFINAG; INITIATIVE D21; BOLZ; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>95</sup> PPIU OF NORTHERN IRELAND; BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU; FINANZMINISTERIUM NRW; LIENHARD; FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER; BOLZ; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>96</sup> BUDÄUS/GRÜNING; ROGGENCAMP; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>97</sup> PPIU OF NORTHERN IRELAND (*Working Together in Financing Our Future* 2003) S. 5

<sup>98</sup> INITIATIVE D21 (*Prozessleitfaden* 2003) S. 9

<sup>99</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA; CANADIAN COUNCIL FOR PPP; PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN; HM TREASURY; PPIU OF NORTHERN IRELAND; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT

ten Potentiale in der Finanzkraft, der Technologie, der betriebswirtschaftliche Effizienz und dem unternehmerischen Geist sieht.<sup>100</sup>

### **Rollen bzw. Aufgaben der Akteure**

Hinsichtlich der Rollen der Akteure bzw. deren Aufgaben geben zwölf Definitionen<sup>101</sup> unterschiedliche Inhalte an, die in Kapitel 2.3.2 im Zusammenhang mit den Hoheits-, Steuerungs-, Leistungs- und Finanzierungsfunktionen detailliert diskutiert werden. Festzuhalten ist jedoch, dass im Rahmen einer PPP die Verantwortung und die Aufgaben zwischen den Partnern gemäss ihrer Erfolgspotentiale verteilt werden, um so grösstmögliche Synergiepotentiale für die Effizienzsteigerung zu erzielen.<sup>102</sup>

### **Institutioneller Charakter**

Vierzehn der sechszwanzig Definitionen geben Auskunft über den *institutionellen Charakter* einer PPP. BUDÄUS und GRÜNING (1997a)<sup>103</sup>, BUDÄUS (2004)<sup>104</sup>, ROGGENCAMP (1999)<sup>105</sup> und LIENHARD (2005)<sup>106</sup> billigen einer PPP einen informellen und formellen Charakter zu. Die übrigen untersuchten Definitionen legen den institutionellen Charakter einer PPP einheitlich auf die (gesellschafts-)vertragliche Fixierung fest. BUDÄUS und GRÜNING (1997a)<sup>107</sup> und ROGGENCAMP (1999)<sup>108</sup> definieren die informelle Kooperation als PPP im weiteren Sinne. Dazu zählen Erfahrungs- und Informationsaustausch, Arbeitskreise zu Fachthemen und Ausschüsse oder Kommissionen.<sup>109</sup> HM TREASURY (2000) bietet in seinem „wide range“ auch ein Beispiel für eine informelle Kooperation, die Policy Partnerships.

Für die Formulierung der Definition von PPP für im Rahmen dieser Arbeit wird von der formalen Fixierung der partnerschaftlichen Beziehungen ausgegangen.

## **2.2.5 Konstituierende Merkmale von PPP und charakteristische Elemente zur Erzielung der Synergie**

Die Auswertungen ergeben, dass die zitierten Definitionen die konstituierenden Merkmale einer PPP in den einzelnen Themenfeldern in der Summe *deutlich* umreissen (was für das *Spektrum* von PPP *nicht* zutrifft, Kapitel 2.3). So sind die Langfristigkeit sowie die vertragliche Formalisierung als grundlegende Bedingungen für eine PPP im Sinne einer *Partner-*

<sup>100</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>101</sup> CANADIAN COUNCIL FOR PPP; KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN; VERBAND DER EUROPÄISCHEN BAUWIRTSCHAFT FIEC; INITIATIVE D21; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT; BUDÄUS/GRÜNING; BUDÄUS; ROGGENCAMP; KUMLEHN; FRESHIELDS BRUCKHAUS DERINGER; ASFFINAG; PRICEWATERHOUSECOOPERS

<sup>102</sup> CANADIAN COUNCIL FOR PPP; DEUTSCHES BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT; ROGGENCAMP; ASFINAG AG; INITIATIVE D1

<sup>103</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 48ff.

<sup>104</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 313

<sup>105</sup> ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 56

<sup>106</sup> LIENHARD, A. (Vortrag Public Private Partnership 2005) S. 7

<sup>107</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 48ff.

<sup>108</sup> ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 56

<sup>109</sup> ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 49

*schaft* anzusehen. Eine PPP verfolgt ökonomische, ergebnisorientierte und akteurorientierte Ziele, wobei die Effizienzsteigerung (*value for money*) als Oberziel herauszufiltern ist. Sie wird durch die Allokation der Ressourcen der Partner, das Teilen von Risiken zwischen den Partnern sowie durch die Lebenszyklus- und Prozessorientierung bei der Leistungserstellung erreicht. Die operationalen Zielvorstellungen der Partner sind komplementär ausgerichtet. Der Gegenstand einer PPP ist die Erfüllung bislang öffentlicher Aufgaben, die sowohl Projekte mit investivem Charakter als auch (Dienst-) Leistungen ohne investiven Charakter umfassen kann.

Zusammenfassend konnten in der Diskussion (Schritt 4, Kapitel 2.2.4) folgende Merkmale einer Public Private Partnership erarbeitet werden (Schritt 5):

- Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe (Projekte mit investivem Charakter sowie (Dienst-) Leistungen ohne investiven Charakter)
- Beteiligung mindestens eines privaten und eines öffentlichen Partners
- Langfristigkeit der Kooperation
- vertragliche Formalisierung der Partnerschaft
- Effizienzsteigerung (vor allem in Form von Kostensenkungen) durch:
  - Teilen von Risiken zwischen den Partnern
  - Lebenszyklusorientierung bei der Leistungserstellung
  - Prozessorientierung bei der Leistungserstellung
  - spezifische Allokation der Ressourcen der Partner in Abhängigkeit vom PPP-Modell
- komplementäre, operationale Zielvorstellungen der Partner
- Teilen der Verantwortung und der Aufgaben zwischen den Partnern gemäss ihrer Erfolgspotentiale

Diese Merkmale sind für eine Public Private Partnership *konstituierend*, d. h. wenn sie vorliegen, kann eine Kooperation als PPP bezeichnet werden. Entscheidend dabei ist, dass nicht in jedem Fall alle Merkmale gesamthaft vorliegen müssen und dass in manchen Fällen neue Merkmale hinzukommen können (Kapitel 2.4.5).

### **2.2.6 PPP-Definition**

Basierend auf den Diskussionsergebnissen (Schritt 4) und den konstituierenden Merkmalen einer PPP (Schritt 5) wird der Begriff der *Public Private Partnership* für diese Arbeit definiert (Schritt 6).



### **PPP-Definition Schweiz:**

„Public Private Partnership bezeichnet eine vertraglich formalisierte, langfristige, partnerschaftliche Kooperation zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft, deren partnerschaftlicher Aspekt dadurch konstituiert ist, dass die komplementären, operationalen Ziele beider Partner nur durch einen Zusammenschluss erreicht werden können. Das PPP-Oberziel der Effizienzsteigerung wird durch die Allokation der Ressourcen der Partner, das Teilen von Risiken zwischen den Partnern sowie durch die Lebenszyklus- und Prozessorientierung bei der Leistungserstellung erreicht. Die öffentliche Hand hat innerhalb der Partnerschaft die Hoheitsfunktion inne. Steuerungs-, Leistungs- und Finanzierungsfunktion werden je nach Aufgabenstellung individuell zwischen den Partnern geteilt. Der Gegenstand einer PPP ist die Erfüllung bislang öffentlicher Aufgaben, die sowohl Projekte mit investivem Charakter als auch (Dienst-)Leistungen ohne investiven Charakter umfassen kann.“

Ziele des Zusammenschlusses sind zum einen, auf Seiten der öffentlichen Hand, die Aktivierung privaten Kapitals und/oder Know-hows zur Effizienzsteigerung und Entlastung der öffentlichen Haushalte, und zum anderen, seitens der Privatwirtschaft, die Generierung von Aufträgen und somit von Gewinnen durch die Implementierung neuer Geschäftsfelder zur Sicherung des langfristigen Unternehmenserfolgs.

## **2.3 PPP-Modelle**

### **2.3.1 Auswertung der untersuchten Definitionen bezüglich des PPP-Spektrums**

Im Gegensatz zu den konstituierenden Merkmalen einer PPP, die durch die internationalen Definitionen in der Summe deutlich umrissen werden (Kapitel 2.2.5), sind die Angaben bezüglich möglicher Vertrags- und Organisationsformen für eine PPP bzw. des PPP-Spektrums in den untersuchten Literaturquellen weniger homogen und es kann festgehalten werden, dass bis auf drei Definitionen alle Quellen Angaben bezüglich des PPP-Spektrums treffen. Darunter gibt es sowohl sehr präzise als auch sehr vage Beschreibungen.

Bei den Definitionen der *öffentlichen Hand* können die Beschreibungen des PPP-Spektrums in drei Gruppen unterteilt werden:

#### **Gruppe 1: Präzise Angabe von sehr weit gefassten Vertrags- und Organisationsformen**

Das Spektrum einer PPP reicht hiernach vom Outsourcing bis einschliesslich der Privatisierung. Diese Definition wird durch die US-amerikanische Regierung angegeben.<sup>110</sup>

---

<sup>110</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Partnership 2005)

### **Gruppe 2: Präzise Angabe von enger gefassten Vertrags- und Organisationsformen**

Das Spektrum einer PPP umfasst nach diesem Verständnis alle Vertrags- und Organisationsformen *zwischen* öffentlicher Eigenerstellung und Privatisierung. So gibt der CANADIAN COUNCIL ein Spektrum wie folgt an: „At one end, there is straight contracting out as an alternative to traditionally delivered public services. At the other end, there are arrangements that are publicly administered but within a framework that allows for private finance, design, building, operation and possibly temporary ownership of an asset“ und schliesst die Privatisierung gezielt aus.<sup>111</sup> Die KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN definiert das PPP-Spektrum über die rechtlichen Wege eines Zusammenschlusses und nennt als PPP-Spektrum die „PPP auf Vertragsbasis“, „gemeinsame Ad-hoc-Wirtschaftsgebilde“ sowie die „Kontrolle eines öffentlichen Unternehmens durch einen privaten Akteur“.<sup>112</sup>

### **Gruppe 3: Unpräzise Angaben über Vertrags- und Organisationsformen**

Hier werden lediglich Tendenzen aufgezeigt, welche allerdings klar auf den Ausschluss der Privatisierung aus dem PPP-Spektrum verweisen.<sup>113</sup> Zu nennen sind DIE PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN mit einem „spectrum of possible relationships“ und der Aussage „PPP offers alternatives to full privatisation“,<sup>114</sup> die PPIU OF NORTHERN IRELAND mit einer „clear distinction between PPP and privatisation“<sup>115</sup> sowie das DEUTSCHE BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT, das PPP für mehr als formale Privatisierung oder reines Outsourcing hält.<sup>116</sup> Das HM TREASURY prägt den Begriff des „wide range of different types“ und nennt drei mögliche Ausprägungen von PPP:<sup>117</sup>

- the introduction of private sector ownership into state-owned business,
- the Private Finance Initiative (PFI) and other arrangements,
- selling Government services into wider markets.

Bis auf die USA sehen folglich alle untersuchten Quellen der öffentlichen Hand eine klare Abgrenzung zwischen PPP und Privatisierung.

Auch die *wissenschaftlichen Quellen* verweisen bis auf SAVAS<sup>118</sup>, der als US-Amerikaner u. a. von privatisierten Infrastruktur-Projekten spricht, auf die Abgrenzung von PPP und Privatisierung.

GRIMSEY und LEWIS (2004)<sup>119</sup> nennen als PPP-Spektrum BOT, BOO, Leasing, Joint Ventures und weitere Vertrags- und Organisationsformen und können in die Gruppe 2 eingeordnet

<sup>111</sup> CANADIAN COUNCIL FOR PPP (Definitions 2005)

<sup>112</sup> KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Grünbuch 2004) S. 9ff.

<sup>113</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>114</sup> PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005)

<sup>115</sup> PPIU OF NORTHERN IRELAND (Working Together in Financing Our Future 2003) S. 5

<sup>116</sup> DEUTSCHE BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (Public Private Partnerships 2003) S. 9

<sup>117</sup> HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000) S. 10

<sup>118</sup> vgl. Definition des NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Partnership 2005), die auch die Privatisierung in das PPP-Spektrum einschliesst.

<sup>119</sup> GRIMSEY, D., LEWIS, M. K. (Public Private Partnerships 2004) S. 10ff.

werden. OSBORNE (2000)<sup>120</sup> beschreibt eine „wide variety of types“ (Gruppe 3) und KUMLEHN (2001)<sup>121</sup> weist als Spektrum sinngemäss alle Formen zwischen öffentlicher Eigenerstellung und Privatisierung aus (Gruppe 2). LIENHARD (2005) bestimmt das PPP-Spektrum mittels Aufgabenerfüllungs- und Beschaffungs-PPP usw. ebenfalls konkret (Gruppe 2).<sup>122</sup>

Ausnahmen bilden die wissenschaftlichen Definitionen von BUDÄUS und GRÜNING (1997a) und ROGGENCAMP (1999). Sie grenzen neben der Privatisierung sowohl das Outsourcing und des Weiteren auch Objektgesellschaften, Betreibermodelle und Leasing aus dem PPP-Spektrum aus (Bild 10).<sup>123</sup> Diesen Ausschluss begründen BUDÄUS und GRÜNING (1997a) durch das Kriterium der Zielkonformität, das bei BUDÄUS und GRÜNING (1997a) für eine PPP konstituierend ist und das bei Outsourcing, Objektgesellschaften, Betreibermodelle und Leasing gemäss BUDÄUS und GRÜNING (1997a) nicht in ausreichendem Mass gegeben sei. Ausserdem setzt BUDÄUS (2004) schlecht strukturierte Aufgaben als Gegenstand für eine PPP voraus, womit er das herkömmliche Outsourcing, dessen Vertragsleistung strukturierte Aufgaben seien, aus dem PPP-Spektrum ausschliesst.<sup>124</sup>

Im Verständnis dieser Arbeit kann der *Ausgliederung* von Objektgesellschaften, Betreibermodellen und Leasing vor dem Hintergrund der historischen Entwicklung von PPP in Grossbritannien<sup>125</sup> und von PFI als eine Form von PPP<sup>126</sup> nicht zugestimmt werden. Zahlreiche untersuchte Definitionen weisen eindeutig auch Betreibermodelle als PPP aus.<sup>127</sup> Gleiches gilt für die Integration von Outsourcingmodellen in das PPP-Spektrum.<sup>128</sup>

Die Eingrenzung von BUDÄUS (2004) ist aus wissenschaftlicher Sicht willkürlich, wenn man das Kontinuum von Kooperationen vom Austausch bis zum Joint Venture definiert und die konstituierenden PPP-Merkmale gegeben sind.

### 2.3.2 Strukturierung des PPP-Spektrums

Da PPP-Initiativen in der Regel aufgrund knapper öffentlicher Haushalte und notwendiger Effizienzsteigerungen sowie durch interessenbezogene Synergien von privatem und öffentli-

<sup>120</sup> OSBORNE, S. P. (Public-private partnerships 2000) S. 10

<sup>121</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 7f.

<sup>122</sup> LIENHARD, A. (Vortrag Public Private Partnership 2005) S. 7

<sup>123</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 51 und ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 55f.

<sup>124</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 313f.

<sup>125</sup> STEADMANN, T. (Erfahrungen in Grossbritannien 2003) S. 11

<sup>126</sup> HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000) S. 10

<sup>127</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Partnership 2005); CANADIAN COUNCIL FOR PPP (Definitions 2005); PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005); HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000); KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (Grünbuch 2004); GRIMSEY, D., LEWIS, M. K. (Public Private Partnerships 2004); SAVAS, E. S. (Public-private partnerships 2000); OSBORNE, S. P. (Public-private partnerships 2000); KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001); BOLZ, U. (Public Private Partnership 2005) u. a

<sup>128</sup> NATIONAL COUNCIL FOR PPP OF THE USA (Facts PPP 2005); CANADIAN COUNCIL FOR PPP (Definitions 2005); PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN (What are Public-Private Partnerships? 2005); HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000); GRIMSEY, D., LEWIS, M. K. (Public Private Partnerships 2004); KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) u. a

chem Know-how entstanden sind und entstehen,<sup>129</sup> sollte sich diese Motivation auch in den möglichen Vertrags- und Organisationsformen einer PPP widerspiegeln, um so privatwirtschaftliches Engagement bei der Erfüllung öffentlicher Aufgaben zu fördern.

Aus diesem Grund wird für die Bildung des PPP-Spektrums auf rein formaltheoretische Ansätze verzichtet, die PPP als neues Gedankengut zu bereits bestehenden Formen der (Projekt-)Abwicklung abgrenzen möchten.<sup>130</sup> Vielmehr wird PPP im Rahmen dieser Arbeit in Anlehnung an die internationale Auffassung als eine Initiative gesehen, die integrativ und aktivierend die vielseitigen Möglichkeiten einer öffentlich-privaten Kooperation aufzeigt. Im Vordergrund steht hierbei das Ziel der langfristigen Effizienzsteigerung (*value for money*) in der öffentlichen Aufgabenerfüllung bzw. die Beschaffung und somit die Integration wertsteigernder Kooperationsoptionen.

Die Strukturierung des PPP-Spektrums erfolgt denklogisch in zwei Stufen:

- Strukturierung von PPP-Basismodellgruppen aufgrund austausch- und gesellschaftsvertraglicher Institutionalisierung in Bezug auf den Aufgabenumfang bzw. auf den Gegenstand der PPP sowie auf die Intensität der partnerschaftlichen Kooperation und auf den Grad der Effizienzsteigerung
- Strukturierung von Organisations- und Vertragsformen aufbauend auf den Basismodellgruppen (und deren Charakteristiken) in Abhängigkeit des Grades der Wahrnehmung von PPP-Gestaltungsfunktionen wie:
  - Steuerungsfunktion
  - Finanzierungsfunktion
  - Leistungsfunktion mit Berücksichtigung
    - des Leistungstransfers auf den Privaten und
    - des Autonomitätsgrads der Leistungsbereitstellung
  - sowie in Abhängigkeit der Eigentumsverhältnisse.

### 2.3.3 Strukturierung der PPP-Basismodellgruppen

Die Strukturierung der PPP-Basismodellgruppen erfolgt anhand des PPP-Gegenstandes bzw. des Aufgabenumfanges und der vertragsrechtlichen Formalisierung.

#### **PPP-Gegenstand bzw. Aufgabenumfang**

BUDÄUS (2004) z. B. differenziert Partnerschaften anhand der durch die Partnerschaft zu erbringenden Leistung (Gegenstand der PPP).<sup>131</sup> Er unterscheidet zwei Grundkategorien von PPP: das Tauschmodell und das Poolmodell. Das Tauschmodell zeichnet sich durch den Tausch von Leistungen und Gegenleistungen zwischen den Partnern aus. Die Vertragsleistung beim Tauschmodell ist in der Regel die Erstellung eines bestimmten Projekts oder die Übernahme einer Sach- und Dienstleistung. Beim Poolmodell steht die Zusammenstellung

<sup>129</sup> siehe UK, BRD, SAVAS, E. S. (Public-private partnerships 2000) S. XV

<sup>130</sup> BUDÄUS, D., GRÜNING, G. (Public Private Partnerships 1997a) S. 54

<sup>131</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 314

von Ressourcen im Vordergrund, um eine bestimmte Aufgabe erfüllen zu können. Der Kooperationsbedarf resultiert beim Poolmodell nicht wie beim Tauschmodell primär aus der sukzessiven Bewältigung von Unsicherheiten, Komplexität und Leistungskonkretisierung, sondern aus der Notwendigkeit, die Zielsetzung, die organisatorische und personelle Zuordnung des Managements und die Verteilung der erzielten Ergebnisse des Ressourcenpools von den Partnern gemeinsam festzulegen.<sup>132</sup>

BOLZ (2005) und LIENHARD (2005)<sup>133</sup> wählen zur Systematisierung von PPP einen ähnlichen Ansatz wie BUDÄUS (2004)<sup>134</sup> und unterscheiden anhand des Gegenstands einer PPP die Typen *Beschaffungs-PPP* und *Aufgabenerfüllungs-PPP*. Die Beschaffungs-PPP stellt eine Alternative zum klassischen Beschaffungsverfahren dar. Sie umfasst gemäss BOLZ (2004) Planung, Bau, Finanzierung und Betrieb von Infrastruktureinrichtungen. Die Aufgabenerfüllungs-PPP ergibt sich aus der Erkenntnis, dass eine bestimmte öffentliche Aufgabe vom Staat nicht mehr oder nicht mehr optimal erfüllt werden kann. Gemäss BOLZ (2004) ist eine Aufgabenerfüllungs-PPP somit nicht durch das Besteller-Hersteller-Prinzip geprägt, sondern durch das gemeinsame Engagement im Rahmen einer Projektorganisation oder einer Gesellschaft.<sup>135</sup>

Auch wenn das „gemeinsame Engagement in einer Projektorganisation“ durchaus auch für Beschaffungs-PPPs zutreffen kann, ist dieser Ansatz von seiner Grundidee her als sinnvoll zu bewerten. Er unterscheidet nämlich zwischen der kompletten Abwicklung eines Bauprojektes, d. h. der Planung, Erstellung und dem Betrieb einer Infrastruktureinrichtung, und der reinen Aufgabenerfüllung, d. h. vornehmlich das Erbringen von Sach- und Dienstleistungen für die öffentliche Hand. Der Systematisierungsansatz von BOLZ (2005) und LIENHARD (2005) in Aufgabenerfüllungs- und Beschaffungs-PPP hat jedoch zur Folge, dass in jedem Typ sämtliche Vertrags- und Organisationsformen einer PPP vorliegen, womit die Definition als unstrukturiert angesehen werden kann. Ein umfassender Strukturierungsansatz sollte daher sowohl die Aufgabe bzw. den Gegenstand einer PPP als auch den Grad der formalen Institutionalisierung berücksichtigen.

Der Aufgabenumfang wird im Verständnis dieser Arbeit in *Gesamtprojekte (lebenszyklusbasierte Beschaffung)* sowie in *Teilaufgaben eines Bereichs (Aufgabenerfüllung)* unterschieden (Bild 11).

---

<sup>132</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 314

<sup>133</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 14f. und LIENHARD, A. (Vortrag Public Private Partnership 2005) S. 7

<sup>134</sup> BUDÄUS, D. (Public Private Partnership 2004) S. 314

<sup>135</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 14f.

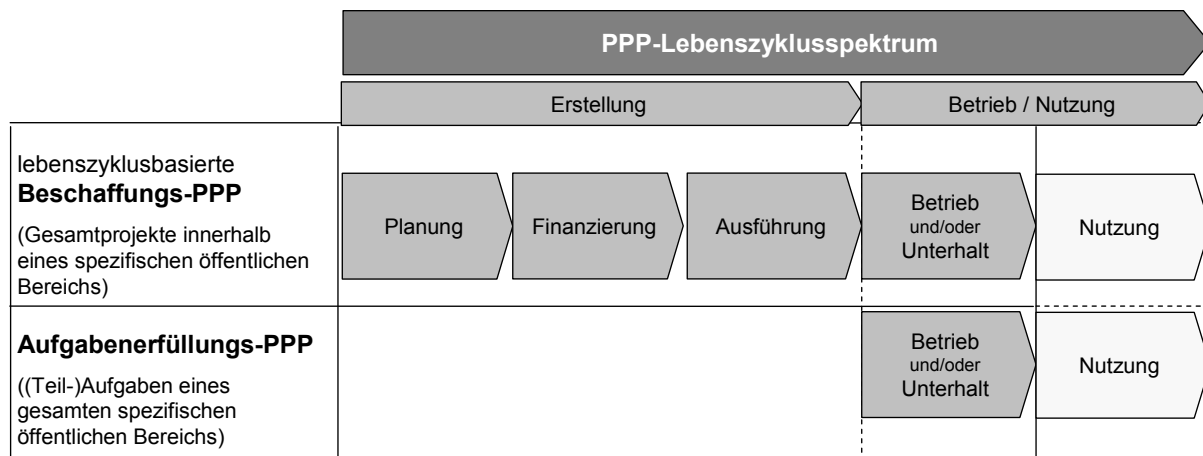


Bild 11: Lebenszyklusbasierte Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungs-PPP

### Vertragsrechtliche Formalisierung

ROGGENCAMP (1999) systematisiert PPP anhand von *Organisationsformen*, die in ihrem Verständnis „informelle PPP“, „Verträge/Vereinbarungen“ sowie „gemeinsame Gesellschaften“ umfassen.<sup>136</sup>

Die Organisationsformen ökonomischer Aktivitäten gemäss SYDOW (1992) für die vertragsrechtliche Perspektive strategischer Netzwerke sind in Bild 12 dargestellt. Die Strukturierung von SYDOW (1992) in *Markt*, *interorganisationales Netzwerk* und *Hierarchie*<sup>137</sup> findet sich auch annähernd in der PPP-Spektrumsdefinition des HM TREASURY (2000)<sup>138</sup> (*the introduction of private sector ownership into state-owned business, the Private Finance Initiative (PFI) and other arrangements, selling Government services into wider markets*) oder bei MERNA und OWEN (1998)<sup>139</sup>, die PPP in „financially free standing projects“, „joint ventures“ und „services sold“ systematisieren, wieder.

Im Vergleich mit SYDOW (1992) spielt beim HM TREASURY (2000) und auch bei MERNA und OWEN (1998) die Beziehungsstruktur *Hierarchie* für die Strukturierung von PPP keine Rolle, da eine Profit-Center- bzw. strategische Geschäftseinheiten-Organisation oder eine funktionale Unternehmensorganisation Kooperationen innerhalb eines Unternehmens sind und keine Partnerschaft mit mindestens zwei Beteiligten darstellen.

<sup>136</sup> ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 56

<sup>137</sup> siehe auch Kapitel **Error! Reference source not found.**

<sup>138</sup> HM TREASURY (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000) S. 10

<sup>139</sup> MERNA, T., OWEN, G. (Private Finance Initiative 1998) S. 5f.

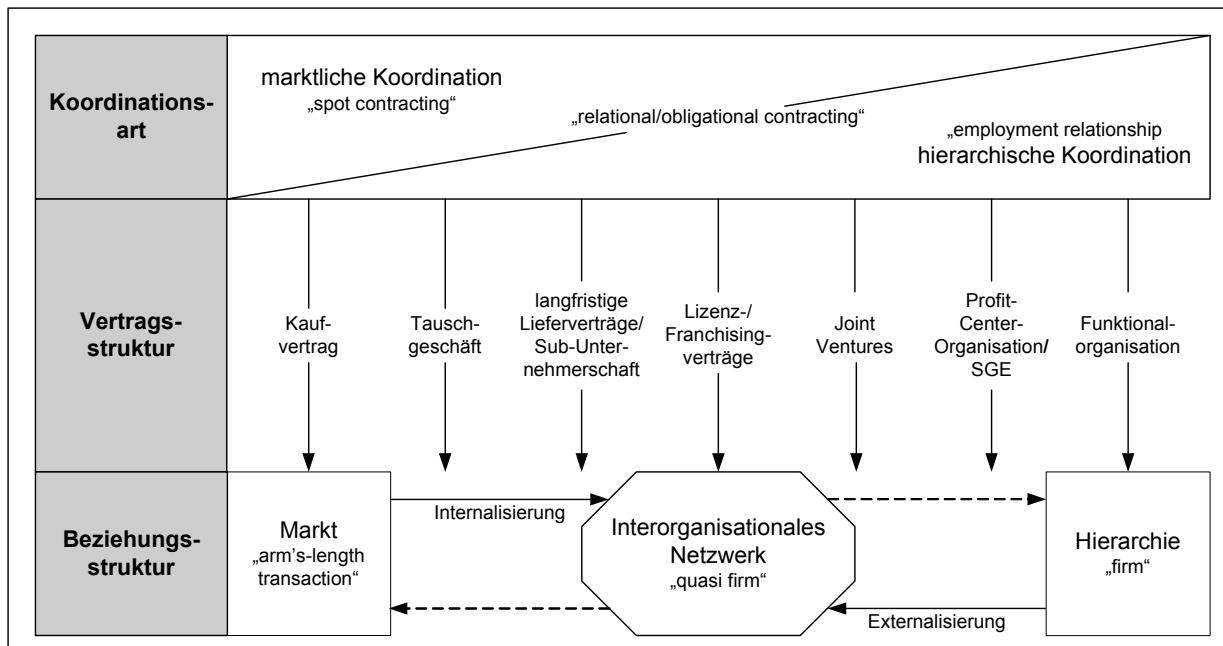


Bild 12: Organisationsformen ökonomischer Aktivitäten nach SYDOW (1992)<sup>140</sup>

Nach Ausschluss der informellen Partnerschaften werden im Rahmen dieser Arbeit zwei vertragsrechtliche Grade der formalen Institutionalisierung unterschieden:

- austauschvertraglich und
- gesellschaftsvertraglich.

### PPP-Basismodellgruppen

Während bei gesellschaftsvertraglichen Partnerschaften die Intensität der Kooperation in erster Linie durch die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft zwischen öffentlicher Hand und privatem Sektor bestimmt wird, ergibt sich die Intensität der Kooperation bei austauschvertraglichen Partnerschaften maßgeblich auch über den Aufgabenumfang bzw. den Gegenstand der PPP. So sind bei der Aufgabenerfüllung weniger komplexe Sachleistungen, aber oft komplexe Dienstleistungen Gegenstand der PPP, wohingegen die Abwicklung von Gesamtprojekten einen komplexen PPP-Gegenstand darstellt, der eines erhöhten Austausches zwischen den Partnern bedarf.

Auf der Basis des PPP-Gegenstandes bzw. des Aufgabenumfanges und der vertragsrechtlichen Formalisierung kann das PPP-Spektrum auf der ersten Strukturierungsstufe in *drei PPP-Basismodellgruppen* systematisiert werden.

- Outsourcingmodelle – niedriger Grad der Kooperation:  
einfache, austauschvertragliche Kooperationen für die Erfüllung von (Teil-) Aufgaben (austauschvertraglich geregelte Aufgabenerfüllung eines spezifischen öffentlichen Bereichs),

<sup>140</sup> SYDOW, J. (Strategische Netzwerke 1992) S. 104

- **Kontraktmodelle – mittlerer Grad der Kooperation:**  
komplexe, austauschvertragliche Kooperationen für die lebenszyklusbasierte Beschaffung bzw. Abwicklung von Gesamtprojekte (austauschvertraglich geregelte lebenszyklusbasierte Beschaffung innerhalb eines spezifischen, öffentlichen Bereichs)
- **Strategische Kooperationsmodelle – hoher Grad der Kooperation:**  
gesellschaftsvertragliche Partnerschaften für die Erfüllung von (Teil-)Aufgaben eines spezifischen öffentlichen Bereichs sowie für die Beschaffung bzw. Abwicklung von Gesamtprojekten (gesellschaftsvertraglich geregelte lebenszyklusbasierte Beschaffung innerhalb eines spezifischen öffentlichen Bereichs und Aufgabenerfüllung eines spezifischen öffentlichen Bereichs)

Zur Verdeutlichung der Strukturierung des PPP-Spektrums in Anlehnung an das Kooperationspektrum von SYDOW (1992)<sup>141</sup> dient Bild 13.

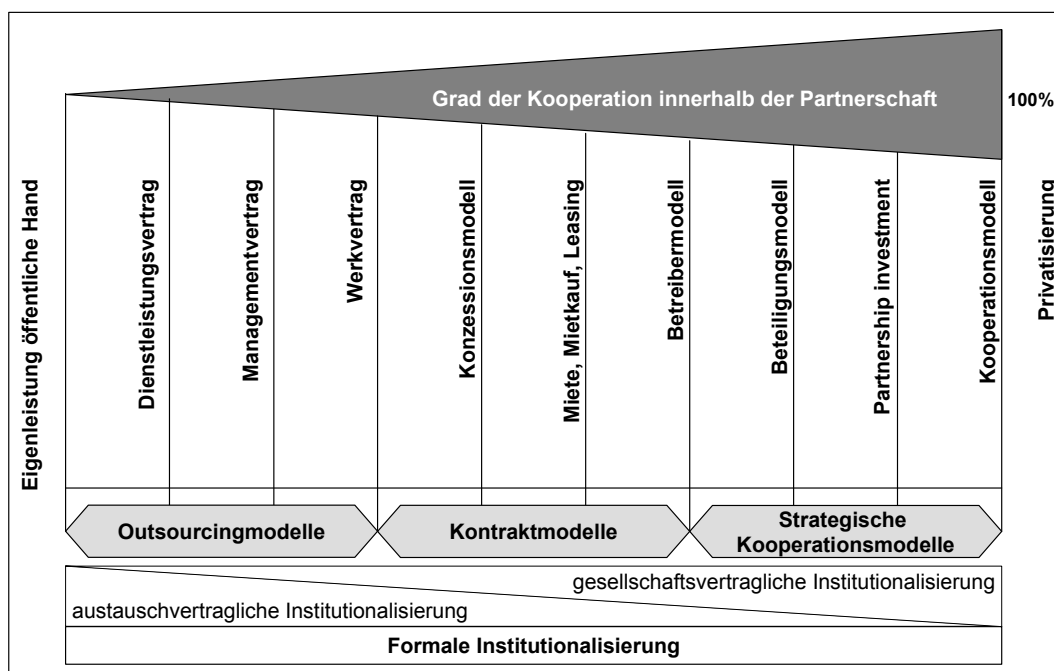


Bild 13: Kooperationsgrad der Vertrags- und Organisationsformen einer PPP<sup>142</sup>

Der Grad (Intensität) der Kooperation definiert sich folglich im Verständnis dieser Arbeit aus dem Grad der formalen Institutionalisierung und dem Aufgabenumfang bzw. dem Gegenstand der PPP (Bild 14).

<sup>141</sup> SYDOW, J. (Strategische Netzwerke 1992) S. 104

<sup>142</sup> GIRMSCHIED, G., DREYER, J. (Public Private Partnership 2006a)



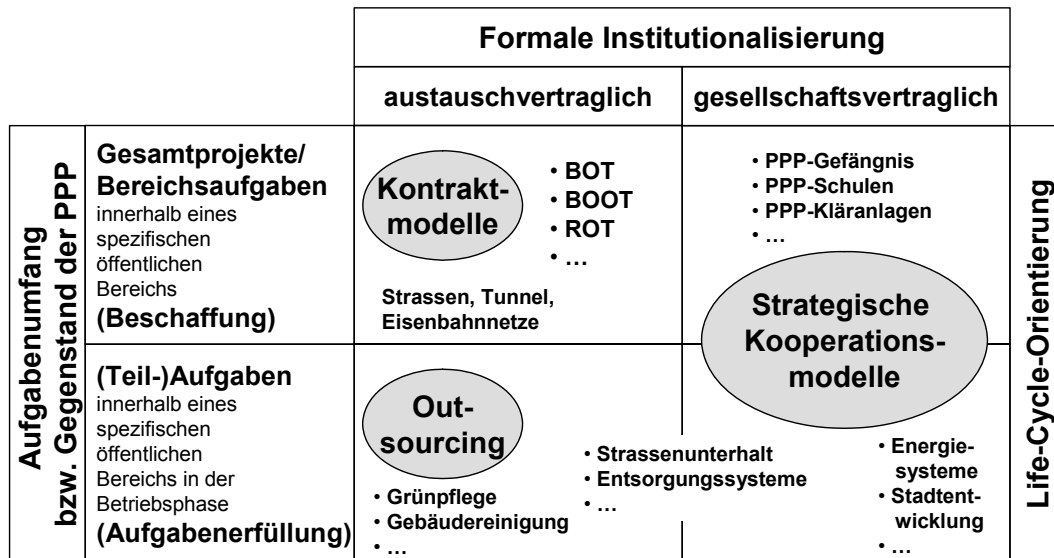


Bild 14: Aufgaben-Institutionalisierungs-Portfolio (AIP)

Den *niedrigsten Kooperationsgrad* weisen die auf Verträgen basierenden *PPP-Outsourcingmodelle* auf,<sup>143</sup> da Outsourcingmodelle den Informations-, Technologie-, Personal- und/oder Leistungsaustausch auf eine einfache austauschvertragliche Grundlage stellen und nur einzelne (Teil-)Aufgaben eines öffentlichen Bereichs in der Betriebsphase umfassen (Aufgabenerfüllung). Beispiele hierfür sind der Betrieb von EDV-Anlagen in öffentlichen Verwaltungen oder der Betrieb von öffentlichen Einrichtungen (Schule, Schwimmbad) durch einen Privaten. Outsourcingmodelle werden dann zu PPP-Outsourcingmodellen, wenn sie einen langfristigen Charakter und einen hohen Koordinationsaufwand aufgrund einer nicht bis ins Detail vorbestimmten Aufgabe aufweisen.

*Kontraktmodelle* basieren auf langfristigen Verträgen und weisen einen *mittleren Kooperationsgrad* aus, weil sie als komplexe, austauschvertragliche Kooperation öffentliche Aufgaben innerhalb eines spezifischen Bereichs in Form von Gesamtprojekten (lebenszyklusbasierte Beschaffung) nahezu vollumfänglich umfassen. Als Beispiele können die Planung, der Bau, die Finanzierung und ggf. der Betrieb öffentlicher Infrastruktureinrichtungen wie Schulen, Tunnel oder Strassen durch einen Privaten im Rahmen von BOT-Projekten oder ähnlichen Kontraktmodellen mit meist einer *stand-alone*-Projektgesellschaft mit oder ohne Beteiligung des öffentlichen Trägers genannt werden.

Den *höchsten Kooperationsgrad* weisen die *strategischen Kooperationsmodelle* als gesellschaftsvertragliche Kooperationen auf, bei denen öffentlich-private Gesellschaften gegründet werden. Beispiele sind Joint Ventures, bestehend aus öffentlicher Hand und Privatwirtschaft, die zum Zweck der Planung, des Baus und des Betriebs öffentlicher Infrastrukturen wie Schulen, Tunnel oder Strassen (lebenszyklusbasierte Beschaffung) oder zum Zweck der Erfüllung von Teilaufgaben (Aufgabenerfüllung) wie dem Betrieb von Infrastruktureinrichtungen gegründet werden. Der hohe Kooperationsgrad ergibt sich bei den strategischen Kooperationsmodellen aufgrund des hohen Austauschs der Partner in der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft und nicht aufgrund des PPP-Gegenstands.

<sup>143</sup> Informelle PPP werden im Spektrum nicht erfasst (vgl. Kapitel 2.3.2).

Informelle Partnerschaften sind im PPP-Spektrum dieser Forschungsarbeit nicht erfasst.<sup>144</sup> Des Weiteren ist der Begriff der Public Private Partnership von dem oft auch unterschiedlich verwendeten Begriff der Privatisierung abzugrenzen. Werden bisher öffentlichrechtlich organisierte Unternehmen in private Rechtsformen überführt, beispielsweise durch Gründung von öffentlichen Unternehmen in Privatrechtsform, berührt dies die staatliche Aufgabenträgerschaft nicht. Es handelt sich hierbei um formelle bzw. unechte Privatisierungen. Verzichtet die öffentliche Hand auf die Erfüllung bislang staatlicher Aufgaben und delegiert förmlich die Erbringung dieser Leistungen an Private, ohne dass sie die Leistung der Privaten kontrolliert, steuert oder in irgendeiner anderen Art und Weise mit dieser Leistung und den Ergebnissen verbunden bleibt, handelt es sich um eine materielle oder echte Privatisierung.<sup>145</sup> Bei PPPs sind der Einfluss auf und die Integration der öffentlichen Hand bei der Leistungserstellung bzw. Aufgabenerfüllung und deren Ergebnissen massgebend und als mögliches Potentialfeld für die Steigerung der Effizienz grundlegend (Allokation der Ressourcen, Teilen der Risiken), weshalb keine Form der Privatisierung eine sinnvolle Vertrags- und Organisationsform für PPP darstellt.

Weiterhin können die PPP-Modellbasisgruppen anhand des möglichen *Effizienzsteigerungsgrades* unterschieden werden.

Die Effizienz einer Partnerschaft ergibt sich gemäss den konstituierenden Merkmalen einer PPP (Kapitel 2.2.5) aus den vier Faktoren *spezifische Allokation der Ressourcen, Teilen der Risiken, Lebenszyklusorientierung* und *Prozessorientierung*. Je mehr dieser Faktoren bei einer PPP umgesetzt werden und je intensiver sie vollzogen werden, desto höher kann die erzielbare Effizienzsteigerung eingeschätzt werden. Der Grad der erzielbaren Effizienzsteigerung ist in Bild 15 qualitativ in Abhängigkeit der drei Basismodellgruppen dargestellt.

Ersichtlich ist, dass bei einer ausgewogenen Beteiligung beider Partner (hoher Grad der Kooperation) bei den strategischen Kooperationsmodellen die erzielbare Effizienz in der öffentlichen Aufgabenerfüllung oder lebenszyklusbasierten Beschaffung am höchsten beurteilt werden kann.

---

<sup>144</sup> vgl. Kapitel 2.3.2

<sup>145</sup> SCHERLER, S. (Schreiben: Klärung rechtlicher Begriffe 2004)

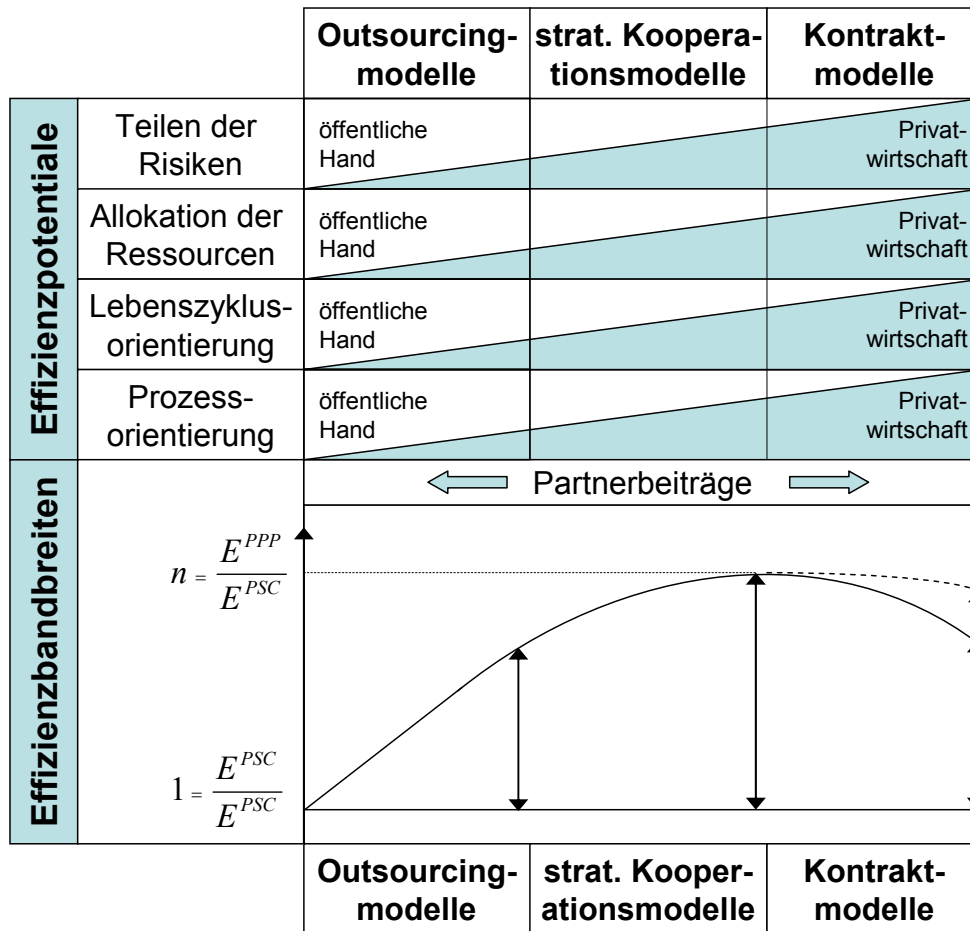


Bild 15: Auswirkung auf Effizienz in einer PPP in Abhängigkeit der drei PPP-Basismodellgruppen

### 2.3.4 Gestaltungsfunktionen für die PPP-Vertrags- und Organisationsformen

Die drei PPP-Basismodellgruppen und die ihnen zugeordneten PPP-Vertrags- und Organisationsformen werden hinsichtlich des Ausprägungsgrads der Wahrnehmung der PPP-Gestaltungsfunktionen wie

- Leistungsfunktion mit Berücksichtigung
  - des Leistungstransfers auf den Privaten und
  - des Autonomitätsgrads der Leistungsbereitstellung
- Steuerungsfunktion der öffentlichen Hand und Einflussnahme des privaten Partners
- Finanzierungsfunktion und deren partizipatorische Verteilung

sowie hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse in einem mehrdimensionalen Kontinuum (Bild 16) eingeordnet.

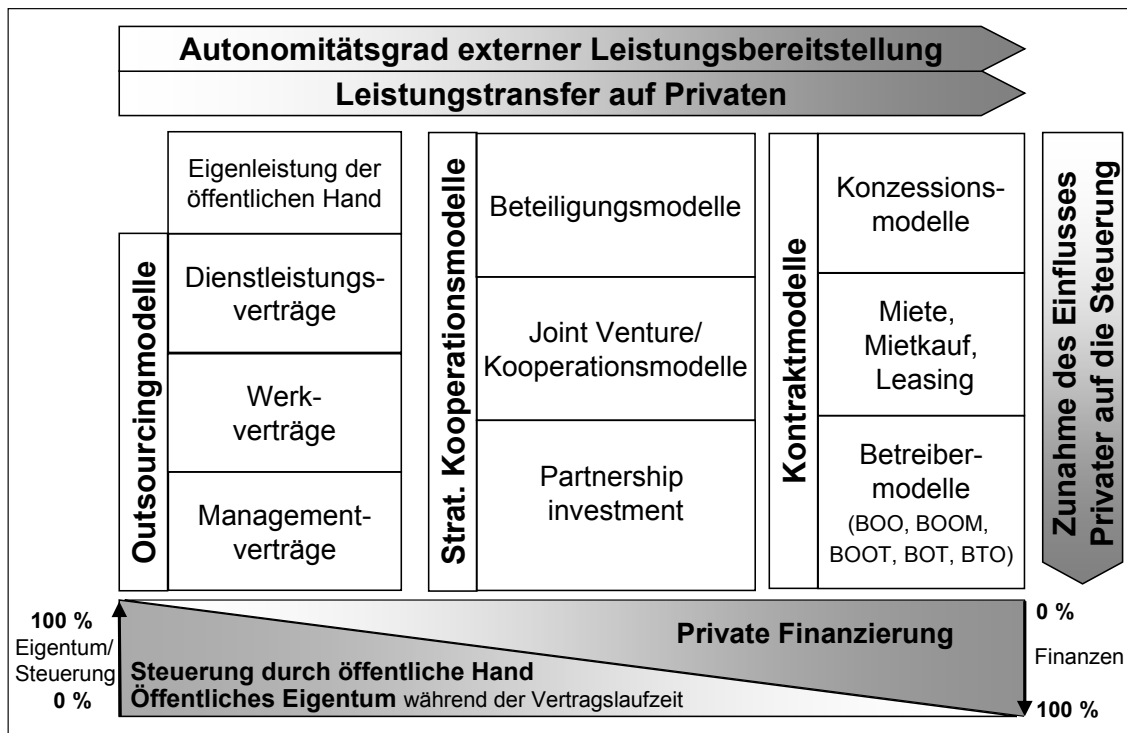


Bild 16: PPP-Basismodelle mit ihren möglichen Vertrags- und Organisationsformen – Verteilung der Gestaltungsfunktionen<sup>146</sup>

Im Rahmen der vertraglichen und organisatorischen Abwicklung von Public Private Partnerships werden die Funktionen in unterschiedlicher Weise zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft aufgeteilt,<sup>147</sup> so dass die Vertrags- und Organisationsformen primär anhand der *Verteilung von Gestaltungsfunktionen* unterschieden werden können.

Zur Systematisierung der Funktionen öffentlicher Aufgabenträger (Bild 17) wird der Ansatz von HINTZE (1998) mit dem Prozessansatz zur Unternehmensbeschreibung von GIRMSCHIED (2003)<sup>148</sup> abgeglichen. HINTZE (1998) definiert zur Beurteilung von Betreibermodellen die Leistungs- und Finanzierungsfunktion.

Die Leistungsfunktion umfasst die Erbringung der mit einem Projekt verbundenen Sach- und Dienstleistungen.<sup>149</sup> Sie wird in Versorgungs- und Durchführungsfunktion untergliedert.<sup>150</sup> Die Versorgungsfunktion beinhaltet gemäss HINTZE (1998) die nicht delegierbaren Auftraggeberleistungen. Die Durchführungsfunktion umfasst die delegierbaren Bauherrenaufgaben und die Auftragnehmerleistungen.

Im Rahmen dieser Arbeit umfasst die *Leistungsfunktion* die Durchführungsfunktion im Sinne von HINTZE (1998), d. h. die delegierbaren Bauherrenleistungen und die Auftragnehmerleistungen, oder gemäss GIRMSCHIED (2003)<sup>151</sup> die Dienstleistungs- bzw. Leistungserstellungsprozesse.

<sup>146</sup> GIRMSCHIED, G., DREYER, J. (Public Private Partnership 2006a)

<sup>147</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 14

<sup>148</sup> GIRMSCHIED, G. (Wettbewerbsvorteile 2003) S. 13

<sup>149</sup> HINTZE, M. (Betreibermodelle 1998) S. 39

<sup>150</sup> HINTZE, M. (Betreibermodelle 1998) S. 152

<sup>151</sup> GIRMSCHIED, G. (Wettbewerbsvorteile 2003) S. 13

Die Leistungsfunktion wird in *lebenszyklusbasierte Beschaffung* (bestehend aus *Planung, Ausführung* und *Betrieb*) sowie in *Aufgabenerfüllung* unterscheiden (Bild 17). HINTZES (1998) Versorgungsfunktion, d. h. die nicht delegierbaren Bauherrenaufgaben, wird als *Steuerungsfunktion* erfasst. Nach der Systematisierung von GIRMSCHIED (2003) sind dies die Managementprozesse.<sup>152</sup> Für den Ansatz dieser Arbeit wird die Steuerungsfunktion einer Public Private Partnership in zwei Dimensionen unterschieden:

- Steuerung der Aufgabenerfüllung auf strategischer und operativer Ebene (im Rahmen des PPP-Leistungsprozessmodells, Kapitel 11) sowie
- Steuerung der Partnerschaft auf der konstitutiven Ebene (im Rahmen des PPP-Partneringmodells, Kapitel 10).

Gegenstand der *Finanzierungsfunktion* ist gemäss HINTZE (1998) die Bereitstellung der erforderlichen Finanzmittel, wobei zwischen Eigen- und Fremdfinanzierung und Vor- und Endfinanzierung unterschieden werden kann. In Bild 17 sind die Funktionen aufgeschlüsselt.

Die *Hoheitsfunktion* dient der Sicherstellung hoheitlicher Aufgaben.<sup>153</sup> Sie stellt den nicht delegierbaren Teil der Verantwortung der öffentlichen Hand dar, der stets von staatlichen Stellen autonom zu erfüllen ist (Genehmigungen, Erteilen von Konzessionen usw.).



Bild 17: Funktionen der öffentlichen Hand und Funktionen potentieller privater Beteiligung<sup>154</sup>

Dagegen bieten sich bei der *Steuerungs-, Leistungs- und Finanzierungsfunktion* vielfältige Möglichkeiten der Verantwortungs- und Aufgabenteilung zwischen öffentlichem und privatem Partner an, in denen das Potential einer PPP begründet ist; wobei der Einfluss der öffentlichen Hand auf die PPP im Rahmen der Steuerungsfunktion gewährleistet werden muss.

In Bild 18 ist die Verteilung der Hoheits-, Steuerungs-, Finanzierungs- und Leistungsfunktion einer PPP für die drei PPP-Basismodellgruppen (Outsourcing-, Kontrakt- und strategische

<sup>152</sup> GIRMSCHIED, G. (Wettbewerbsvorteile 2003) S. 13

<sup>153</sup> Im juristischen Sprachgebrauch können diese Aufgaben als unübertragbare Aufgaben bzw. Kernaufgaben der öffentlichen Hand angesehen werden.

<sup>154</sup> GIRMSCHIED, G., DREYER, J. (Public Private Partnership 2006a)

Kooperationsmodelle) dargestellt. Die Beschreibung der genauen Verteilung der Funktionen innerhalb der einzelnen Vertrags- und Organisationsformen erfolgt in Kapitel 2.4.





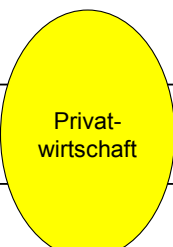
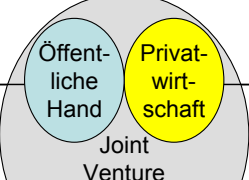

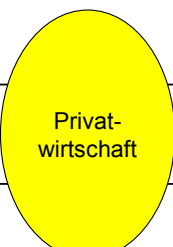
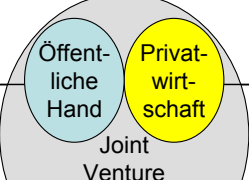

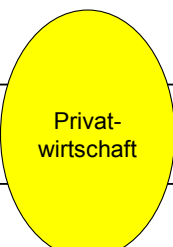

	<b>Outsourcing- modelle</b> (Teil-)Aufgaben/ Aufgabenerfüllung)	<b>Kontrakt- modelle</b> (Gesamtprojekt/Beschaffung)	<b>Strat. Kooperations- modelle</b> (Gesamtprojekte/Beschaffung u. (Teil-)Aufgaben/Aufgabenerfüllung)
<b>Hoheits- funktion</b>			
<b>Steuerungs- funktion</b>			
<b>Finanzierungs- funktion</b>			
<b>Leistungs- funktion</b>			

Bild 18: Wahrnehmung der Funktionen in einer PPP in Abhängigkeit der drei PPP-Basismodellgruppen

Die *Eigentumsverhältnisse* können als ein weiteres PPP-Charakteristikum zur Unterscheidung der Vertrags- und Organisationsformen herangezogen werden. Hierbei ist zu beachten, ob es sich bei der Erfüllung der öffentlichen Aufgabe um Projekte mit investivem Charakter (lebenszyklusbasierte Beschaffung) oder um (Dienst-)Leistungen ohne investiven Charakter (Aufgabenerfüllung) handelt. Eigentümer der zu errichtenden oder zu bewirtschaftenden Infrastruktur oder Anlage kann die öffentliche Hand und/oder der private Partner sein. Zur Differenzierung der Vertrags- und Organisationsformen spielt ausserdem der Zeitpunkt einer möglichen Eigentumsübertragung zwischen den Partnern eine Rolle. Da die Eigentumsverhältnisse zwischen den Vertrags- und Organisationsformen einer Modellgruppe variieren können, werden sie in Kapitel 2.4 diskutiert.

## 2.4 PPP-Vertrags- und Organisationsformen

### 2.4.1 Projektbeteiligte bei PPP

Die potentiellen Projektbeteiligten bei einer Public Private Partnership sind:

- öffentliche Hand
- Privatwirtschaft (privater Partner)
- Nutzer
- Geldgeber
- Subunternehmer des privaten Partners
- Berater, Versicherer usw.

Als öffentliche Partner kommen sämtliche Institutionen der öffentlichen Hand in Frage, wie z. B. Gemeinden, Kantone, der Bund, aber auch einzelne Ämter und Verwaltungseinheiten. Die privaten Partner können entweder direkt über ihre bestehenden Unternehmen oder mittels einer eigens gegründeten Projektgesellschaft als Auftragnehmer in Erscheinung treten (Outsourcing- und Kontraktmodelle). Ebenso ist ein Zusammenschluss mehrerer privater Partner zu einem Auftragnehmer denkbar und vor allem bei Projekten mit Finanzierungsleistungen der Regelfall. Als Nutzer kommen entweder die öffentliche Hand selbst oder Dritte in Betracht. Bei den Geldgebern ist zwischen dem privaten Partner als Eigenkapitalgeber, den Investoren als Eigenkapitalgebern und den Kreditinstituten als Fremdkapitalgebern zu unterscheiden. Die Kapitalarten zur Finanzierung von PPP-Projekten sind in Tabelle 15 dargestellt.

	Eigenmittel	Mezzaninkapital	Fremdkapital
Risiko	hoch	mittel	tief
Rückzahlung	3. Rang	2. Rang	1. Rang
Gewinn	nach Geschäftsverlauf	hohe Zinsen	markttypische Zinsen
Bedarf	hoch, nach Risiko	mittel	nach Eigenmitteln
Beschaffung	Beteiligte und Investoren	Banken, internationale Fonds	Banken, Versicherungen

Tabelle 15: Kapitalarten zur Finanzierung von PPP<sup>155</sup>

Des Weiteren kann der private Partner mit Subunternehmern arbeiten, die sich mit der Leistungs- oder Aufgabenerfüllung (Leistungsfunktion) befassen. Berater, Versicherer usw. spielen für die Beschreibung der Vertrags- und Organisationsmodelle eine untergeordnete Rolle und werden daher in den Ausführungen nicht berücksichtigt.

<sup>155</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 127

Eine Besonderheit bei den Projektbeteiligten stellt die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft bei den strategischen Kooperationsmodellen dar, welche ein Zusammenschluss, d. h. eine Partnerschaft, zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft ist.

## 2.4.2 Ausgestaltung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit in den PPP-Basismodellgruppen

Die in Kapitel 2.2.5 entwickelten konstituierenden Merkmale von Public Private Partnership definieren die *partnerschaftliche Zusammenarbeit*, d. h. sie umfassen die erforderlichen Charakteristika, die eine Zusammenarbeit aufweisen muss, um als *PPP* bezeichnet zu werden. Allerdings unterscheiden sie sich in ihrem *Bedeutungsinhalt* für die Gestaltung der Partnerschaft, wodurch sie auf Basis ihres Bedeutungsinhalts in drei Kriterienkategorien eingeteilt werden können (Tabelle 16):

- formale,
- aufgabenspezifische und
- partnerschaftsspezifische Kriterien.

	konstituierende Merkmale von PPP		
	formale Kriterien	aufgabenspezifische Kriterien	partnerschaftsspezifische Kriterien
PPP-Basismodellgruppen	gleich ausgeprägt	variieren bzgl. des Aufgabenumfangs	variieren
PPP-Vertrags- und Organisationsformen	gleich ausgeprägt	gleich ausgeprägt	variieren

Tabelle 16: Kriterienkategorien der konstituierenden Merkmale von PPP

### Formale Kriterien

Die formalen Kriterien stellen die *Grundbedingungen* für die Konstitution einer Public Private Partnership dar, die von allen neun PPP-Vertrags- und Organisationsformen der drei PPP-Basismodellgruppen erfüllt werden müssen. Die formalen Kriterien umfassen:

- Beteiligung mindestens eines privaten und eines öffentlichen Partners,
- vertragliche Formalisierung,
- Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe (Projekte mit investivem Charakter sowie (Dienst-) Leistungen ohne investiven Charakter),
- komplementäre, operationale Zielvorstellungen der Partner.

### Aufgabenspezifische Kriterien

Die Ausprägung der aufgabenspezifischen Kriterien variiert für die drei PPP-Basismodellgruppen hinsichtlich des Differenzierungskriteriums *Gegenstand / Aufgabe der PPP (lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPP oder Aufgabenerfüllungs-PPP)*.



Die aufgabenspezifischen Kriterien sind:

- Lebenszyklusorientierung bei der Leistungserstellung,
- Prozessorientierung bei der Leistungserstellung.

Wird im Rahmen einer lebenszyklusbasierten Beschaffungs-PPP ein Neubau- bzw. ein Sanierungsprojekt abgewickelt, so greifen beide aufgabenspezifischen Kriterien gleichermaßen. Handelt es sich um eine reine Aufgabenerfüllungs-PPP, so tritt die Prozessorientierung bei der Leistungserstellung in den Vordergrund, während die Orientierung auf den Lebenszyklus bei der bereits bestehenden Infrastruktureinrichtung nur ab dem Stichtag der Überführung der Einrichtung in die PPP erfolgen kann, was jedoch im Hinblick auf ein optimales Unterhalts- und Erhaltungsmanagement ausschlaggebend und lebenszyklusoptimierend sein kann.

### **Partnerschaftsspezifische Kriterien**

Die partnerschaftsspezifischen Kriterien sind in den neun PPP-Vertrags- und Organisationsformen der drei PPP-Basismodellgruppen unterschiedlich ausgeprägt. Die partnerschaftsspezifischen Kriterien beinhalten:

- Langfristigkeit,
- Teilen von Risiken zwischen den Partnern,
- spezifische Allokation der Ressourcen der Partner in Abhängigkeit des PPP-Modells,
- Teilen der Verantwortung und der Aufgaben zwischen den Partnern gemäss ihrer Erfolgspotentiale.

Sie sind abhängig von der Verteilung der *Wahrnehmung der Funktionen* zwischen den Partnern innerhalb der PPP, von der PPP zugrunde liegenden Vertragsform sowie von den finanziellen Konstellationen in der PPP.

Für die Differenzierung der einzelnen PPP-Vertrags- und Organisationsformen werden in den folgenden Kapiteln die Unterschiede zwischen den einzelnen PPP-Vertrags- und Organisationsformen hinsichtlich der *Funktionswahrnehmung*, der *Vertragsform* sowie der *finanziellen Ströme* dargestellt.<sup>156</sup>

### **2.4.3 PPP-Outsourcingmodelle**

Zu den PPP-Outsourcingmodellen<sup>157</sup> zählen die PPP-Vertrags- und Organisationsformen *Dienstleistungsverträge*,<sup>158</sup> *Werkverträge* und *Managementverträge*, die die öffentliche Hand

---

<sup>156</sup> An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass die partnerschaftliche Ausgestaltung *in der Praxis* neben den genannten Kriterien weiterhin von den jeweiligen Rahmenbedingungen und den jeweils zusammenkommenden Partnern, deren Ressourcen und deren Zielen geprägt ist, welche im Einzelfall spezifisch erfasst werden müssen.

<sup>157</sup> vgl. LITWIN, F., SCHÖNE, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006) S. 3: Betriebsführungsmodelle. Die öffentliche Hand ist selbst Betreiberin der Infrastrukturanlage, sie überträgt lediglich die Betriebsführung einem privaten Unternehmen, das hierfür ein Entgelt erhält.

<sup>158</sup> Reine Dienstleistungsverträge unterliegen in der Schweiz in der Regel dem Auftragsrecht gemäss (Schweizerisches Obligationenrecht OR 1995); des Weiteren kann ein Dienstleistungsvertrag ne-

mit einem Privaten abschliesst. Gemäss dem Obligationenrecht der Schweiz ist der Dienstleistungsvertrag ein *Auftrag*.<sup>159</sup>

PPP-Outsourcingmodelle weisen im PPP-Spektrum den niedrigsten *Kooperationsgrad* auf; dieser ergibt sich aus einer meist einfachen austauschvertraglichen, niedrigen formalen Institutionalisierung zwischen zwei unabhängigen Parteien und der Erfüllung von Teilaufgaben (Aufgabenerfüllungs-PPP, Bild 11). Sie umfassen Aufgaben bzw. Teilaufgaben eines spezifischen öffentlichen Bereichs.

Outsourcingmodelle können *dann als PPP angesehen* werden, wenn sie die *konstituierenden Merkmale* gemäss Kapitel 2.2.5 hinreichend erfüllen. Die *Steigerung der Effizienz* in der Erfüllung öffentlicher Aufgaben wird mittels Allokation des spezifischen Know-hows durch den privaten Partner erzielt. Zusätzlich können die Prozess- und/oder Lebenszyklusorientierung der Aufgabe als weitere Kriterien hinzukommen. Die partnerschaftliche, spezifische Allokation der Finanz- und Personalressourcen sowie das Teilen der Risiken sind in einem mittleren Ausmass gegeben (Bild 15), wobei die Allokation der Finanzressourcen nicht gegeben sein muss. Das *Grundkonzept* der PPP-Outsourcingmodelle als öffentlich-private Partnerschaft stützt sich somit primär auf die Erzielung von Effizienzvorteilen durch die Langfristigkeit der Bindung, auf die privatwirtschaftliche Prozessorientierung in der Leistungs- bzw. Aufgabenerfüllung im Form von Bereitstellen von spezifischem Know-how und Ressourcen und in manchen Fällen auf die Lebenszyklusorientierung sowie auf die erklärte Absicht zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit (Qualität der Zusammenarbeit) für eine nicht im Detail strukturierte Aufgabe, die eine weisungsorientierte Steuerung erfordert.

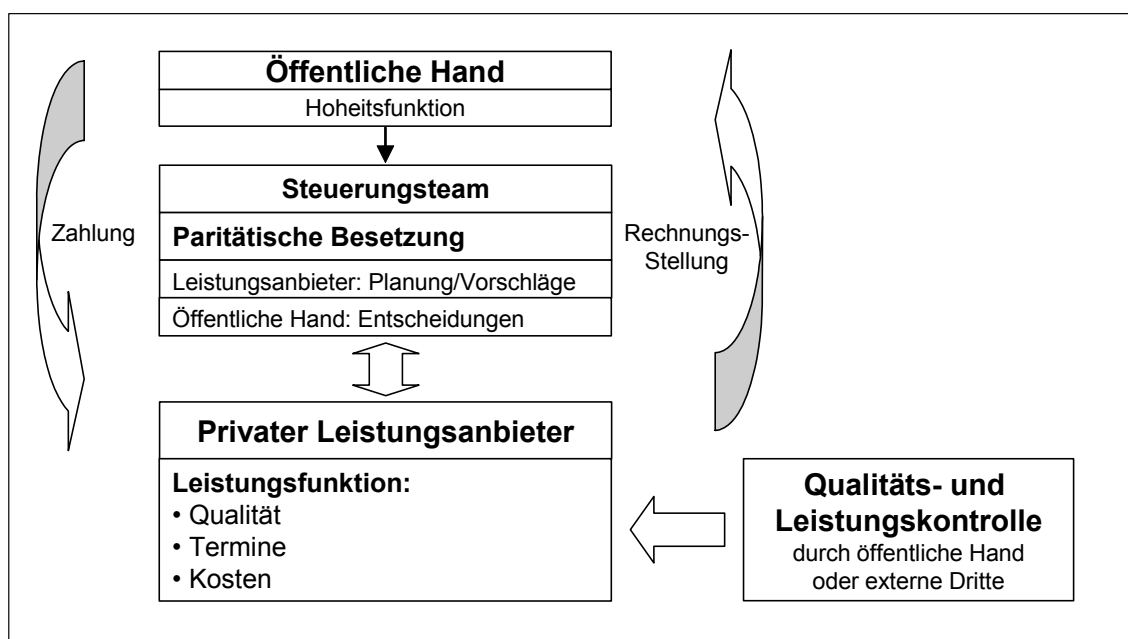


Bild 19: PPP-Outsourcingmodelle – Wahrnehmung der Funktionen<sup>160</sup>

Im Rahmen der *Wahrnehmung der Funktionen* bzw. der Aufgabenteilung zwischen den Partnern übernimmt die Privatwirtschaft bei PPP-Outsourcingmodellen in der Regel die Leis-

ben den enthaltenen Auftragskomponenten, das Kaufrecht und das Werkvertragsrecht betreffen.

<sup>159</sup> (Schweizerisches Obligationenrecht OR 1995) Artikel 394-406

<sup>160</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 251

tungsfunktion und Teilbereiche der Steuerungsfunktion (Bild 19). Die Hoheits- und Finanzierungsfunktionen obliegen der öffentlichen Hand.

Die *Organisationsstruktur* ist durch ein herkömmliches Auftraggeber-Auftragnehmeverhältnis zu beschreiben, bei dem der Auftragnehmer je nach vertraglicher Regelung ggf. auf Subunternehmer zurückgreifen kann. Jedoch ist zur Aufgabenerfüllung eines PPP-Outsourcingmodells ein gemeinsames Steuerungsteam erforderlich, das die meist langfristigen, nicht im Detail strukturierbaren Aufgaben festlegt und somit auch eine weisungsorientierte Steuerungsgemeinschaft darstellt. Die Beziehungen zwischen den Projektbeteiligten sind durch die Hauptaspekte *finanzielle Ströme*, *rechtliche Beziehungen* und *organisatorische Abläufe* geprägt.<sup>161</sup> Die organisatorischen Abläufe ergeben sich durch die Wahrnehmung der Funktionen (Bild 19). Die finanziellen Ströme und Vertragsbeziehungen sind in Bild 20 dargestellt.

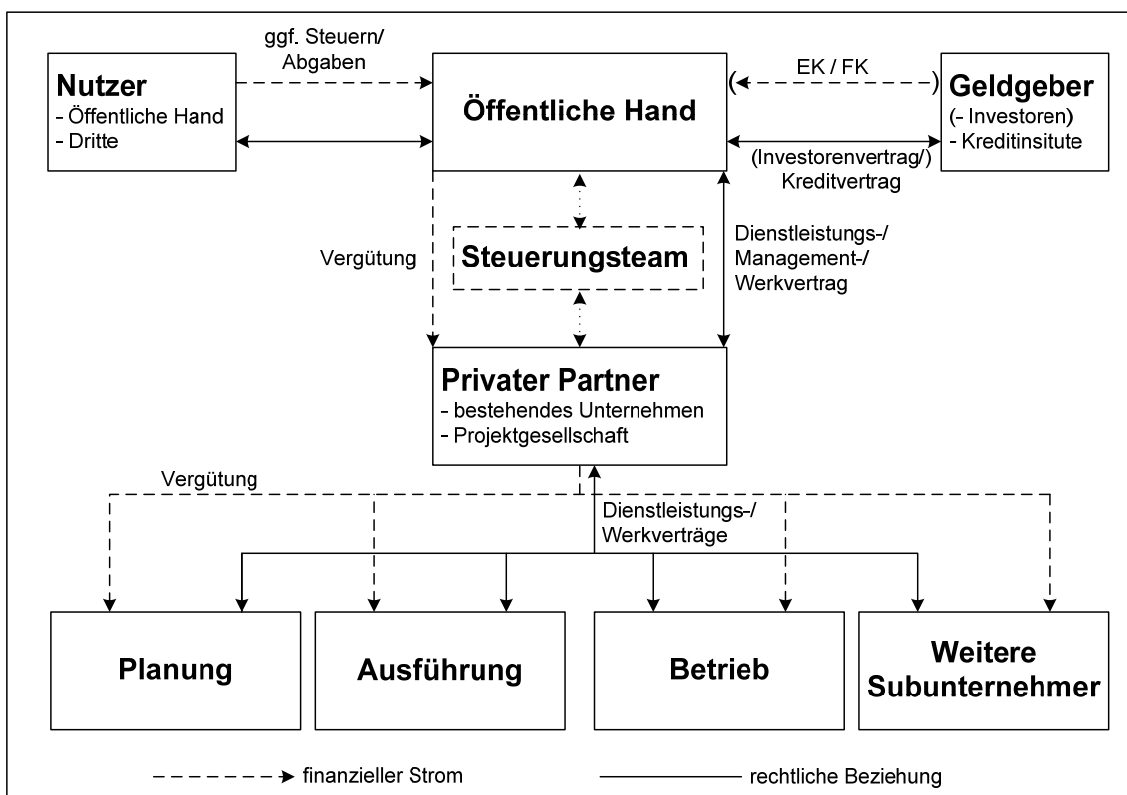


Bild 20: PPP-Outsourcingmodelle – Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme<sup>162</sup>

Die öffentliche Hand ist in der Regel während der gesamten Vertragslaufzeit *Eigentümer* der Infrastruktureinrichtung. Ausnahmen bilden Lösungen, bei denen die Privatwirtschaft neben Dienstleistungen auch Sachleistungen erbringt, wie z. B. die Bereitstellung und den Betrieb von EDV-Anlagen in Gebäuden der öffentlichen Hand.

Für PPP als Outsourcingmodell eignen sich alle bislang öffentlich erfüllten (Teil-) Aufgaben eines spezifischen öffentlichen Bereichs mit Schwerpunkt in der Betriebsphase, welche entweder für die öffentliche Hand selbst oder für Dritte ausgeführt werden (bspw. EDV-Netz-Betreuung, Unterhalt von Strassen, Schulen usw.).

<sup>161</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 124

<sup>162</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 251

#### 2.4.4 PPP-Kontraktmodelle

Zu den Kontraktmodellen zählen Vertrags- und Organisationsformen, die in *Konzessionsmodell*, *Miete-Mietkauf-Leasing* und *Betreibermodell* untergliedert werden können. Die PPP-Kontraktmodelle weisen in der Einteilung dieser Arbeit in drei PPP-Basismodellgruppen den *mittleren Grad der Kooperation* aus. Sie umfassen ausschliesslich lebenszyklusorientierte Projekte bzw. Gesamtprojekte (lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPP, Bild 11) eines komplexen, austauschvertraglichen Verhältnisses zweier unabhängiger Parteien innerhalb eines spezifischen öffentlichen Bereichs.

Die PPP-Kontraktmodelle erfüllen die *konstituierenden Merkmalen* einer PPP ausreichend. Die Allokation der Ressourcen durch den Privaten weist eine mittel bis sehr stark zu bewertende Auswirkung auf die Effizienzsteigerung aus (Bild 15). Die *Steigerung der Effizienz* wird durch das Teilen der Risiken, die Lebenszyklus- und Prozessorientierung stark beeinflusst (Bild 15).

Das *Grundkonzept* der PPP-Kontraktmodelle kann als *stand alone projects* beschrieben werden, d. h. es geht um die Abwicklung von öffentlichen Gesamtprojekten (lebenszyklusbasierte Beschaffung) mit Planung, Finanzierung, Bau und Betrieb durch einen Privaten. In der Regel gründet der private Partner für die zu erfüllende Aufgabe eine neue Gesellschaft. Der Vorteil dieser rein privatwirtschaftlichen Projektgesellschaft liegt (wie bei den Kooperationsmodellen im Zuge der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaftsgründung) in der bilanzneutralen Projektdurchführung (*Off Balance Sheet Financing*, Bild 21).

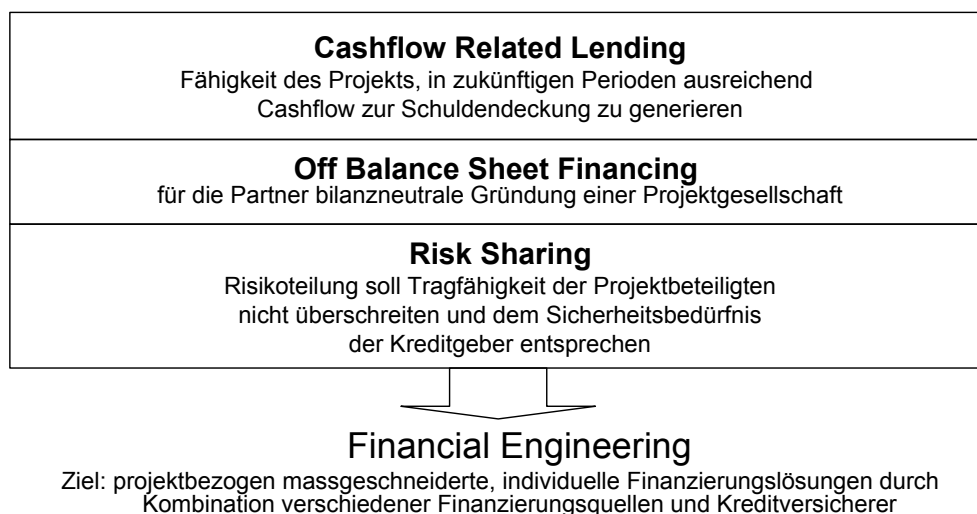


Bild 21: PPP-Kontraktmodelle – Financial Engineering<sup>163</sup>

Wie aus Bild 21 ersichtlich wird, geht es bei PPP-Kontraktmodellen um die Gewinnung privaten Kapitals für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben und um den Transfer der Aufgabenerfüllung an einen Privaten. Der Projekt-Cashflow und die Finanzcharakteristik von PPP-Kontraktmodellen sind in Bild 22 dargestellt.

<sup>163</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 252

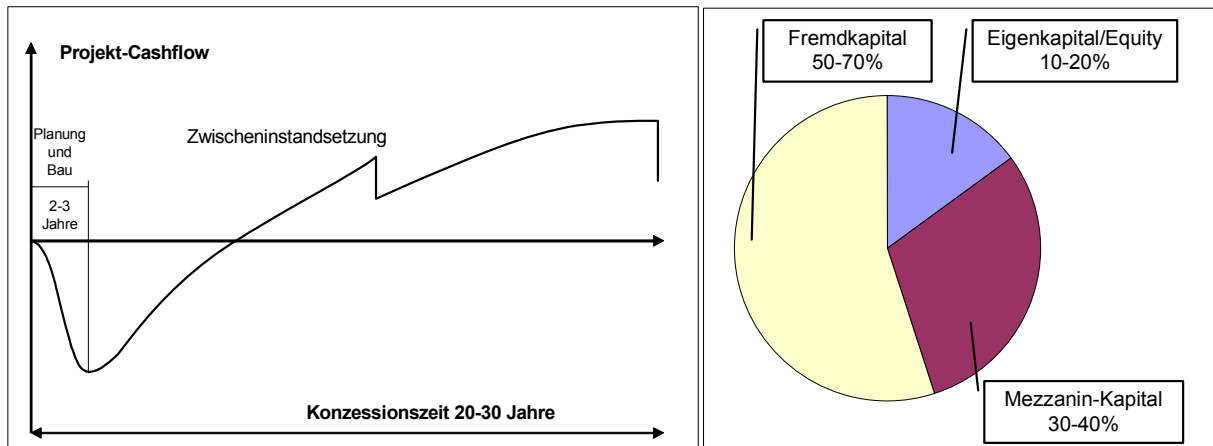


Bild 22: PPP-Kontraktmodelle – Projekt-Cashflow und Finanzcharakteristik<sup>164</sup>

Bild 23 verschafft einen Überblick über die *Wahrnehmung der Funktionen* im Rahmen von PPP-Kontraktmodellen. Hier wird deutlich, dass im Gegensatz zu den Outsourcingmodellen der private Partner alle Funktionen bis auf die Hoheitsfunktion innehat.

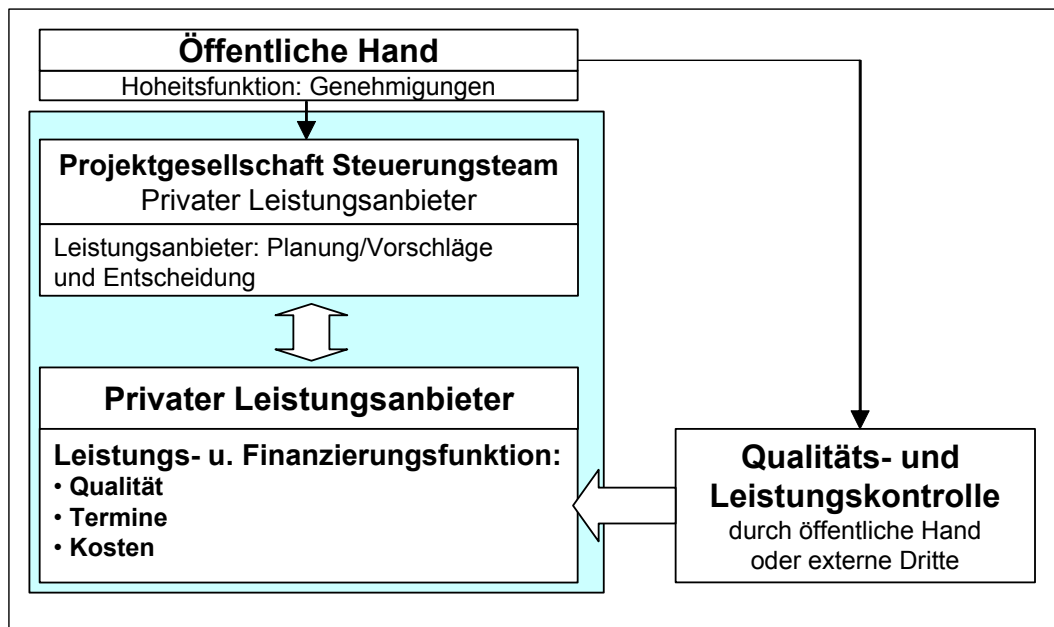


Bild 23: PPP-Kontraktmodelle – Wahrnehmung der Funktionen<sup>165</sup>

Im Rahmen der PPP-Kontraktmodelle spielt die öffentliche Hand bei der Steuerungs-, Leistungs- und Finanzierungsfunktion (Bild 17) folgende Rolle:

- Sie wirkt bei der Finanzierung nicht aktiv mit, sondern übernimmt in bestimmten Fällen ggf. Garantien, wie z. B. die Zusicherung von Mindesteinnahmen aus der Nutzung bzw. für eine langfristige Nutzung oder erlässt Klauseln zur Vermeidung von Konkurrenz.
- Sie garantiert die typabhängige Eigentumsübertragung (Konzession, Miete – Mietkauf – Leasing, Betreiber).

<sup>164</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 253

<sup>165</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 253

- Sie wirkt zudem nicht bei Bau und Erstellung mit und betreibt das Infrastrukturobjekt nicht selbst (Ausnahme Miete – Mietkauf – Leasing).

Die öffentliche Hand nimmt allerdings die Hoheitsfunktion in Bezug auf Genehmigungen, Konzessionen und Sicherstellung der öffentlichen Versorgung durch den Privaten wahr.

Der private Partner hingegen stellt die Finanzmittel zur Verfügung (Finanzierungsfunktion). Je nach Vertrags- und Organisationsform variiert der Vergütungsmechanismus des Privaten. Die *Vertragsbeziehungen*, die *finanziellen Ströme* sowie die *Eigentumsverhältnisse* unterscheiden sich innerhalb der Kontraktmodelle abhängig von der jeweiligen Vertrags- und Organisationsform, weshalb sie in den folgenden Kapiteln ausführlich erklärt werden.

Für die Umsetzung von Kontraktmodellen eignen sich die folgenden öffentlichen *Aufgabenfelder* zur Planung, zum Bau, zur Finanzierung sowie zum Betrieb von Infrastruktureinrichtungen:

- Energieversorgung: Wasserkraftwerke, thermische Kraftwerke
- Verkehrsnetze: Autobahn, Stadtautobahn, Tunnel
- Wasser- und Abwassersysteme: Kläranlagen, Wasserversorgung
- öffentliche Einrichtungen: Schulen, Gefängnisse
- Kommunikation: Fest- und Funknetze

#### 2.4.4.1 Konzessionsmodelle

Beim Konzessionsmodell wird die öffentliche Aufgabe/Leistung (lebenszyklusbasierte Beschaffung) mittels Konzession an einen privaten Partner übertragen. Eine Konzession ist gemäss LIENHARD (2004) die behördliche Ermächtigung für eine an sich dem Staat vorbehaltene (wirtschaftliche) Tätigkeit (Monopol).<sup>166</sup>

GABLER (1997) definiert eine Konzession als befristete behördliche Genehmigung zur Ausübung eines konzessionspflichtigen Gewerbes oder Handels, z. B. im Verkehrsbereich, oder als Verleihung eines besonderen Rechts an einer öffentlichen Sache, z. B. an einer Strasse oder einem Wasserlauf, etwa zum Betrieb einer Eisenbahn, Strassenbahn oder einer Fähre.<sup>167</sup> Eine Konzession kommt dann in Frage, wenn aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen eine Verlagerung des Eigentums auf Private nicht möglich ist (z. B. Autobahn, Kanalnetz, etc.).<sup>168</sup>

Im Vordergrund des Konzessionsmodells stehen die Finanzierung und Erstellung des Bauwerks. Der Betrieb des Bauwerks kann auch in das Vertragswerk einbezogen werden. Nach der Planung, die i. d. R. durch den öffentlichen Sektor erfolgt, werden Bau und Finanzierung ausgeschrieben. Dabei werden dem Privaten nach Inbetriebnahme die tatsächlichen Gesamtkosten in Raten erstattet, die zur Tilgung der Kaufpreisforderung führen. Nach Ablauf

<sup>166</sup> LIENHARD, A. (Schreiben: Definition PPP-Projekt 2004)

<sup>167</sup> GABLER (Gabler Wirtschaftslexikon 1997)

<sup>168</sup> ERBACH, J. (Public-Private Partnership 1997) S. 128

der zeitlich befristeten Konzession geht das Bauwerk in den öffentlichen Besitz über; das Eigentum bleibt von vornherein in öffentlicher Hand.<sup>169</sup>

Der Unterschied zur Vertrags- und Organisationsform *Miete – Mietkauf – Leasing* ist, dass die Privatwirtschaft nicht nur ein Bauwerk für die Zwecke der öffentlichen Hand bereitstellt, sondern als Betreiber aktiv eine öffentliche Aufgabe übernimmt.<sup>170</sup>

Der Unterschied zum *Betreibermodell* ist, dass beim Konzessionsmodell die öffentliche Hand gezwungenermaßen (staatliches Monopol) stets Eigentümer der Infrastruktureinrichtung ist und die Projektinitiierung und Planung selbst durchführt. Die vertraglichen Beziehungen und finanziellen Ströme zwischen den Projektbeteiligten bei einem Konzessionsmodell sind in Bild 24 dargestellt.

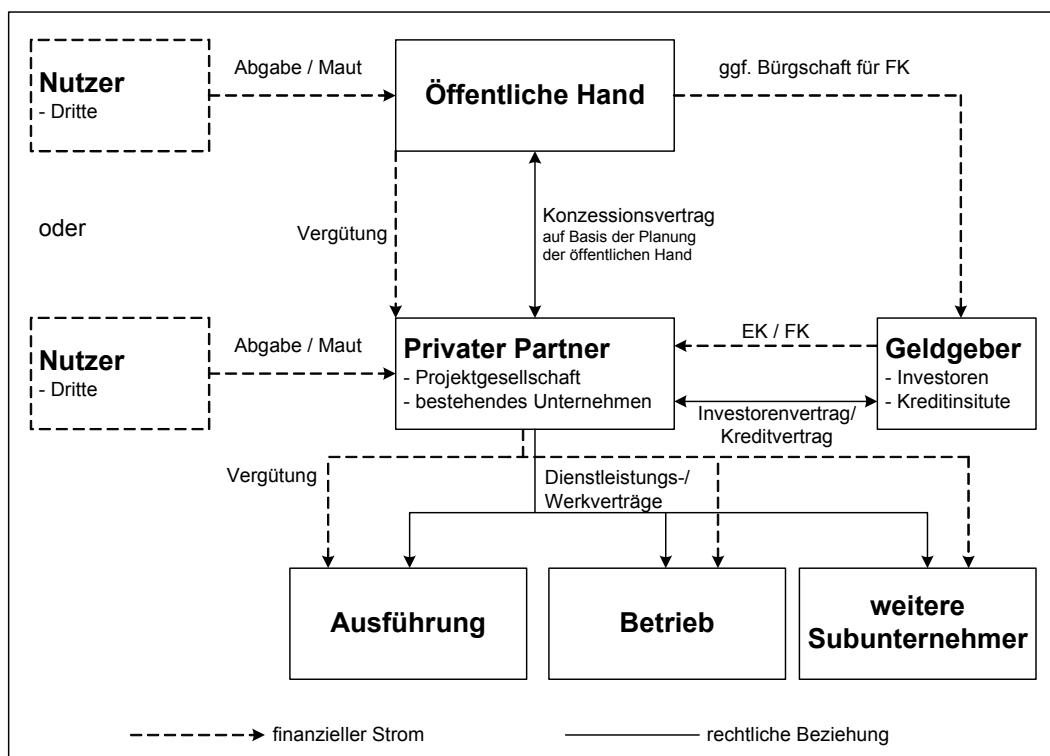


Bild 24: Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme bei Konzessionsmodellen

#### 2.4.4.2 Miete – Mietkauf – Leasing

Bei Miete, Mietkauf und Leasing übernimmt ein Vermieter bzw. Leasinggeber die Bauherreneigenschaften für ein Projekt und vermietet oder verpachtet es anschliessend an die öffentliche Hand. Der Vermieter bzw. Leasinggeber übernimmt die Planung, die Abwicklung einer Baumassnahme, die Finanzierung sowie ggf. die laufende Instandhaltung und trägt das gesamte Projektrisiko.<sup>171</sup> In der Regel übernimmt der Private aber *nicht* den Betrieb der Infrastruktureinrichtung, was einen bedeutenden Unterschied zum Betreiber- und Konzessionsmodell darstellt. Im Vordergrund steht nicht eine private Alternative zur Finanzierung,

<sup>169</sup> ERBACH, J. (Public-Private Partnership 1997) S. 128

<sup>170</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 28

<sup>171</sup> vgl. KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 22

sondern vielmehr die entgeltliche Überlassung von Immobilien- oder Infrastrukturobjekten, die sich im Eigentum Privater befinden.

Der wesentliche Unterschied zwischen Miete, Mietkauf und Leasing besteht in der Regelung zur Eigentumsübertragung am Ende der Vertragslaufzeit. Während bei einem Mietmodell kein Eigentumsübergang stattfindet, ist dies beim Mietkauf bereits von vorneherein vertraglich geregelt. Beim Leasing ist der Eigentumsübergang optional.<sup>172</sup>

Die vertraglichen Beziehungen und finanziellen Ströme zwischen den Projektbeteiligten bei Miete, Mietkauf und Leasing sind in Bild 25 dargestellt.

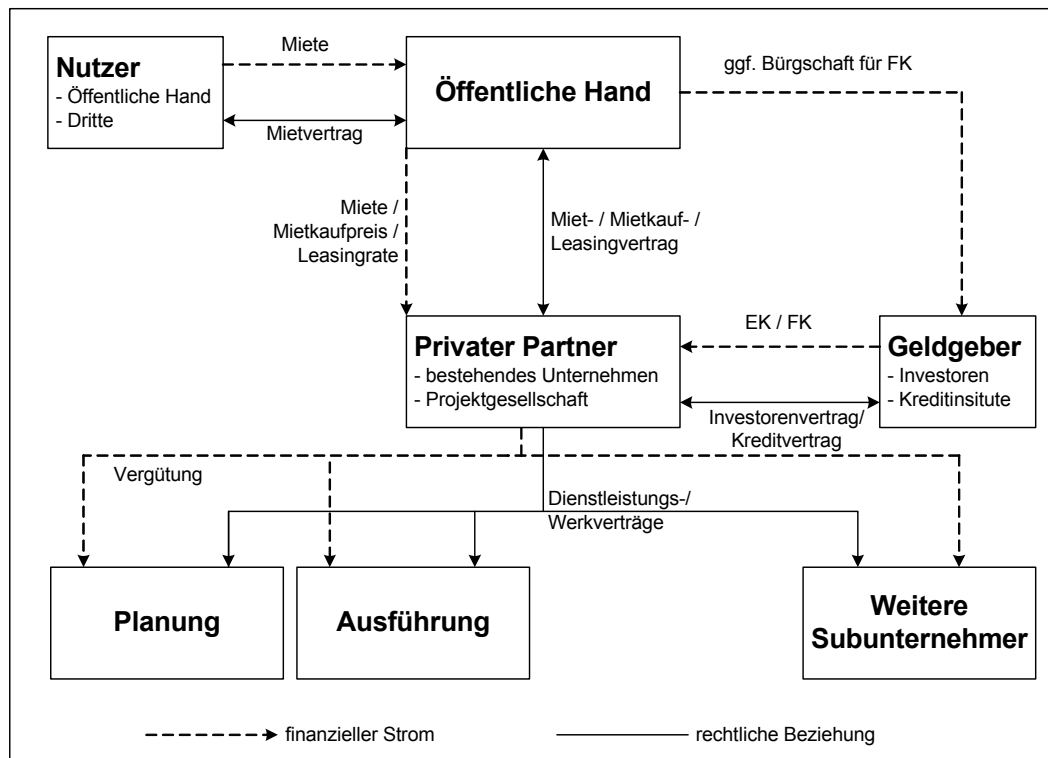


Bild 25: Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme bei Miete, Mietkauf und Leasing

#### 2.4.4.3 Betreibermodelle

GABLER (1997) definiert das Betreibermodell im Kontext der Infrastrukturpolitik als den privaten Betrieb von Einrichtungen der Infrastruktur.<sup>173</sup> Hierbei kann gemäss GABLER (1997) zwischen Betreibermodellen, bei denen die Infrastruktureinrichtung entweder bereits vorhanden ist oder von der öffentlichen Hand erstellt wird und Betreibermodellen, bei denen auch die Investition durch Private erfolgt, unterschieden werden.<sup>174</sup>

Gemäss der Definition im Rahmen dieser Arbeit, die den Betrieb zu den Teilbereichsaufgaben und somit zur Aufgabenerfüllung rechnet, fällt der reine Betrieb aus den Betreibermodellen heraus und ist als Outsourcingmodell oder strategisches Kooperationsmodell anzusehen. Die Definition von GABLER (1997) bestätigt somit indirekt die Integration von rei-

<sup>172</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 22 und GABLER (Gabler Wirtschaftslexikon 1997)

<sup>173</sup> GABLER (Gabler Wirtschaftslexikon 1997)

<sup>174</sup> GABLER (Gabler Wirtschaftslexikon 1997)



nen Aufgabenerfüllungen (Outsourcingmodellen und strategischen Kooperationsmodellen) im PPP-Spektrum.

GABLER (1997) gibt weiterhin an, dass Betreibermodelle häufig in Form eines Joint Ventures zwischen Privatunternehmen und öffentlicher Körperschaft ablaufen. Im Verständnis dieser Arbeit basieren Betreibermodelle ausschliesslich auf Verträgen zwischen zwei unabhängigen Partnern. Joint Venture-Lösungen werden für diese Arbeit als strategische Kooperationsmodelle erfasst. Unterstützt wird dieser Ansatz durch ERBACH (1997)<sup>175</sup>, gemäss ihm wird beim Betreibermodell im Gegensatz zum Kooperationsmodell (Joint Venture) die zu erbringende Leistung *nicht* einer gemeinsamen Gesellschaft übertragen, sondern einer rein privatwirtschaftlichen Gesellschaft. Der Investor übernimmt von der öffentlichen Hand die Bauherreneigenschaft. Er plant, baut und finanziert die notwendigen Einrichtungen. Der Betreiber muss nicht zwangsläufig mit dem Investor identisch sein. Vertragslaufzeiten liegen zwischen 20 bis 30 Jahren.

Beim Betreibermodell überträgt die öffentliche Hand die mit der Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe verbundenen Leistungen nahezu *vollständig* auf ein privates Unternehmen (Unterschied zu *Konzession* (öffentliche Hand: Planung) und *Miete – Mietkauf – Leasing* (öffentliche Hand: Betrieb)). Steuerungs-, Finanzierungs- und Leistungsfunktion, d. h. das Projektmanagement, die Planung, der Bau, die Finanzierung und insbesondere der Betrieb eines Projekts werden vom Privaten übernommen. Wesentlicher Unterschied zu Miete – Mietkauf – Leasing ist, dass der Private nicht nur ein Bauwerk für die Zwecke der öffentlichen Hand bereitstellt, sondern aktiv eine öffentliche Aufgabe übernimmt.<sup>176</sup>

Auch HINTZE (1998) definiert Betreibermodelle mit dem Anspruch, dass der Begriffsumfang sämtliche relevanten Anwendungsbereiche von Betreibermodellen erfasst, wie folgt: „Bei einem Betreibermodell überträgt ein Auftraggeber die Gesamtverantwortung für ein bautechnisches und/oder maschinelles Anlagenprojekt auf einen Projektträger, wobei sich die Vertragslaufzeit mindestens auf die Ausführungsphase und einen wesentlichen Teil der Betriebsphase erstreckt. Die Gesamtverantwortung umfasst die während der Vertragslaufzeit zu erbringenden Sach- und Dienstleistungen sowie die Finanzierung des Projektes. Dabei wird das Projekt als eigenständige Wirtschaftseinheit finanziert und in der Regel über eine rechtlich selbstständige Projektgesellschaft realisiert.“<sup>177</sup>

Gemäss BEHNEN und GIRMSCHIED (1998) gibt es eine Vielzahl an Ausprägungen bei Betreibermodellen, die in Tabelle 17 dargestellt sind.

---

<sup>175</sup> ERBACH, J. (Public-Private Partnership 1997) S. 126

<sup>176</sup> KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 29

<sup>177</sup> HINTZE, M. (Betreibermodelle 1998) S. 38

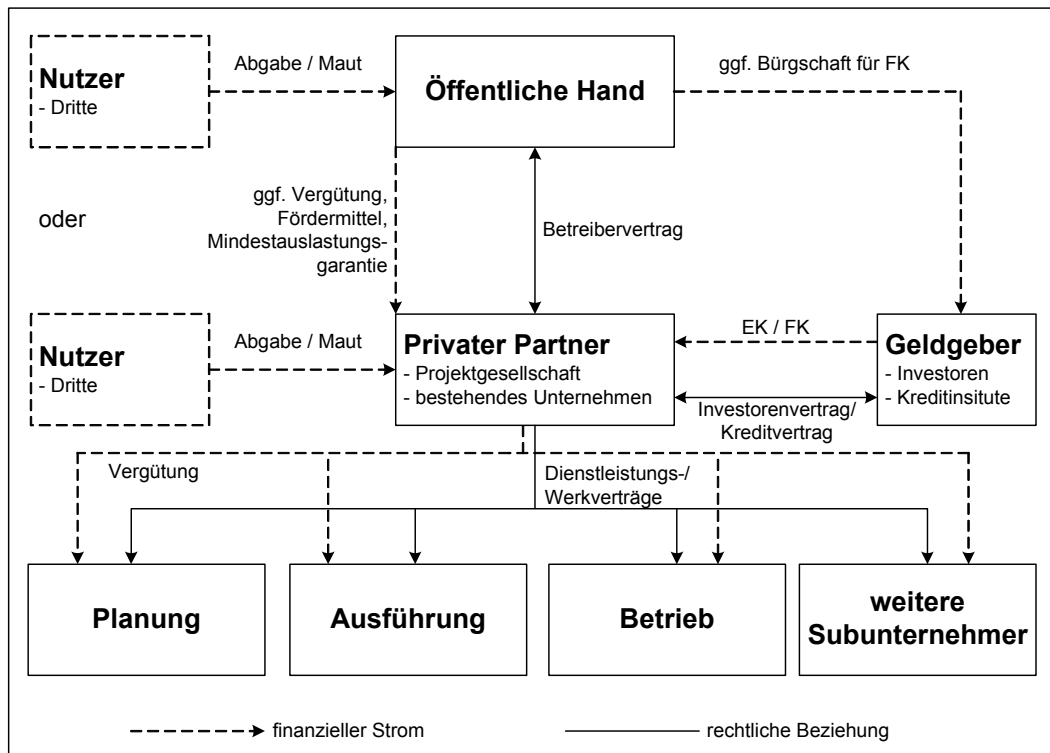
Betreibermodelle	Englische Bedeutung
BOT	<b>Build Operate Transfer</b>
BOR	<b>Build Operate Renewal of Concession</b>
BOO	<b>Build Own Operate</b>
BOOT	<b>Build Own Operate Transfer</b>
BTL	<b>Build Transfer Lease</b>
BLT	<b>Build Lease Transfer</b>
BRT	<b>Build Rent Transfer</b>
BT	<b>Build Transfer</b>
BTO	<b>Build Transfer Operate</b>
DBFO	<b>Design Build Finance Operate</b>
DBO	<b>Design Build Operate</b>
DCMF	<b>Design Construct Manage Finance</b>
MOT	<b>Modernise Operate Transfer</b>
ROO	<b>Renovate Own Operate</b>
ROT	<b>Renovate Own Transfer</b>

Tabelle 17: Arten von Betreibermodellen<sup>178</sup>

Die Betreiberleistung wird in einem Betreibervertrag an den Privaten übertragen. Sie kann aber auch mittels einer Konzession übergeben werden, so dass sich hier eine Schnittmenge zwischen Konzessionsmodell und Betreibermodell ergibt, die wohl nie wirklich präzise abgegrenzt werden kann, weil neben den rechtlichen Aspekten immer auch Überschneidungen in der Wahrnehmung der Funktionen zwischen den beiden Modellen stattfinden.

Bei Betreibermodellen kann der Nutzer im Gegensatz zu Miete – Mietkauf – Leasing direkt mit dem Betreiber in Kontakt treten. Die Vertragsbeziehungen und finanziellen Ströme bei Betreibermodellen sind in Bild 26 dargestellt.

<sup>178</sup> BEHNEN, O., GIRMSCHIED, G. (Chancen der Bauindustrie 1998) S. 17

Bild 26: Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme bei Betreibermodellen<sup>179</sup>

### 2.4.5 Strategische PPP-Kooperationsmodelle

Zur Bildung Strategischer PPP-Kooperationsmodelle gibt es drei mögliche *Vertrags- und Organisationsformen*:

- Beteiligungsmodell (private(r) Anteilseigner an öffentlicher Gesellschaft)
- Kooperationsmodell/Joint Venture (gemeinsame Neugründung gemischtwirtschaftlicher Gesellschaft)
- Partnership Investment (öffentliche Hand ist Anteilseigner an privatwirtschaftlicher Gesellschaft)

Vom Beteiligungsmodell nimmt der Einfluss bei der Steuerung der Partnerschaft des privaten Partners mit seinem Stellenwert innerhalb der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft über das Joint Venture bis hin zum Partnership Investment zu. Für die folgenden Ausführungen werden alle drei Vertrags- und Organisationsformen als gemischtwirtschaftliche Gesellschaft bezeichnet.

Strategische PPP-Kooperationsmodelle weisen im PPP-Spektrum den höchsten *Kooperationsgrad* auf. Dieser ergibt sich aus der gesellschaftsvertraglich, hohen formalen Institutionalisierung (direkte organisatorische Zusammenarbeit der beiden Partner). Der Gegenstand von strategischen PPP-Kooperationsmodellen kann die Erfüllung von Teilaufgaben oder Aufgaben eines spezifischen öffentlichen Bereichs (Aufgabenerfüllungs-PPP, Bild 11) sowie

<sup>179</sup> in Anlehnung an GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a)S. 125

von lebenszyklusorientierten Gesamtprojekten (lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPP, Bild 11) innerhalb eines spezifischen öffentlichen Bereichs umfassen.

Strategische PPP-Kooperationsmodelle erfüllen alle *konstituierenden Merkmale* einer PPP in höchstem Mass (Kapitel 2.2.5). Aufgrund des hohen Masses an Kooperation kommt bei den strategischen Kooperationsmodellen sogar ein konstituierendes Merkmal hinzu: die *Entscheidungs- und Verantwortungsgemeinschaft* der Partner für die Ergebnisse.

Die *Steigerung der Effizienz* wird bei den strategischen PPP-Kooperationsmodellen in hohem Mass erreicht (Bild 15), indem die vier Faktoren die Allokation von Ressourcen, das Teilen der Risiken, die Lebenszyklus- und die Prozessorientierung, alle gemeinsam realisiert werden können.

Das *Grundkonzept* der strategischen PPP-Kooperationsmodelle basiert folglich auf einem hohen Mass an Kooperation, an Interaktion zwischen den Partnern und an Effizienzsteigerungspotential, was durch die Aufgabenerfüllung bzw. die Beschaffung in gemischtwirtschaftlichen Gesellschaften erreicht wird.

Die *Wahrnehmung der Funktionen* erfolgt, bis auf die hoheitlichen Aufgaben, die stets durch die öffentliche Hand erfüllt werden, durch die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft. Der Einfluss der beiden Partner innerhalb dieser Gesellschaft kann zwischen den Partner gesellschaftsvertraglich geregelt werden. Entscheidend ist, dass beide Partner Anteile an der gemeinsam gegründeten Gesellschaft haben und im Rahmen des Gesellschaftsvertrags gemeinsam die Geschäftsführung übernehmen, so dass eine echte Entscheidungs- und Verantwortungsgemeinschaft für die Ergebnisse vorliegt.<sup>180</sup> Charakteristisch für gemischtwirtschaftliche Gesellschaften ist die doppelte Zweckbestimmung, welche das Gewinnstreben und das Wahren öffentlicher Interessen miteinander verbindet. Bei besonderem öffentlichem Interesse sollten mindestens 50 % der Gesellschaftsanteile bei der öffentlichen Hand liegen.

Die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft sichert die Finanzierung (Finanzierungsfunktion), indem die öffentliche Hand ggf. eine Bürgschaft für die Fremdkapitalfinanzierung übernimmt und/oder öffentliche Investitionsmittel zur Verfügung stellt und indem der private Partner seine privaten Investitionsmittel einbringt. Die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft erbringt die Beschaffung bzw. Aufgabenerfüllung, d. h. z. B. die Planung, den Bau und den Betrieb der Infrastruktur (Leistungsfunktion) sowie ggf. den Abbruch und/oder die Verwertung der Infrastruktur; praktikabel ist die Gründung einer zweiten Gesellschaft für den Betrieb. Mit den strategischen Kooperationsmodellen sollen in einem intensiven Mass die Finanzierungs- und Leistungsfunktion des privaten Sektors genutzt werden. Bild 27 gibt einen Überblick über die Wahrnehmung der Funktionen.

Die Vertragsbeziehungen und finanziellen Ströme für die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft sind in Bild 28 dargestellt.

---

<sup>180</sup> vgl. ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 55

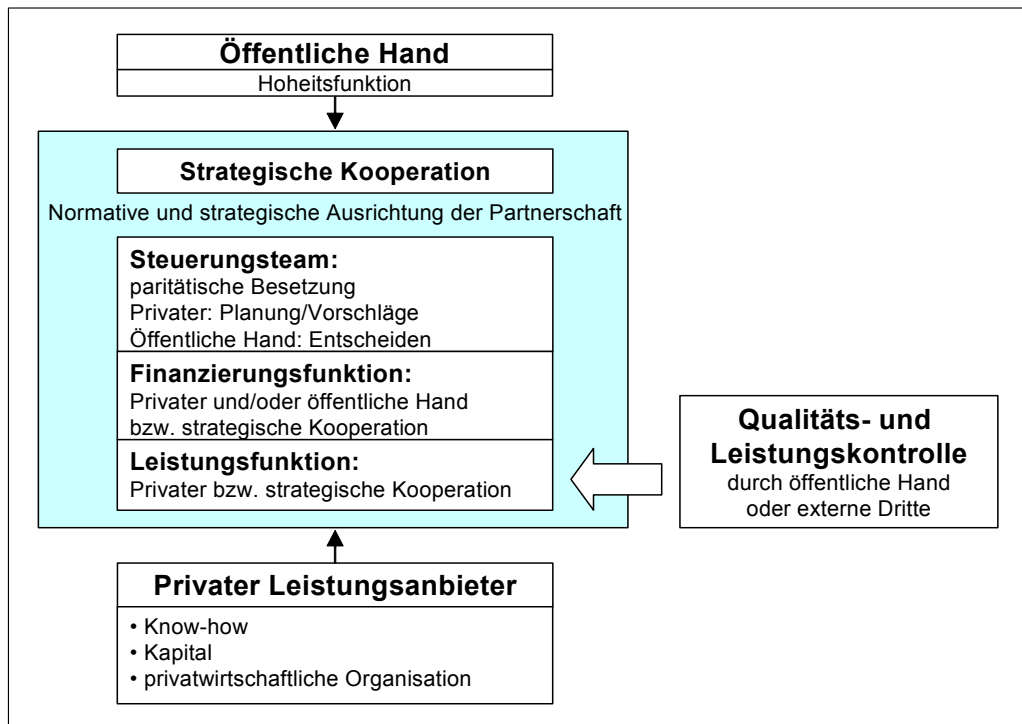


Bild 27: Strategische Kooperationsmodelle – Wahrnehmung der Funktionen<sup>181</sup>

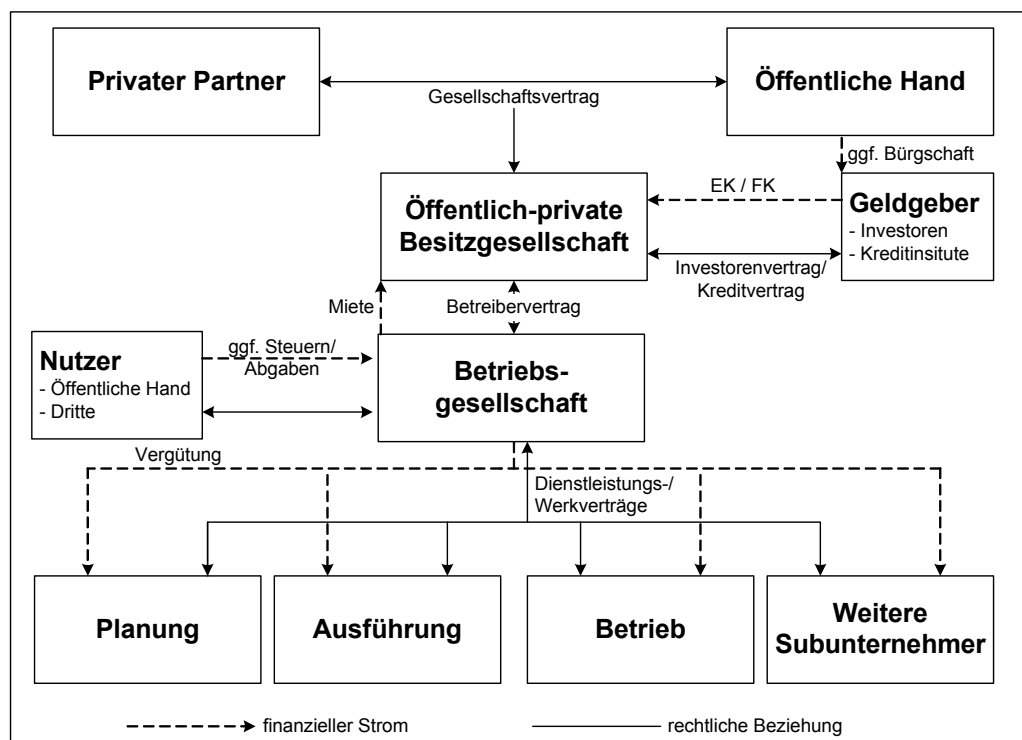


Bild 28: Strat. Kooperationsmodelle – Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme<sup>182</sup>

Bei den strategischen Kooperationsmodellen hat im Rahmen der Erfüllung von Teilaufgaben (Aufgabenerfüllungs-PPP) durch die Partnerschaft in der Regel die öffentliche Hand das Ei-

<sup>181</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 257

<sup>182</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 258

*gentum* an der zu bewirtschaftenden Infrastruktureinrichtung inne. Bei Gesamtprojekten (lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPP) ist in der Regel die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft Eigentümer.

Geeignete *Aufgabenfelder* für strategische Kooperationsmodelle sind

- öffentlicher Hochbau: Kindergärten, Schulen, Rathäusern
- soziale Einrichtungen: Alten- und Pflegeheime, Kliniken
- Freizeiteinrichtungen: Schwimmbäder, Sporteinrichtungen
- öffentliche Ver- und Entsorgungseinrichtungen: Kläranlagen
- kommunale Verkehrs-, Ver- und Versorgungsnetzen
- sonstige öffentliche Infrastrukturen: Flughäfen, Parkhäuser

Ebenso ist die Stadtentwicklung, d. h. die Erschließung von Bauland und Gewerbeflächen und/oder die Umnutzung bestehender Gebäude und Industrieareale, als geeignetes Geschäftsfeld anzusehen.<sup>183</sup>

Eine zusammenfassende Gegenüberstellung aller Vertrags- und Organisationsformen einer PPP ist in Tabelle 18 zusammengestellt.

---

<sup>183</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 83

	Outsourcingmodelle		Kontraktmodelle		Strategische Kooperationsmodelle	
	Dienstleistungs-, Werk- u. Managementvertrag	Konzessionsmodell	Miete, Mietkauf, Leasing	Betreibermodell	Beteiligungsmodell, Joint Venture, Partnership Investment	
<b>Grad der Kooperation</b>	gering		mittel			
<b>- formale Institutionalisierung</b>	ausstauschvertraglich (einfach)		ausstauschvertraglich (komplex)		gesellschaftsvertraglich (Teil-)Aufgaben/Projekte/	hoch
<b>- Aufgabenumfang/Gegenstand</b>	(Teil-)Aufgaben/Aufgabenerfüllung		Gesamtprojekte / lebenszyklusbasierte Beschaffung		Aufgabenerfüllung / lebenszyklusbasierte Beschaffung	
<b>Eigentumsverhältnisse</b>						
<b>- während Ausführung/Errichtung</b>	öffentliche Hand (ggf. Privatwirtschaft)	öffentliche Hand	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>- während Betrieb</b>	öffentliche Hand (ggf. Privatwirtschaft)	öffentliche Hand	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft/öffentliche Hand	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>- nach Nutzungsphase</b>	öffentliche Hand (ggf. Privatwirtschaft)	öffentliche Hand	Privatwirtschaft/öffentliche Hand	Privatwirtschaft/öffentliche Hand	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>Hoheitsfunktion</b>	öffentliche Hand	öffentliche Hand	öffentliche Hand	öffentliche Hand	öffentliche Hand	
<b>Steuerungsfunktion</b>	öffentliche Hand	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>Finanzierungsfunktion</b>						
<b>- Vorfinanzierung</b>	öffentliche Hand	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>- Endfinanzierung</b>	öffentliche Hand	öffentliche Hand	öffentliche Hand	öffentliche Hand	öffentliche Hand	
<b>- Refinanzierung</b>	öffentliche Hand/Nutzer	öffentliche Hand/Nutzer	öffentliche Hand/Nutzer	öffentliche Hand/Nutzer	öffentliche Hand/Nutzer	
<b>Leistungsfunktion - Beschaffung</b>						
<b>- Planung</b>	-	öffentliche Hand	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>- Ausführung/Errichtung</b>	-	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>- Instandhaltung</b>	-	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>- Betrieb</b>	-	Privatwirtschaft	öffentliche Hand	Privatwirtschaft	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>Leistungsfunktion - Aufgabenerfüllung</b>	Privatwirtschaft	-	-	-	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft	
<b>Effizienzsteigerung durch</b>	Lebenszyklus-, Prozessorientierung	Lebenszyklus-, Prozessorientierung, Teilen der Risiken			Lebenszyklus-, Prozessorientierung, Teilen der Risiken, Ressourcenallokation	

Tabelle 18: PPP-Vertrags- und Organisationsformen – Gegenüberstellung der Charakteristiken

## 2.5 Geeignete PPP-Vertrags- und Organisationsformen für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz

Die Auswahl geeigneter PPP-Vertrags- und Organisationsformen für den kommunalen Strassenunterhalt erfolgt auf der Basis der *vertraglichen Leistung* und *dem Grad der notwendigen Kooperation* für die Aufgabenerfüllung innerhalb der Partnerschaft. Der kommunale Strassenunterhalt im Sinne dieser Arbeit ist eine Dienstleistung mit Werkleistungskomponenten, die ohne Investition abläuft, da sie die reine Werterhaltung zum Ziel hat. Es handelt sich nach den Definitionen dieser Arbeit somit um eine reine *Aufgabenerfüllung* der (*Teil-*)*Aufgabe* „Unterhalt von kommunalen Strassen“ (Kapitel 2.3.3) eines spezifischen öffentlichen Bereichs (gesamthaft, Bild 11). Für die reine Aufgabenerfüllung *kommunaler Strassenunterhalt* eignen sich folglich *PPP-Outsourcingmodelle* sowie *strategische PPP-Kooperationsmodelle*.

*PPP-Kontraktmodelle* kommen für den rein werterhaltenden baulichen und betrieblichen Unterhalt eines kommunalen Strassennetzes als Aufgabe eines spezifischen öffentlichen Bereichs (gesamthaft) *nicht* in Betracht, da sie auf *Gesamtprojekte* innerhalb eines spezifischen öffentlichen Bereichs, d. h. auf die Finanzierung, Planung, Erstellung und den Betrieb einer Infrastruktureinrichtung, fokussieren. Zusätzlich ist die Steuerungsfunktion (Bild 17) bei PPP-Kontraktmodellen gänzlich in privater Hand (vgl. Kapitel 2.4.4), weshalb diese Modelle nicht in Betracht kommen.

Innerhalb der PPP-Outsourcingmodelle stehen drei PPP-Vertrags- und Organisationsformen zur Verfügung (Kapitel 2.4.3):

- Dienstleistungsvertrag
- Werkvertrag
- Managementvertrag

Formal vertragsrechtlich betrachtet kann der kommunale Strassenunterhalt als Aufgabe in Form eines Dienstleistungsvertrags mit Werkleistungskomponenten abgebildet werden, so dass als PPP-Vertrags- und Organisationsform der kombinierte Dienst-/Werkleistungsvertrag für die Abwicklung des Strassenunterhalts als PPP-Outsourcingmodell in Frage kommt.

Innerhalb der strategischen PPP-Kooperationsmodelle stehen folgende drei PPP-Vertrags- und Organisationsformen zur Verfügung (Kapitel 2.4.5):

- Beteiligungsmodell (private(r) Anteilseigner an öffentlicher Gesellschaft)
- Kooperationsmodell/Joint Venture (gemeinsame Neugründung gemischtwirtschaftlicher Gesellschaft)
- Partnership Investment (öffentliche Hand ist Anteilseigner an privatwirtschaftlicher Gesellschaft)

Das Kooperationsmodell bzw. Joint Venture besitzt innerhalb der drei genannten PPP-Vertrags- und Organisationsformen den höchsten Grad an partnerschaftlicher Kooperationsweise; während beim Beteiligungsmodell und beim Partnership Investment, der jeweils mehrheitliche Anteilseigner die Hauptverantwortung hat, steuern beim Joint Venture beide Partner (in der Regel überwiegend) gleichberechtigt die neue PPP-Gesellschaft, so eignet



sich von den drei genannten PPP-Vertrags- und Organisationsformen besonders das Kooperationsmodell bzw. Joint Venture für ein PPP im kommunalen Strassenunterhalt, weil die Steuerungsfunktion bei diesem Modell partnerschaftlich wahrgenommen werden kann.

Für diese Arbeit werden deshalb folgende zwei PPP-Vertrags- und Organisationsformen im PPP-Prozessmodell formal strukturiert und inhaltlich ausgestaltet:

- Werk-/Dienstleistungsvertrag
- Kooperationsmodell (Joint Venture)

Bei der Wahl der gewünschten Vertrags- und Organisationsform für eine Public Private Partnership in den jeweiligen Gemeinden sollte gemeindespezifisch anhand von drei Kriterien entschieden werden:

- organisatorische Aspekte hinsichtlich der Aufgaben- und Verantwortungsteilung,
- rechtliche Aspekte sowie
- Kosten der Vertragsformen.

*Organisatorische Unterschiede* bestehen in der Ausgestaltung der partnerschaftlichen Arbeitsteilung bzw. Zusammenarbeit, wie ausführlich in Kapitel 2.4.2 beschrieben wurde, und der modellgruppenspezifischen Funktionsverteilung, der Vertragsform sowie der finanziellen Ströme (Kapitel 2.4.3, 2.4.4 und 2.4.5). Die organisatorischen Unterschiede zwischen den PPP-Vertrags- und Organisationsformen *Werk-/Dienstleistungsvertrag* und *Kooperationsmodell (Joint Venture)* sind zusammenfassend in Tabelle 9 dargestellt.

(Werk-)/Dienstleistungsvertrag	Kooperationsmodell (Joint Venture)
Privater übernimmt Leistungsfunktion	Privater übernimmt Leistungsfunktion
gemeinsames Steuerungsteam	Steuerung durch gemischtwirtschaftliche Gesellschaft
Finanzierung durch öffentliche Hand	Finanzierung(sbeteiligung) durch Privaten
Eigentümer öffentliche Hand	Eigentümer öffentliche Hand oder gemischtwirtschaftliche Gesellschaft

Tabelle 19: Organisatorische Unterschiede der für den kommunalen Strassenunterhalt geeigneten PPP-Vertrags- und Organisationsformen *Werk-/Dienstleistungsvertrag* und *Kooperationsmodell (Joint Venture)*

Ausserdem wird die Entscheidung für die zu wählende PPP-Vertrags und Organisationsform aufgrund *rechtlicher Überlegungen* zu treffen sein. Vertragsrechtliche Grundlagen sind in Teil E ausführlich vorgestellt. Die für die Entscheidung relevanten Aspekte werden in Tabelle 20 zusammenfassend aufgeführt.

(Werk-)/Dienstleistungsvertrag	Kooperationsmodell (Joint Venture)
austauschvertraglich	gesellschaftsvertraglich
zwei wirtschaftlich und rechtlich unabhängige Partner	im Bereich der Kooperation wirtschaftlich und rechtlich abhängig
abschliessen eines Werk-/Dienstleistungsvertrags inklusive Partnerschaftssatzung	abschliessen eines Gesellschaftsgründungsvertrags inklusive Partnerschaftssatzung sowie eines Werk-/ Dienstleistungsvertrags
Ausschreibung gemäss kantonaler Submissionsgesetze und -verordnungen in Abstimmung mit den Schwellenwerten	Gesellschaftsgründung ist an sich kein ausschreibungspflichtiger Beschaffungsvorgang, allerdings muss in Kombination mit den verbundenen Leistungen die „kombinierte Vergabe (Leistungen und Partnersuche)“ in Abstimmung mit den Schwellenwerten ausgeschrieben werden
Öffentliche Hand haftet gegenüber Bürgern für Leistungserfüllung	gemischtwirtschaftliche Gesellschaft haftet gegenüber Bürgern für Leistungserfüllung mit Rückgriff auf öffentliche Hand

Tabelle 20: Rechtliche Unterschiede der für den kommunalen Strassenunterhalt geeigneten PPP-Vertrags- und Organisationsformen *Werk-/Dienstleistungsvertrag* und *Kooperationsmodell (Joint Venture)*

Als letztes Entscheidungskriterium sind die *Kosten der jeweiligen Vertragsform* zu vergleichen. Dies kann an dieser Stelle lediglich *qualitativ* abgeschätzt werden. Hierbei sind die zwei Phasen der *Ausschreibung und Vergabe* und der *Auftragserfüllung* zu unterscheiden:

- Die Kosten für Ausschreibung und Vergabe auf Seiten der Gemeinde sind als gleich hoch zu bewerten, da beide PPP-Vertrags- und Organisationsformen der Ausschreibungspflicht unterliegen (Tabelle 20); beim Kooperationsmodell (Joint Venture) kommen die Kosten für die Gesellschaftsgründung hinzu.
- Die Kosten der Gemeinde in der Auftragserfüllungsphase der PPP hängen nicht von der Rechtsform ab, sondern vom Grad der Funktionswahrnehmung der Gemeinde bei der Leistungs- und Steuerungsfunktion. Da die Gemeinde beim PPP-Outsourcingmodell den grösseren Funktionsumfang (Controlling, Steuerung, Kontrolle) ausübt, ist der Werk-/Dienstleistungsvertrag ggf. als kostenintensiver für die Gemeinde zu bewerten.

Bei der Kostenabwägung spielen ausserdem Verbundlösungen eine Rolle, bei denen z. B. mehrere kleine oder mittlere Gemeinde einen Zusammenschluss mit einem privaten Partner vornehmen, so dass die Kosten der Gesellschaftsgründung auf mehrere Gemeinden aufgeteilt werden und daher im Vergleich zum Werk-/Dienstleistungsvertrag weniger ins Gewicht fallen.

Die dargestellten Ausführungen liefern keine endgültige Entscheidung für eine PPP-Vertrags- und Organisationsform, sondern sind als Grundlage für eine gemeindespezifische Entscheidung unter Hinzuziehen gemeindeinterner und -externer Experten zu sehen.

## 3 Strassenunterhaltskonzepte

### 3.1 Grundlagen zur Bewertung von Strassenverkehrsanlagen

#### 3.1.1 Grundsätze

Die einzelnen Strassenzüge und –abschnitte werden verkehrs- und bautechnisch nach ihren Aufgaben und Funktionen sowie nach ihrer Schwerverkehrsnutzung klassiert. Dies erfolgt einerseits in folgende verschiedene Strassentypen, welche in der Schweizer Norm definiert sind<sup>184</sup>.

- Hochleistungsstrassen (HLS)
- Hauptverkehrsstrassen (HVS)
- Verbindungsstrassen (VS)
- Sammelstrassen (SS)
- Erschliessungsstrassen (ES)

Andererseits wird eine Klassierung in Verkehrslastklassen durchgeführt<sup>185</sup>.

Für die Verkehrsanlage sind sowohl verkehrliche als auch bautechnische Anforderungen gestellt um ihre Aufgaben zu erfüllen und die Nutzung gewährleisten zu können (Betrieb). Gleichzeitig ist der Forderung nach dem Erhalt einer dauerhaften Substanz nachzukommen (Nachhaltigkeit). Die Substanzerhaltung ist Mittel zum Zweck zur Gewährleistung der uneingeschränkten Verfügbarkeit der Verkehrsanlage.

Diese Verfügbarkeit wird mit den folgenden Anforderungen beschrieben<sup>186</sup>:

- Betriebsbereitschaft
- Leistungsfähigkeit
- Verkehrssicherheit
- Benutzerfreundlichkeit
- Werterhaltung (Substanz)

Die Bewertung der Anforderungen erfolgt mit zugehörigen quantifizierbaren Kriterien. Die Grundlagen hierfür liefern die entsprechenden Normen des VSS-Normenwerkes. Im Folgenden sind die Grundlagen der Bewertung beschrieben und referenziert.

---

<sup>184</sup> SN 640 040b (Projektierung 1992)

<sup>185</sup> SN 640 320a (Dimensionierung, Äquivalente Verkehrslast. 2000)

<sup>186</sup> SN 640 900a (Erhaltungsmanagement, Grundnorm. 2002)

### 3.1.2 Betriebsbereitschaft

Der Betriebsbereitschaftsgrad einer Strassenverkehrsanlage kann durch den momentanen Gebrauchswert der Fahrbahn, der Kunstbauten und der technischen Ausrüstungen (Anlage) definiert und bestimmt werden. Dieser Gebrauchswert lässt sich indexiert oder monetär angeben. Das gebräuchlichste Verfahren zur Bestimmung des Betriebsbereitschaftsgrades ist die Berechnung der Strassennutzerkosten inkl. Drittkosten durch die Verkehrsbehinderung infolge reduzierter Betriebsbereitschaft der Anlage. Häufig wird dabei auf die Bestimmung der Drittkosten verzichtet. Der Betriebsbereitschaftsgrad oder momentane Gebrauchswert (monetär) wird dabei gleichgesetzt der Differenz aus Sperrungsfolgekosten der Strassenverkehrsanlage minus der Strassennutzerkosten durch Verkehrsbehinderung infolge reduzierter Gebrauchstauglichkeit.<sup>187, 188</sup>

Momentaner Gebrauchswert = Sperrungsfolgekosten minus Strassennutzerkosten

**Sperrungsfolgekosten** sind die Strassennutzerkosten, welche bei einer vollständigen Sperrung der Verkehrsanlage entstehen. Die Sperrungsfolgekosten werden anhand der zusätzlichen Fahrzeit für die Umwegfahrten ermittelt. Anhand dieser Fahrzeit, der Verkehrsstärke und der Verkehrszusammensetzung können mittels der spezifischen Zeitkosten- und Fahrzeugbetriebskostenansätze die Sperrungsfolgekosten berechnet werden.

$$G_S = \left( \sum Z_U + \sum F_U + \sum U_U \right) \cdot q^{-(t-\tau)}$$

$G_S$ :	Sperrungsfolgekosten
$Z_U$	Zeitkosten infolge des zu fahrenden Umweges
$F_U$ :	Fahrzeugbetriebskosten infolge des zu fahrenden Umweges
$U_U$ :	Unfallkosten infolge des zu fahrenden Umweges
$q$ :	$q = 1 + p$
$p$ :	Diskontsatz
$t$ :	Zeitpunkt der Durchführung der Massnahme
$\tau$ :	Bezugszeitpunkt der Aktualisierung

Die Strassennutzerkosten infolge Baustellen (= teilweise Behinderung durch z.B. Geschwindigkeitsreduzierung) berechnen sich als Summe der Kosten infolge Fahrzeitverlängerung (Fahrzeitkosten), den allfälligen zusätzlichen Fahrzeugbetriebskosten und der Unfallkosten.

<sup>187</sup> SN 640 904 (Erhaltungsmanagement (EM), Gesamtbewertung. 2003)

<sup>188</sup> SN 640 907 (Erhaltungsmanagement (EM), Gesamtkosten. 2002)

$$G_B = \left( \sum Z_B + \sum F_B + \sum U_B \right) \cdot q^{-(t-\tau)}$$

$G_B$ :	Strassennutzerkosten infolge Baustelle
$Z_B$ :	Zeitkosten infolge Baustelle je Fahrzeugkategorie
$F_B$ :	Fahrzeugbetriebskosten infolge Baustelle je Fahrzeugkategorie
$U_B$ :	Unfallkosten infolge Baustelle
$q$ :	$q = 1 + p$
$p$ :	Diskontsatz
$t$ :	Zeitpunkt der Durchführung der Massnahme
$\tau$ :	Bezugszeitpunkt der Aktualisierung

Der Betriebsbereitschaftsgrad = Gebrauchswert (monetär) lässt sich immer auch als %-Satz angeben (<100%), nämlich als Verhältnis zwischen den Sperrungsfolgekosten minus die Strassennutzerkosten infolge Baustellenbehinderungen geteilt durch die Sperrungsfolgekosten. Sowohl die Sperrungsfolgekosten als auch die Strassennutzerkosten infolge Behinderung durch Baustellen sind Strassennutzerkosten.

Bei der Durchführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts im kommunalen Strassenetz lässt sich eine temporäre Reduktion der Betriebsbereitschaft oftmals nicht vermeiden (z.B. Sperrung eines Strassenabschnittes infolge einer Baustelle). Jedoch können diese Einschränkungen durch eine optimierte Einsatz- oder Baustellenplanung gering gehalten werden. Ein nicht anzubrechendes extremes Ereignis ist eine Senkung des Betriebsbereitschaftsgrades gegen 0 %, z.B. durch fehlenden betrieblichen Unterhalt (Winterdienst). Beim Auftreten solcher Extremzustände sind ebenfalls meistens weitere oder auch alle anderen Anforderungen an das Strassenetz nicht erfüllt.

### 3.1.3 Leistungsfähigkeit

Als Massstab für die Bewertung der Leistungsfähigkeit gilt für verkehrsorientierte Strassen die leistungsorientierte Belastbarkeit und für siedlungsorientierte Strassen des kommunalen Strassennetzes die umweltbezogene Belastbarkeit<sup>189</sup>. Die Qualität der Leistungsfähigkeit kann als Differenz der Belastbarkeit und der vorhandenen oder angestrebten Verkehrsstärken bei freien Strecken bewertet werden<sup>190</sup>. Im kommunalen Strassennetz sind Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufs (Level of service) der Knoten für die Bewertung massgebend.

<sup>189</sup> SN 640 017 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 1998)

<sup>190</sup> SN 640 018 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 2006)

Sie hängen von folgenden Kriterien ab<sup>191</sup>:

- Ausbaugrad
- Betriebsform
- Verkehrsregelung
- Belastungsverhältnisse der Knotenströme

Die Leistungsfähigkeit ausgedrückt durch die Verkehrsqualität ist durch Beeinflussung der vorhandenen bzw. angestrebten Verkehrsstärke regulierbar. Dies erfolgt in der Regel durch Verkehrsdosierungs-, Verkehrsleit- und –beeinflussungssysteme vorherrschend in städtischen Strassennetzen.

Analog zur Betriebsbereitschaft ergeben sich durch den betrieblichen und baulichen Unterhalt temporär Einschränkungen der Leistungsfähigkeit z.B. durch eine Baustelle (baulicher Unterhalt) auf einem Fahrstreifen oder eine langsam fahrende Kehrmaschine (Reinigung). Ziel muss deshalb immer die Minimierung dieser Einschränkungen sein. Eine Einschränkung der Leistungsfähigkeit durch den Unterhalt lässt sich oftmals nicht vermeiden. Jedoch ergeben sich bei einer Unterlassung des Unterhalts hinsichtlich zu beseitigenden Schäden oder Qualitätsdefizite noch weitere folgende Verschlechterungen und damit einen weitere Senkung der Leistungsfähigkeit eines Strassennetztes oder des kompletten Strassennetzes führen.

### 3.1.4 Verkehrssicherheit

Ein wichtiger Anspruch an die Qualität des Betriebes eines kommunalen Strassennetzes ist die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer. Die Zielsetzung ist mit der Konkretisierung von Vision Zero durch den Bund<sup>192</sup> vorgegeben. Danach sind beim Betrieb von Verkehrsanlagen innerhalb der nächsten 10 Jahre eine Reduktion der getöteten und schwerverletzten Verkehrsteilnehmer auf die Hälfte anzustreben (Bundesratsbeschluss im Dezember 2007 noch offen).

Das heute vorhandene Sicherheitsniveau auf verkehrsorientierten Strassen, ausgedrückt durch die Unfall- und Verunfalltenraten<sup>193</sup>, wäre unter der obrigen Zielvorgabe in 10 Jahren bezüglich der Verunfalltenraten um rund 30 % zu erhöhen bei gleicher Verkehrsstärke. Bei siedlungsorientierten Strassen ist das Sicherheitsniveau durch die Unfallgewichtsziffer ausgedrückt. Für beide Strassenkategorien kann die Bewertung der Verkehrssicherheit durch Vergleich des vorhandenen Sicherheitsniveaus mit schweizerischen Durchschnittswerten bewertet werden<sup>194</sup>. Die schweizerischen Durchschnittswerte sind eine Grundlage, jedoch müssen diese für den konkreten Fall eines kommunalen Strassennetzes überprüft und an die jeweiligen örtlichen Verhältnisse angepasst werden. Dabei sind ebenfalls die Knotenbereiche getrennt von den freien Strecken zu bewerten<sup>195</sup>.

---

<sup>191</sup> SN 640 022 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 1999)

<sup>192</sup> Bundesamt für Strassen ASTRA (Via sicura. 2005)

<sup>193</sup> SN 640 006 (Auswertung von Strassenverkehrsunfällen. 1997)

<sup>194</sup> SN 640 008 (Strassenverkehrsunfälle 2000)

<sup>195</sup> SN 640 009 (Strassenverkehrsunfälle 2006)

Kriterien oder Zieldefinitionen welche sich aus der Anforderung hinsichtlich Verkehrsicherheit an den Unterhalt ergeben, lassen sich meist durch den Ausdruck von zeitlichen Erfüllungstoleranzen ausdrücken (z.B. Schneeräumung innerhalb von 3 Stunden). Meist treten solche Ereignisse, welche die Verkehrssicherheit beeinflussen plötzlich auf. Deshalb lassen sich diese nicht vermeiden, jedoch muss in entsprechender Form und Zeit reagiert werden.

### 3.1.5 Benutzerfreundlichkeit

Im kommunalen Strassennetz wird in der Regel der öffentliche Strassenverkehr, der leichte Zweirad- und der Fussgängerverkehr gegenüber dem motorisierten Individualverkehr (MIV) priorisiert. Für den öffentlichen Strassenverkehr lässt sich ebenfalls das Niveau der Benutzerfreundlichkeit quantitativ für einzelne Strassenzüge durch Qualitätsvorgaben (Level of service) bezüglich mittlerer Verlustzeiten der ÖV-Fahrzeuge, Beförderungsgeschwindigkeit und der Wahrscheinlichkeit von Störungen angeben. Die Benutzerfreundlichkeit des MIV im kommunalen Strassennetz wird durch die Qualität des Verkehrsablaufes an den Knoten (Wartezeiten und Rückstaus) und dessen mittlere Reisezeiten auf einzelnen Abschnitten ebenfalls quantitativ beschrieben. Damit lässt sich auch hier eine Bewertung anhand von Vergleichen mit den Verkehrsqualitätsstufen<sup>196</sup> durchführen.

Das Niveau der Benutzerfreundlichkeit wird zugleich durch momentane Anlagezustände geprägt. Diese Anlagezustände können neben der Benutzerfreundlichkeit weitere Kriterien der Strassenverkehrsanlage beschreiben. Beispielsweise betreffen die Zustände der Sauberkeit oder die Zustände von Winterdienstleistungen nicht nur die Benutzerfreundlichkeit des Strassennetzes sondern zu einem grossen Teil auch die Verkehrssicherheit. So geht von bestimmten Verschmutzungsarten eine Gefahr für die Gesundheit von Menschen aus. Ungenügende Winterdienstleistungen können sich anfangs negativ auf die Benutzerfreundlichkeit auswirken und verursachen jedoch in der Folge eine Abnahme der Verkehrssicherheit. Dies zeigt, dass der Qualitätszustand der Unterhaltsleistung hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit indirekt auch einen Einfluss auf andere Anforderungsbereiche haben kann.

### 3.1.6 Werterhaltung

Die Werterhaltung ist gleichzusetzen mit der Substanzerhaltung unter Nutzung. Zur Beschreibung des Wertes oder der momentane Zustand der Substanz der Strassenverkehrsanlage bedarf es charakteristischer und relevanter Grössen des baulichen Zustandes. Diese sind für die verschiedenen Elemente der Strassenanlage wie Fahrbahnen (Oberbau), Kunstbauten und Ausrüstungen unterschiedlich. Das Niveau des Zustandes der Fahrbahnoberfläche (Fahrbahnen) oder der Bauwerksteile (Kunstbauten) lässt sich indexiert durch definierte Indexwerte<sup>197, 198</sup> oder monetär durch die Differenz von Wiederbeschaffungswert<sup>199</sup> und Kosten zur Wiederherstellung des Neubauzustandes durch Erhaltungsmaßnahmen quantifizieren.

---

<sup>196</sup> SN 640 017 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 1998)

<sup>197</sup> SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)

<sup>198</sup> Hajdin, R. (KUBA-MS-Ticino 1998)

<sup>199</sup> SN 640 904 (Erhaltungsmanagement (EM), Gesamtbewertung. 2003)

### 3.1.7 Funktionale Bewertung

Zur Quantifizierung der Bedeutung von Abschnitten und Teilstrecken ganzer Strassenzüge oder Netzteile kann eine funktionale Bewertung anhand des Verfahrens der Schweizer Norm erfolgen<sup>200</sup>. Dabei werden Einzelbewertungen der verschiedenen definierten Kriterien durch unterschiedliche Gewichtungen zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt. Je nach Strassentyp, Ortlage und Nutzung werden aus 20 möglichen Bewertungskriterien die entsprechend relevanten und quantifizierbaren ausgewählt und die sogenannte Ausprägung des Kriteriums mit Wertepunkten von 0 bis 10 bewertet. Die Kriterien werden je nach Zweck und Anwendung der funktionalen Bewertung mit Gewichten nach ihrer gegenseitigen Bedeutung versehen und anschliessend erfolgt die Bildung der Produkte von jeweiliger Ausprägung und dazugehöriger Kriteriengewichtung. Die Gesamtsumme der Produkte ist ein Mass für die funktionale Bedeutung des Strassenabschnittes. Je höher die Punktschnee innerhalb des Strassenzuges oder Teilnetzes ist, um so höher ist dessen funktionale Bedeutung. Die 20 verfügbaren Bewertungskriterien enthalten sowohl nachfrageorientierte Kriterien (regionaler Charakter, touristische Bedeutung, Verkehrsstärken, Verkehrsteilnehmer-nutzung) als auch angebotsorientierte Kriterien (Bedeutungen der Netzfunktion, Tempolimits, Umfahrungersatzrouten, Leistungsfähigkeit, Zugänglichkeit Unterhalt, Kunstbautenverletzbarkeit, Höhenlage).

## 3.2 Gemeindestrukturen

### 3.2.1 Ausgangslage und Anforderungen

Betrieblicher und baulicher Unterhalt der Gemeindestrassen sind Aufgaben der betreffenden politischen Behörden von Städten und Gemeinden. Die Organisationsstrukturen der für den Strassenunterhalt zuständigen Verwaltungsstellen der Gemeinden sind im schweizerisch föderalistisch aufgebauten Staat entsprechend vielfältig. Während grössere Gemeinden und Städte infolge grosser innerörtlicher Strassennetze und zentrumsbedingter hoher Nutzungen mehrheitlich sowohl das Unterhaltsmanagement (Planung und Organisation) als auch die Tätigkeiten im betrieblichen und zum Teil auch im baulichen Unterhalt in eigener Regie durchführen, bedienen sich mittlere bis kleinere Gemeinden häufiger beauftragter Ingenieurbüros, etwa für die Planung bzw. entsprechender Unternehmungen für die Ausführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts. Wie die vorliegende Untersuchung zeigte, gibt es viele Abweichungen von diesen Regellösungen, sei es, dass vielfach Kombinationsformen aber auch sehr spezifische Formen von Unterhaltskonzepten angewendet werden.

Bisher ist unklar, welche Formen oder Kombinationen von verschiedenen Formen von Unterhaltskonzepten für welche Gemeinden (Grösse, Strassennetzstruktur, Ortlage etc.) wirtschaftlich optimal und zweckmässig sind. Dies liegt auch darin begründet, dass sowohl die verschiedenen Arbeitsgattungen von Erhaltungsmassnahmen des betrieblichen und baulichen Unterhalts sehr unterschiedlich in den Rechnungsführungen (laufende Rechnung, Investitionsrechnung) kontiert wurden und werden.

---

<sup>200</sup> SN 640 008 (Strassenverkehrsunfälle 2000)



Im Bewusstsein, dass die Strasseninfrastrukturen aufgrund der Altersverteilung und der z.T. sehr starken Nutzung in Zukunft vermehrt sowohl fachgerecht als auch nachhaltig unterhalten werden müssen, dass aber die finanziellen Mittel der öffentlichen Hand begrenzt sind, ist der zunehmenden Alterung entgegenzuwirken. Der Wertverzehr der Substanz ist durch entsprechende Investitionen im Unterhalt so aufzufangen, dass die Substanz (Wiederbeschaffungswert) langfristig erhalten bzw. sichergestellt werden kann. Der durchschnittliche, jährliche Wertverlust beträgt für Strassenverkehrsanlagen innerorts 1.4 bis 2.6% des Wiederbeschaffungswertes (Substanzwert = heutiger Neuwert)<sup>201</sup>. Diese Grösse ist direkt und vorrangig von der Nutzung durch den Schwerverkehr abhängig, weil die strukturelle Schädigung der Strasse zum überwiegenden Teil durch häufige Lasteinwirkung grosser Gewichte verursacht wird.

Gemeinden und Städte, welche den Werterhalt ihrer Strassenverkehrsanlagen sicherstellen und gleichzeitig ihrer Mittel möglichst wirkungsvoll einsetzen wollen, stellen sich die folgenden Fragen:

- Wie kann die Qualität im betrieblichen und baulichen Unterhalt der Strassenverkehrsanlage langfristig auf einem definierten Leistungsniveau gesichert werden?
- Wie lässt sich dieses Ziel wirtschaftlich effizient und nachhaltig erreichen?

Das vorliegende Forschungsprojekt liefert genau auf diese beiden Fragen eine Grundlage zur Beantwortung für die Entscheidungsträger in den Gemeinden und Städten der Schweiz. Im Vorfeld erfolgt durch Kapitel 3 und 4 eine Analyse der im Projekt beteiligten Gemeinden und Städte. Zusätzlich werden die grundlegenden Strukturen und Definitionen für die weiterführenden Ergebnisse in den folgenden Kapiteln erarbeitet.

### **3.2.2 Einwohnerzahl, Strassennetz, Ortslage**

Die Einwohnerzahl (Grösse) der Gemeinde, das individuelle Strassennetz (inkl. Kunstbauten) und die Ortslage (isoliert, Agglomeration, Zentrumsfunktion) haben zu verschiedenen Unterhaltskonzepten in der Praxis geführt. Aufgrund der politischen Autonomie und dem unterschiedlichsten Wachstum der Gemeinden gibt es keine einheitlichen Konzepte für die Durchführung des Strassenunterhalts.

---

<sup>201</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)

Die folgende Tabelle 21 gibt eine grobe Übersicht (Beispiele) der vorhandenen Unterhaltskonzepte für drei Gruppen von Gemeinden.

Gemeindegrösse	Ortslage	Unterhaltsmanagement	Betrieblicher Unterhalt	Baulicher Unterhalt
kleine bis mittlere Gemeinde (< 5000 EW)	isoliert	Bauverwalter Gemeinde-Ingenieur	beauftragte Unternehmungen Beratung der Gemeinde	Projektierung und Bauvergabe durch Gemeinde Projektverfasser oder Berater
mittlere Gemeinde bis Kleinstadt (5000 - 30000 EW)	isoliert in Agglomeration	Bauverwaltung ohne Werkhof Bauverwaltung mit Werkhof	beauftragte Unternehmungen Unterhaltsequipen der Gemeinde	Projektleitung durch Gemeinde; Projektierung und Auftragsausführung durch Unternehmungen
Mittel- bis Grossstadt (> 30'000 EW)	alle	Verwaltungseinheit, Abt. Unterhalt Werkhöfe	Unterhaltsequipen und beauftragte Firmen (Dienstleistungsverträge)	eigene Projektierung oder Projektvergabe. Eigene Reparaturleistungen, Ausführung baul. Unterhalt durch Unternehmungen

Tabelle 21: Unterhaltskonzepte von schweizerischen Gemeinden (Bsp.)

Tabelle 21 zeigt, dass mit zunehmender Gemeindegrösse die Eigenleistungen im betrieblichen Unterhalt (inkl. kleiner baulicher Unterhalt) zunehmen. Mit wachsender Strassennetzlänge innerorts und stärkerer Nutzung wächst der Leistungsbedarf. Damit wird der wirtschaftliche Einsatz eigener Equipen, Geräte und Werkzeuge für den betrieblichen Unterhalt möglich. Der bauliche Unterhalt wird, wie Tabelle 21 zeigt, praktisch in jedem Fall durch beauftragte Unternehmungen durchgeführt.

### 3.2.3 Strassennetzgliederung, Kategorien

Aufgrund der unterschiedlichen Funktionen und Nutzungen innerörtlicher, kommunaler Strassen entstehen unterschiedliche Anforderungen an den betrieblichen und den baulichen Unterhalt. Während sich die Anforderungen an den kleinen baulichen Unterhalt und den baulichen Unterhalt bei normgerechter Dimensionierung der Strassen aus der Abnutzung und dem Verschleiss hauptsächlich infolge des Schwerverkehrs ergeben, sind die Anforderungen an den betrieblichen Unterhalt stark durch zeitlich zufällige natürliche und anthropogene Einflüsse (Witterung), durch die örtliche und geografischen Bedingungen (Höhenlage, Tourismus etc.) und das Objekt hinsichtlich der Konstruktion und des Aufbaus geprägt. Die heute verwendeten Unterhaltskonzepte legen die Anforderungen nach meist individuellen und gemeindespezifisch festgelegten Qualitätsmassstäben fest. Sie können für bestimmte Anforderungen stark unterschiedlich ausfallen resp. festgelegt werden. Dies führt zur Schwierigkeit, dass Unterhaltsleistungen verschiedener Qualitäten nicht mehr einfach verglichen werden können bezüglich Nutzen-Kostenrelationen.

Aus diesen Gründen ist es notwendig, die Einflusskriterien für Unterhaltskonzepte einerseits für den betrieblichen Unterhalt und andererseits für den baulichen Unterhalt zu definieren. Tabelle 22 gibt eine Übersicht über die wichtigsten Einflusskriterien hinsichtlich des betrieblichen und baulichen Unterhalts.

Kriterium	Einfluss auf den	
	betrieblichen Unterhalt	baulichen Unterhalt
Funktion HVS,SS,ES (Verkehrsstärke)	Priorität	-
Schwerverkehr	-	Lebensdauer
Ortslage (geografisch)	Priorität	Priorität
Verkehrssicherheit	X	-
Touristische Bedeutung (Komfort)	X	-
Bauwerkssicherheit (Kunstabauten)	-	x
Strasse mit öffentlichen Verkehrsmitteln	X	-
HVS Hauptverkehrsstrassen SS Sammelstrassen ES Erschliessungsstrassen	x Einfluss vorhanden	- Einfluss unbedeutend

Tabelle 22: Einflusskriterien für den betrieblichen und baulichen Unterhalt

Die kommunalen Strassennetze werden aus diesen Anforderungen einerseits für den betrieblichen und andererseits den baulichen Unterhalt nach folgenden Einflusskriterien gegliedert:

- Belastungskategorien nach Verkehrslastklassen (bautechnische Klassierung) und Funktion (verkehrstechnische Klassierung)
- Räumliche Lage im Strassennetz (z.B. Gemeindezonen)
- Objekte oder Objektgruppen

Dabei ist es sinnvoll, die verschiedenen Einteilungen immer miteinander zu kombinieren. Im folgenden soll zuerst beispielhaft auf die einzelnen Kriterien getrennt eingegangen werden.

### 3.2.3.1 Gliederung in Belastungskategorien nach Verkehrslastklassen und Funktion

Die Gliederung des Strassennetzes in Belastungskategorien nach Verkehrslastklassen und Funktion dient vor allem bei der Planung als Hauptgliederung für die Priorität bzw. die Periodizität im Winterdienst, des kleinen baulichen Unterhalts und des baulichen Unterhalts (Reparatur, Instandsetzung, Erneuerung). Die folgende Tabelle 23 zeigt die Einteilung in sechs Belastungskategorien in Abhängigkeit der Verkehrslastklassen des Schwerverkehrs und der verkehrstechnischen Klassierung (Funktion).

Belastungskategorie <sup>202</sup>	Verkehrslastklasse Schwer- verkehr <sup>203</sup>	Tägl. äquivalente Ver- kehrslast <sup>204</sup>	Verkehrstechnische Klassierung
W IA	T1	<30 sehr leicht	ES im/ausserhalb Ortskern
W IB	T1/T2	<100 leicht	SS im Ortskern
W IC	T1/T2	<100 leicht	SS Zentrumsgebiet
W II	T3	100-300 mittel	HSS,VS,HVS
W IIIA	T4	300-1000 schwer	HSS Industriegebiet
W IIIB	T4	300-1000 schwer	HVS Hauptachsen
W IV	>T4	>1000 sehr schwer	HVS,HLS
Strasstypen <sup>205</sup> :			
ES	Erschliessungsstrassen	HVS	Hauptverkehrsstrassen
SS	Sammelstrassen	HLS	Hochleistungsstrassen
VS	Verbindungsstrassen		

Tabelle 23: Gliederung in Belastungskategorien

### 3.2.3.2 Gliederung nach räumlicher Lage im Strassennetz

Die Gliederung nach räumlicher Lage im Strassennetz dient vor allem der Berücksichtigung eines unterschiedlichen Anforderungsprofils in den unterschiedlichen Gemeindezonen. Dies hat zum grossen Teil Einfluss auf die lokale Massnahmeneinteilung im betrieblichen Unterhalt. Als Hauptgliederung ist diese Art speziell für die Festlegung von Routen- und Einsatzplänen (z.B. Winterdienst, Reinigung) besonders geeignet.

Der Zonenplan bezeichnet für das Gebiet einer Gemeinde Bauzonen, Landwirtschaftszonen und Schutzzonen. Er bewirkt die klare Trennung von Baugebiet und Nichtbaugebiet. Die Bauzone wird weiter aufgeteilt in Wohn-, Arbeits-, und gemischte Zonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen. Die Zonenfestlegungen sind parzellenscharf und grundeigentümergebunden.<sup>206</sup> Anhand dieser Einteilung und eventuell vorhandener Detailierungsbedürfnisse ist die für den Unterhalt relevante Gliederung zu erarbeiten.

<sup>202</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)

<sup>203</sup> SN 640 324a (Dimensionierung, Strassenoberbau. 1997)

<sup>204</sup> SN 640 320a (Dimensionierung, Äquivalente Verkehrslast. 2000)

<sup>205</sup> SN 640 040b (Projektierung 1992)

<sup>206</sup> Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG)

Tabelle 24 zeigt eine mögliche Aufteilung einer Gemeindefläche in verschiedene Zonen für die Definition von unterschiedlichen Anforderungen bezüglich des betrieblichen und baulichen Unterhalts.

Gemeindezonen (Beispiele)	Abkürzung	Touristische Bedeutung	Öffentlicher Verkehr
Einfamilienhauszone	E	-	-
Wohnzone	W	klein	Bus
Wohn- und Gewerbezone	W-G	mittel	Tram
Arbeitszone	AR	-	Bus/Tram
Industriezone	I	-	Tram
Zentrumszone	Z	mittel	Bus/Tram
Spezialzone Bahnhof	B	gross	Bus/Tram
Altstadt (hist.)	A	gross	-
Grünzone	G	gross	-

Tabelle 24: Gliederung nach räumlicher Lage im Strassennetz

### 3.2.3.3 Gliederung nach Objektgruppen im Strassennetz

Im Strassennetz existiert abgesehen von der Belastungskategorie und der räumlichen Lage noch eine weitere Unterteilung für eine Definition von unterschiedlichen Anforderungsprofilen im Unterhalt. Die verschiedenen Anlageteile bedingt durch ihre unterschiedliche Funktion im Strassennetz erfordern zusätzlich eine separate Betrachtung. Eine Gliederung nach Objekten oder Objektgruppen ermöglicht gezielt auf die Besonderheiten eines jeden zu unterhaltenden Bereiches oder Anlageteils im Strassennetz einzugehen. In Tabelle 25 sind beispielhaft verschiedene Objektgruppen aufgeführt.

Objektgruppen	Abkürzung	Zusammensetzung der zu unterhaltenen Fläche
Strassenabschnitte	SA	Strassenbereich, Trottoir, Grünbewuchs, Entwässerung
Haltestellen des ÖPNV	HS	Strassenbereich, Trottoir, Grünbewuchs
Plätze	PI	Trottoir, Grünbewuchs
Parkanlagen	PA	Grünbewuchs, Trottoir, Wege
Unterführungen/Brücken	U/B	Konstruktionsbereich, Zusatzflächen (z.B. Trottoir)
Sammelstellen	S	Trottoir, Grünbewuchs
Spezialobjekte	SO	je nach Umfang

Tabelle 25: Gliederung nach Objektgruppen im Strassennetz

### 3.2.3.4 Zusammenführung der Gliederungsarten

Durch eine erweiterte Betrachtung von Objekten bzw. Objektgruppen im Zusammenhang mit räumlicher Lage, verkehrstechnischer Gesichtspunkte sowie Verkehrsbelastung können gezielt Gruppen gebildet werden, welche in ihren Anforderungen ähnliche Zieldefinitionen enthalten. Dies geschieht je nach Differenzierung für jede einzelne Unterhaltsaufgabe separat.

Durch diese dreidimensionale Sicht wird es möglich, das Strassennetz für den Unterhalt individuell nach den örtlichen Gegebenheiten exakt zu unterteilen.

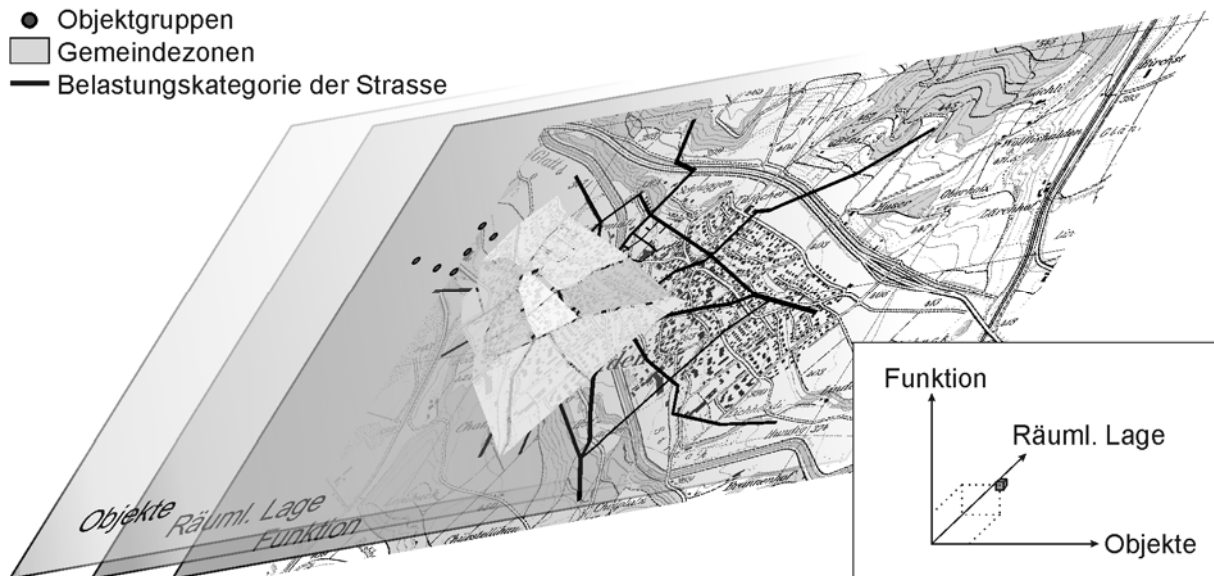


Bild 29: Unterteilung des Strassennetzes durch eine dreidimensionale Unterteilung

### 3.3 Betrieblicher und baulicher Unterhalt

#### 3.3.1 Gliederung, Umfang, Elemente

Die Systemgliederung und die Definitionen der Begriffe und Elemente zum betrieblichen und baulichen Unterhalt sind in der Norm Erhaltungsmanagement SN 640 900a inkl. Anhang festgelegt. Es werden einerseits die Teilsysteme der Strasseverkehrsanlagen

- Trasse, Oberbau, Fahrbahn (FB)
- Kunstbauten (KB)
- Technische Ausrüstungen (TA)
- Werkleitungen (WL)
- Nebenanlagen (NA)

und deren Elemente definiert.

Andererseits werden die Massnahmengruppen (Erhaltungsmassnahmen)

- Überwachung / Kontrolle
- Betrieblicher Unterhalt
- Baulicher Unterhalt
- Veränderung

mit ihren Grundaufgaben beschrieben.

Diese rein technische Gliederung korrespondiert nur teilweise mit den in den Gemeinden geführten Rechnungsbuchhaltungen „laufende Rechnung“ und „Investitionsrechnung“. Zwei zentrale Bestandteile der Forschungsarbeit sind jedoch die Analyse von Unterhaltsaufgaben und deren Ausgaben sowie die Entwicklung von Modellen für PPP-Abwicklungsformen des Unterhalts. Zum Erfolg führte letztlich eine auf die Rechnungsbuchhaltung abgestimmte Gliederung des betrieblichen und baulichen Unterhalts in Ausgabengruppen. Zusätzlich wurden die Managementtätigkeiten, Verwaltung, Werkhöfe und Überwachung und Kontrolle in einer Gruppe „Koordination“ zusammengefasst.

Besondere Beachtung galt der Abgrenzung der Werke (Werkleitungen). Während die mittel- und langfristige Erhaltungsplanung und Ausführung der Erhaltungsmaßnahmen von den Werken (Wasser, Elektrizität, Gas, Fernsehen) selbständig getätigt werden, wird der laufende betriebliche Unterhalt (z.B. Beleuchtung, Reinigung, Schlammsammler) zum ordentlichen betrieblichen Unterhalt des Strassennetzes gerechnet. Die Abgrenzungen sind jedoch nicht exakt und nicht immer einheitlich.

### 3.3.2 Abgrenzungen, Schnittstellen zu den Werken (Werkleitungen)

Die dem Unterhalt anrechenbaren Kosten- bzw. Ausgabengruppen sind in den Unterhaltsrechnungen sehr unterschiedlich zugeordnet. In der Regel wird der betriebliche Unterhalt der Entwässerungseinrichtungen, der Hauptkosten- bzw. Hauptausgabengruppe betrieblicher Unterhalt der Strassen zugeordnet. Zum baulichen Unterhalt werden die Instandsetzungen von Entwässerungseinrichtungen zugeordnet (Bild 30, links). Der Bereich Kanalisation ist jedoch unabhängig vom Strassenunterhalt und wird meist von einem eigener Leistungsträger koordiniert. Gleiches gilt für weitere Werkleitungsbereiche wie Telefon/TV, Trinkwasser, Strom und Gas.

Beim baulichen Unterhalt von Werkleitungen sind die Werke eigenverantwortlich (selbständige Rechnungsführung). Jedoch erfolgt oftmals neben der gemeinsamen Koordinierung eine anteilmässige Berücksichtigung der Werkleitungen bei der Aufteilung der Kosten für die Wiederherstellung bzw. Instandsetzung des Oberbaus im Grabenbereich für die genannten Werke (Bild 30, rechts).

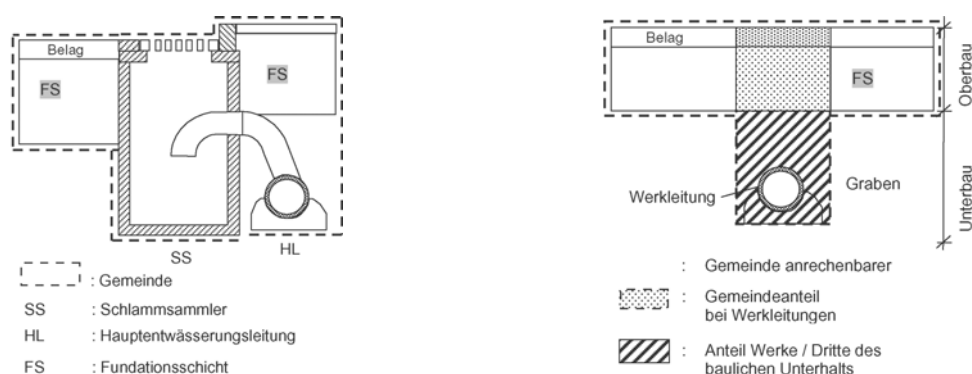


Bild 30: Entwässerungseinrichtungen als Teil des Unterhalts

## 3.4 Bewertung des betrieblichen und baulichen Qualitätszustandes

### 3.4.1 Zeitbezug und Bedeutung

Die Bewertung von betrieblichen und baulichen Qualitätszuständen unterscheidet sich durch ihre völlig verschiedenen Zeitbezüge und ihre unterschiedlichen Verwendungszwecke. Sie müssen deshalb getrennt behandelt werden (Tabelle 26).

Art	Zeitbezug	Einfluss/Bedeutung	Aufgaben
Betrieblicher Zustand	momentan, kurzfristig	Sicherheit, Betriebsbereitschaft	Einsatzplanung, Eingreifzeitpunkte, Mittelbedarf, Gebrauchstauglichkeit
Baulicher Zustand	momentan, mittel- und langfristig	Leistungsfähigkeit, Sicherheit	Massnahmenplanung: Rep., Inst. und Ern., Mittelbedarf zur Erhaltung der Substanz, Baustellenpl. u. Optimierung

Tabelle 26: Zeitbezug und Bedeutung von betrieblichen und baulichen Zustand

### 3.4.2 Ziele der Bewertung

Die Bewertung der Qualitätszustände im betrieblichen und baulichen Unterhalt hat grundsätzlich zum Ziel, Anlagezustände und Realisierung von Unterhaltmassnahmen (Eingreifzeitpunkte) einheitlich und quantifiziert zu beurteilen. Damit werden auch Grundlagen für eine systematische und einheitliche Bestimmung des Mittelbedarfs für den Unterhalt und die Erhaltung von Strassenverkehrsanlagen geschaffen.

Im Vordergrund stehen folgende Ziele:

- Standardisierung der Unterhaltsaufgaben durch die Definition eines Leistungsniveaus (Service-Level)
- Standardisierung des Bewertungsmassstabes und die zu bewertenden Standards in den einzelnen Unterhaltsaufgaben
- Standardisierung der Bewertungsverfahren
- Bestimmung eines jährlich durchschnittlicher Mittelbedarf für die einzelnen Unterhaltsaufgaben unter Beachtung der unterschiedlichen Leistungsniveaus

Werden diese Ziele erreicht, sind für die Gemeinden Grundlagen geschaffen, um den betrieblichen als auch den baulichen Strassenunterhalt für verschiedene PPP Kooperationsformen zur Optimierung der Verwendung der finanziellen Mittel zu prüfen, weil die für Vergleichsrechnungen und -beurteilungen erforderlichen Strukturen und Daten vorliegen.

### 3.4.3 Grundsätze für die Bewertung des betrieblich Unterhalts

Der Zweck der Zustandserhebung und –bewertung besteht im betrieblichen Unterhalt einerseits darin, notwendige Eingreifzeitpunkte für Einsätze bzw. Massnahmen zur Gewährleistung resp. raschen Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft der Verkehrsanlage festzulegen. Andererseits dient sie als Grundlage für eine Definition des angestrebten Leistungs-



niveaus. Aufgrund der Festlegung bestimmter Standards und der nachfolgenden Bewertung kann beurteilt werden, welche Niveau in den einzelnen Aufgabenbereichen des betrieblichen Unterhalt für die Gemeinde sinnvoll erscheint oder finanziell vertretbar ist.

Abgesehen davon sind diese Qualitätsmassstäbe in erster Linie abhängig von der Anforderung an die Verkehrssicherheit der Verkehrsteilnehmer. Die Höhe des Leistungsniveaus, auch hinsichtlich Sicherheit, wird massgebend beeinflusst von der Bedeutung im Strassennetz (Funktion/räumliche Lage/Objektgruppe, vgl. Kapitel 3.2.3). Sie müssen aber auch auf die Möglichkeiten und Grenzen der zeitlichen und technischen Realisierbarkeit der erforderlichen Aufgaben Rücksicht nehmen.

### 3.4.4 Grundsätze für die Bewertung des baulichen Zustandes

Der Zweck der Zustandserhebung und –bewertung besteht einerseits darin, den momentanen Zustand von Fahrbahnen (Abschnitte), Kunstbauten (Objekte) und Technischen Ausrüstungen (Anlageteile) mittels der relevanten Zustandsgrössen zu erfassen, zu beschreiben und zu bewerten. Andererseits ist für die Abschnitte, Objekte und Anlageteile die Beanspruchung zu erheben, um Zustände in Abhängigkeit zu Beanspruchung zur stellen, was für die Beurteilung von Zustandsentwicklungen nötig ist. Durch formalisierte und normierte Bewertungsverfahren<sup>207, 208, 209, 210</sup> können verschiedenste Zustandsmerkmale berücksichtigt werden und eine gesamthafte Bewertung von Abschnitten, Objekten und Anlageteilen durchgeführt werden. Die Zustände je Zustandsmerkmal werden visuell und / oder messtechnisch erfasst. Die Ergebnisse werden an den entsprechenden Qualitätsanforderungen (Massstäben) gemessen, wodurch die eigentliche Bewertung der Einzelmerkmale als Basis für die Gesamtbeurteilung erfolgt. Für Strassenverkehrsanlagen, d.h. für Fahrbahnen, Kunstbauten und technische Ausrüstungen werden indexierte und monetäre Bewertungen durchgeführt. Indexiert werden die Zustände in dimensionslose Grössen umgeformt (Indices) und einheitlich skaliert ( $0 \leq I_x \leq 5$ ;  $1 \leq ZK \leq 5$ ).

Dabei wird bei den Fahrbahnen zusätzlich in fünf unterschiedliche Indicies je nach Fahrbahnoberflächeneigenschaft unterschieden:

- $I_1$  – Oberflächenschäden
- $I_2$  – Längsebenheit
- $I_3$  – Querebenheit
- $I_4$  – Griffigkeit
- $I_5$  – Oberflächenschäden

Monetär werden die Zustände durch den momentanen Anlagewert im Vergleich zum Wiederbeschaffungswert bewertet. Beide Verfahren der Bewertung führen dazu, dass momenta-

---

<sup>207</sup> SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)

<sup>208</sup> SN 640 926 (Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. 2005)

<sup>209</sup> Bundesamt für Strassen ASTRA. (Handbuch KUBA 1990)

<sup>210</sup> SN 640 730b (Erhaltung von Fahrbahnen, Kopfnorm Massnahmenkonzept. 1998)

ne Zustandswerte (Substanz) von Fahrbahnen, Kunstbauten und technische Ausrüstungen in Beziehung zueinander gesetzt werden können.

### **3.4.5 Qualitätsbewertung im betrieblichen und baulichen Unterhalt**

Der betriebliche Unterhalt hat zum Ziel die Betriebsbereitschaft der Verkehrsanlage zu gewährleisten resp. bei Einschränkungen oder Verlust diese möglichst rasch wiederherzustellen. Zum betrieblichen Unterhalt werden gemäss Ziffer 3.3.1 folgende Tätigkeiten gezählt:

- Winterdienst
- Reinigung
- kleiner baulicher Unterhalt (Reparaturen, Sofortmassnahmen)
- Grünpflege
- Beleuchtung
- Technische Dienste

Der bauliche Unterhalt hat zum Ziel die Betriebsbereitschaft zu gewährleisten und vor allem langfristig die Substanz der Anlage zu erhalten. Je nach Zustand, Zustandsprognose und Art und Realisierungszeitpunkt von Massnahmen zur Behebung der Schäden, werden folgende Massnahmenkonzepte<sup>211</sup> unterschieden:

- Instandsetzung
- Erneuerung

Tabelle 27 enthält beispielhaft Qualitätsmerkmale sowie Mess- und Bewertungsverfahren für die verschiedenen Unterhaltsbereiche und Tätigkeiten.

---

<sup>211</sup> SN 640 730b (Erhaltung von Fahrbahnen, Kopfnorm Massnahmenkonzept. 1998)

Unterhaltsbereich	Qualitätsmerkmal	Nachweis- und Bewertungsverfahren	Kurzbeschreibung/Messgerät	Ebene
Winterdienst	Griffigkeit, Schneehöhe, (Salzstremengen)	Griffigkeitsmessung, Schneehöhenmessung, (Salzstremengenmessung)	Wintergriffigkeitsmessgerät Schneehöhenmesser visuelle Inspektion Wetter-Informationssystem (Temp.)	Betrieblicher Unterhalt
Reinigung	Visuelle Sauberkeit, Funktion Entwässerung	Sauberkeitsindex mit Indexbewertung <sup>212</sup>	Visuelle Inspektion	
Betrieblicher Unterhalt (Rep.)	Oberflächenschäden, Griffigkeit	Zustandserhebung mit Indexbewertung	Visuelle Inspektion, Griffigkeitsmessgerät	
Grünpflege	Wuchshöhe, Behinderung durch Pflanzenteile	Wuchshöhenmessung, Anteil Unkraut, Sicherheitszonen, Sichtweitenkontrolle	Visuelle Inspektion, Massstab	
Beleuchtung	Beleuchtungsstärke, Beleuchtungsdichte, Gleichmässigkeit, Blendungsbegrenzung, Farbwiedergabe	Messung und Bewertung - Beleuchtungsstärke, - Beleuchtungsdichte, - Gleichmässigkeit, - Blendungsbegrenzung, - Farbwiedergabe	Strassen-Reflektometer, Leuchtdichtemesskamera (LMK) und zugehörige Software <sup>213</sup>	
Technische Dienste	Sichtbarkeit, Funktion	Sichtbarkeitskontrolle, Reflektionskontrolle	Visuelle Inspektion	
Baulicher Unterhalt (Inst., Ern.)	Oberflächenschäden (I <sub>1</sub> ), Ebenheit (I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> ), Griffigkeit (I <sub>4</sub> ), Tragfähigkeit Oberbau (I <sub>5</sub> ), Zustand Bauwerksteile (z.B. Korrosion) oder Anlageteile	Zustandserhebung <sup>214,215,216</sup> mit Indexbewertung (I <sub>1</sub> -I <sub>5</sub> ), (ZK <sub>1-5</sub> ), (IEM) Substanzbewertung	Visuelle Inspektion, Materialuntersuchungen, Messung durch: - Ebenheitsmessgerät - Griffigkeitsmessgerät SRM/SCRIM - Tragfähigkeitsmessgerät FWD, Benkelman	Baulicher Unterhalt

Tabelle 27: Qualitätsmerkmale der Unterhaltstätigkeiten (Bsp.)

### 3.4.6 Zustandsentwicklung im baulichen Unterhalt

Die Entwicklung des baulichen Zustandes vom momentan vorhandenen bis zum Endzustand der Gebrauchstauglichkeit ist durch den Verlauf des Schadenprozesses gekennzeichnet. Dieser wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Die Schadensprozesse bei Fahrbahnen, Kunstbauten und technische Ausrüstungen verlaufen unterschiedlich. Sie werden dementsprechend auch mit unterschiedlichen Modellen beschrieben. Vereinfacht können die Schadensprozesse deterministisch durch Verlaufskurven der Zustandsentwicklung oder den durchschnittlichen Wertverzehr (Wertverluste) beschrieben werden. Eine weitere Möglichkeit die Schadensprozesse (Zerfallsprozesse) abzubilden, ist der probabilistische Ansatz (Markow-Ketten), welcher bei den Kunstbauten der Nationalstrassen in der Schweiz zum Einsatz kommt<sup>217</sup>.

<sup>212</sup> Berger, H.-P. (Saubere Städte und Gemeinden. 2004)

<sup>213</sup> Gall, D. (Herbstkonferenz der Technische Universität Ilmenau 2002)

<sup>214</sup> SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)

<sup>215</sup> SN 640 926 (Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. 2005)

<sup>216</sup> Bundesamt für Strassen ASTRA. (Handbuch KUBA 1990)

<sup>217</sup> Hajdin, R. (KUBA-MS-Ticino 1998)

Verlaufskurven erlauben genauere Modellierungen der Schadensprozesse, in dem grundsätzlich die Schadensentwicklung nicht linear verläuft, sondern am Anfang des Alterungsprozesses langsamer und mit fortlaufend wachsenden Schäden schneller. Dabei wird in der Regel auch die vorherrschend schädigende Wirkung des Schwerverkehrs durch Angabe von verschiedenen rasch verlaufenden Schadenprozessen bei unterschiedlichem Schwerverkehrsanteil (Verkehrslastklassen) berücksichtigt.

Der folgende theoretische Zusammenhang führt zum möglichen Verlauf von idealisierten Verlaufskurven eines bestimmten Schadensmerkmals:

$$ZI_t = a \cdot t^b$$

ZI: Zustandswert (Gesamtzustand oder vorherrschendes Schadensmerkmal)

a,b: Koeffizienten der Verlaufskurve

Verhaltensklasse		Verkehrsklasse Schwerverkehr <sup>218</sup>	Koeffizient	
			a	b
Langsam	1	T1,T2	0.0000110	3.54200
Mittel	2	T2,T3	0.0000445	3.41900
Schnell	3	T3,T4	0.0005462	3.00000
Sehr schnell	4	>T4	0.006375	2.60000

Verkehrslastklasse Schwerverkehr<sup>219</sup> T1-T6

Tabelle 28: Koeffizienten von verschiedenen Verlaufskurven<sup>220</sup>

In Abhängigkeit vom Alter der Fahrbahnoberfläche zeigt sich dann die Entwicklung des Zustands der Fahrbahnoberfläche bezüglich eines bestimmten Schadensmerkmals. Bild 31 zeigt diese vier verschiedenen idealisierten Verlaufskurven.

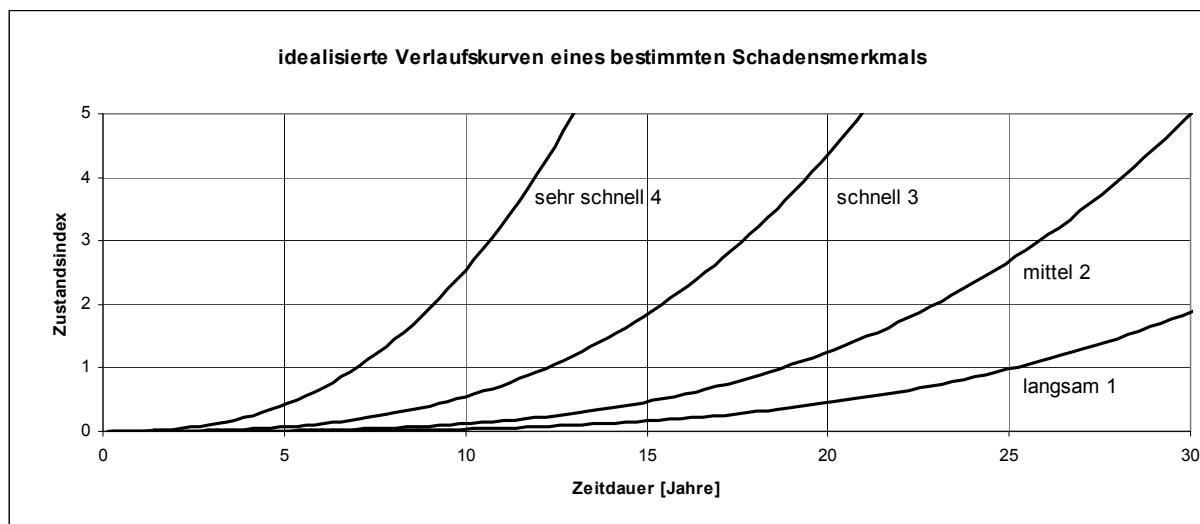


Bild 31: Darstellung von idealisierten Verlaufskurven der Zustandsentwicklung

<sup>218</sup> SN 640 324a (Dimensionierung, Strassenoberbau. 1997)

<sup>219</sup> SN 640 324a (Dimensionierung, Strassenoberbau. 1997)

<sup>220</sup> Woltreck, G. (Arbeitspapiere zur Systematik der Strassenerhaltung AP9. 2002)

Bei einer regelmässigen Zustandserfassung der Fahrbahnoberfläche über einen grösseren Zeitraum, wird es möglich, durch eine empirische Auswertung der eigenen Zustandsdaten, Verlaufskurven der Zustandsentwicklung zu entwickeln. Diese haben den Vorteil, eine genauere Prognose angepasst auf das zu unterhaltende Strassennetz und die vorhandenen örtlichen sowie klimatischen Randbedingungen zu erhalten. Für die Massnahmenplanung beim baulichen Unterhalt sind für standardisierte Erhaltungsmassnahmen Rücksetzwerte  $\Delta I_x$  bezüglich der Wirkung auf den Zustand der Fahrbahnoberfläche definiert. Somit wird es möglich für verschiedene Erhaltungsstrategien oder Massnahmenfolgen eine Prognose über die zukünftige Zustandsentwicklung über einen definierten Zeitraum aufzustellen. Dies ermöglicht eine Beurteilung der verschiedenen Erhaltungsstrategien oder Massnahmenfolgen und damit wird eine Grundlage für die Optimierung der Massnahmenplanung über diesen gesamten Zeitraum geschaffen<sup>221</sup>.

Bild 32 verdeutlicht die Wirkung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen<sup>222</sup> auf die prognostizierte Zustandsentwicklung in einem bestimmten Schadensprozess die durch Erhaltungsmassnahmen zur Verbesserung des Strassenzustandes führt. Dies wird durch den Rücksetzwert  $\Delta I_x$  ausgedrückt<sup>223</sup> (Bild 32).

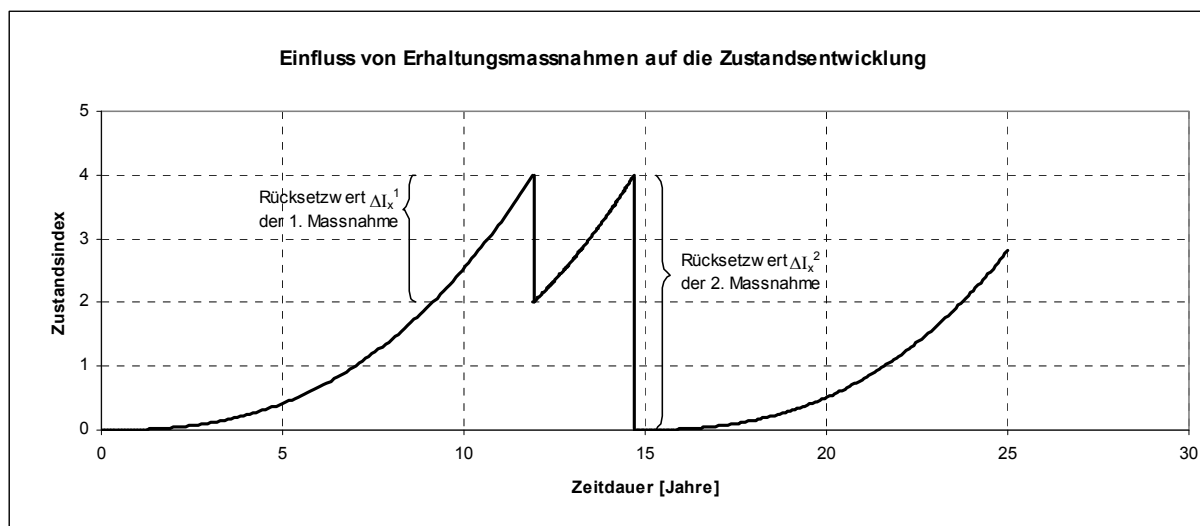


Bild 32: Wirkung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen auf die Zustandsentwicklung im baulichen Unterhalt

Wie Bild 32 deutlich zeigt, unterscheiden sich die beiden dargestellten Massnahmen durch ihre Wirkung auf den Zustand. Massnahme 1 (z.B. Reparatur) bewirkt nur teilweise eine Verbesserung des Zustands der Fahrbahnoberfläche wohingegen die Massnahme 2 (Instandsetzung) den Zustand hinsichtlich eines bestimmten Schadensmerkmals wieder in den Neuzustand versetzt.

Im Innerortsbereich wird häufig vereinfacht ein linearer Verlauf der Alterung als Lebenszyklusmodell für den Strassenbelag angenommen. Infolge der vorherrschend schädigenden Wirkung des Schwerverkehrs werden für die verschiedenen Belastungskategorien ebenfalls

<sup>221</sup> Woltereck, G. (Arbeitspapiere zur Systematik der Strassenerhaltung AP9. 2002)

<sup>222</sup> Gnehm, V. (Standardisierte Erhaltungsmassnahmen 2008)

<sup>223</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

unterschiedlich starke Alterungen verwendet (Alterungsbeiwert). Diese vereinfachten Modelle berücksichtigten, dass bei Strassen im Innerortsbereich infolge Werkleitungsbauten, Erweiterungsbauten, Anpassungsarbeiten etc. die technische Lebensdauer gar nicht ausgeschöpft und oft vorzeitig instand gesetzt resp. erneuert wird.

Tabelle 29 gibt beispielhaft eine Übersicht über die Lebensdauer<sup>224</sup> verschiedener Massnahmen im baulichen Unterhalt für Innerortsstrassen.

Stufe	Massnahmengruppe	Massnahmenart	Lebensdauer Belastungskategorie	
			W IA-W II	≥ W IIIA
Instandsetzung	Oberflächenverbesserungen	Aufräumung der Oberfläche	5	< 5
		Oberflächenbehandlung	8	5 - 8
		Belagsüberzug, Dünnschichtbeläge	12	10 - 12
Erneuerung Belag	Erneuerung Belag	neue Deckschicht (ein- oder mehrschichtig)	bis 25	15 - 25
		neuer Belag (mehrschichtig)	bis 35	25 - 35
		neuer Belag mit Verstärkung	bis 50	35 - 50
Erneuerung	Erneuerung Oberbau	teilweiser oder ganzer Ersatz Oberbau	85	55-85

Belastungskategorien W IA bis W IV gemäss Tabelle 23

Tabelle 29: Lebensdauer verschiedener Massnahmen im baulichen Unterhalt

Während beim Oberbau und den Fahrbahnen sowohl Alterungsverläufe sowie Lebensdauer deterministisch zumindest im durchschnittlichen Verhalten bekannt sind, ist dies bei Kunstbauten und technischen Ausrüstungen stark vom Zustand und der Art des Einzelbauwerks abhängig. Bei den Kunstbauten wird die Zustandsklasse pro Bauwerksteil beurteilt und es müssen bei Erreichen der Zustandsklasse 5 eines Bauwerksteils zur Gewährleistung der Bauwerkssicherheit bauliche Unterhaltsmassnahmen ergriffen werden. Dabei kann es sich auch nur um eine Reparatur oder den Ersatz eines Bauteils handeln. Bei den technischen Ausrüstungen sind die Zyklen des baulichen Unterhalts abhängig von der Anlageart und deshalb die Lebensdauern sehr unterschiedlich. Sie stützen sich in der Regel auf die garantierten Nutzungs- bzw. Lebensdauer für entsprechende Anlagen ab.

### 3.4.7 Monetäre Bewertung im betrieblichen Unterhalt

Die monetäre Bewertung stellt die Grundlage für die Bestimmung des jährlich durchschnittlichen Mittelbedarfs für die Erreichung des Qualitätszustandes der Leistungen im betrieblichen Unterhalt dar. Diese Leistungen stellen in erster Linie die durchgehende Betriebsbereitschaft der Verkehrsanlagen sicher. In zweiter Linie dienen sie der Pflege der Anlage zur Gewährleistung eines ordnungsgemässen Erscheinungsbildes der Anlage. Dazu werden minimale Qualitätsanforderungen festgelegt. Zum Erreichen bzw. Sicherstellen dieser Qualitätsanforderungen sind entsprechende Leistung erforderlich, die quantifiziert monetär angegeben werden können. Für die Kosten können Durchschnittswerte mit Bandbreiten in Form von Einheitskosten je m<sup>2</sup> Fläche bzw. Laufmeter (m') Strasse für die verschiedenen Bereiche (Summe der Leistungen je Bereich) verwendet werden.

In Tabelle 30 sind diese Einheitskosten für die verschiedenen Bereiche des Unterhalts aufgezeigt. Aufgrund der detaillierten Untersuchungen im Rahmen dieser Forschungsarbeit (vgl. Kapitel 4) lassen sich die Kosten weiter je nach Grösse der Gemeinde bestimmen.

Bereich	Mittelwerte						Bandbreiten	
	Gemeinde < 15'000 E		Gemeinde 15'000-50'000 E		Gemeinde > 50'000 E		Fr/m2	Fr/m'
	Fr/m2	Fr/m'	Fr/m2	Fr/m'	Fr/m2	Fr/m'		
Winterdienst*)	0.48	3.18	0.45	3.10	0.48	5.43	0.21÷0.74	1.50÷6.79
Reinigung	0.71	5.60	2.26	17.11	2.69	30.27	0.17÷3.78	0.67÷32.75
Kleiner baulicher Unterhalt**)	0.62	3.52	1.02	7.05	1.50	14.59	0.38÷1.84	2.56÷15.07
Grünpflege	0.33	2.36	0.30	2.06	0.54	6.09	0.06÷0.55	0.60÷6.45
Beleuchtung	0.29	2.05	0.84	6.19	1.01	11.62	0.15÷1.38	0.58÷16.56
Techn. Dienst	0.08	0.56	0.63	4.94	1.85	19.4	0.05÷3.57	0.19÷37.31

\*) Abhängige von geograph. Lage und Bedeutung des Winters  
 \*\*) Kosten für den kleineren baulichen Unterhalt nehmen zu, je schlechter der Zustand der Anlage ist

Tabelle 30: Einheitskosten im betrieblichen Unterhalt je nach Gemeindegrösse

Die Einheitskosten des betrieblichen Unterhalts werden üblicherweise in der laufenden Rechnung verbucht. Aufgrund von Erfahrungswerten früherer Jahre lassen sich die Durchschnittswerte im speziellen Fall angeben und damit als Mittelbedarf für die Zukunft verwenden. Fehlen solche detaillierten Angaben in der Gemeinde, lassen sich die in Tabelle 30 angegebenen Durchschnittswerte verwenden. Allfällige Preissteigerungen sind bei der Bestimmung des zukünftigen Mittelbedarfs zu berücksichtigen.

### 3.4.8 Monetäre Bewertungen im baulichen Unterhalt

Die monetäre Bewertung stellt die Grundlage für die Bestimmung des jährlich durchschnittlichen Mittelbedarfs für die Erreichung eines bestimmten Qualitätszustandes dar. Dazu ist die Ermittlung des durchschnittlichen jährlichen Wertverlustes durch Alterung und Verschleiss erforderlich. Wenn über einen längeren Zeitraum betrachtet die realisierten Werterhaltungsmassnahmen im Gleichgewicht gegenüber dem Wertverlust stehen, kann die Erhaltung der Substanz sichergestellt werden. Die Werterhaltungsmassnahmen sind vornehmlich die Massnahmen des baulichen Unterhaltes unter Berücksichtigung der Reparaturen. Diese Leistungen sichern in erster Linie die Substanzerhaltung und gewährleisten in zweiter Linie zusammen mit dem betrieblichen Unterhalt die durchgehende Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Betriebsbereitschaft der Strassenverkehrsanlage.

Zur monetären Bewertung des Strassennetzes und zur Bestimmung der Mittel des baulichen Unterhalts zur Substanzerhaltung über längere Betrachtungszeiträume, kann das Werterhaltungsmodell gemäss VSS-Normung<sup>225</sup> verwendet werden. Es basiert auf der Annahme, dass zur Werterhaltung der Substanz so viele Mittel für den baulichen Unterhalt aufgewendet werden müssen, wie der Wertverlust durch Alterung und Verschleiss beträgt. Er wird in der Regel gesondert für Fahrbahnen (inkl. Fuss- und Radwege) und Kunstbauten bestimmt.

Anhand des Vergleichs Wertverlust und der momentan (jährlich) tatsächlich aufgewendeten Mittel für den baulichen Unterhalt kann die vergangene und zukünftige Entwicklung des

<sup>224</sup> Woltereck, G. (RPE-Str 01. 2002)

<sup>225</sup> SN 640 986 (Erhaltungsmanagement in Städten und Gemeinden. 2005)

Qualitätszustandes der Verkehrsanlagen des Strassennetzes (ohne technische Ausrüstungen, ohne Werkleitungen) beurteilt werden. Der jährliche Wertverlust der Fahrbahnen und Kunstbauten errechnet sich wie folgt<sup>226</sup>:

$$\text{Wertverlust p.a. [Fr./Jahr]} = \text{Wiederbeschaffungswert (Fr)} * \text{Alterungsbeiwert}$$

Belastungskategorie	Verkehrstechnische Klassierung	ØWBW Fahrbahn und Trasse [Fr./m <sup>2</sup> ]	ØWBW Fahrbahn ohne Trasse [Fr./m <sup>2</sup> ]	ØWBW pro Laufmeter Strasse [Fr./m']
W IA	ES im Ortskern	320	430	1910
W IB	SS im Ortskern	260	400	2210
W IC	SS Zwischengebiet, ausserhalb Ortskern		140**)	800
W II	HSS, VS, HVS	240	380	2670
W IIIA	HSS, Industriegebiet	(250)	(430)	(3020)
W IIIB	HVS Hauptachsen	250	430	3020
W IV	HVS, HLS	250	340	4760

Kostenstand 2004, Schweiz. Mittelland (gemäss Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur")  
 \*\*) Strassen dieser Kategorie weisen in der Regel weniger techn. Ausrüstungen, einfachere Erhaltungsanlagen und weniger Gestaltung auf.

Tabelle 31: Mittlere Wiederbeschaffungswerte (WBW) für Fahrbahnen<sup>227</sup>

Kategorie Kunstbaute	ØWBW
Brücken	4357 CHF/m <sup>2</sup>
Überführungen und Stege	2800 CHF/m <sup>2</sup>
Strassenunterführungen	4200 CHF/m <sup>2</sup>
Bachdurchlässe (Wasser)	4400 CHF/m <sup>2</sup>
Strassentunnels	7900 CHF/m <sup>2</sup>
Leitungsgänge	2700 CHF/m <sup>2</sup>
Füssgängerunterführungen	3600 CHF/m <sup>2</sup>

Kostenstand 2004, Stadt Zürich (gemäss TBA Stadt ZH)

Tabelle 32: Mittlere Wiederbeschaffungswerte für Kunstbauten

Aufgrund des klassierten Strassennetzes können die Wiederbeschaffungswerte der einzelnen Strassenzüge bestimmt werden.

<sup>226</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)

<sup>227</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)



Belastungskategorie	Verkehrsrechtliche Klassierung	Verkehrslastklasse Schwerverkehr <sup>228</sup>	Alterungsbeiwert I[%]	Alterungsbeiwert II[%]
W IA	ES im Ortskern	T1/T2	1.6	1.3
W IB	SS im Ortskern	T1/T2	1.6	1.3
W IC	SS Zwischengebiet	T1/T3	1.4	0.9
W II	HSS,VS,HVS	T3	1.8	1.4
W IIIA	HSS, Industriegebiet	T4		
W IIID	HVS Hauptachsen	T4	2.2	1.9
W IV	HVS,HLS	>T4	2.6	2.1
Kunstabauten	-	alle	1.5	-

I/II mit/ohne kostenmässiger Berücksichtigung der baulichen Reparaturen<sup>229</sup>

Tabelle 33: Alterungsbeiwerte für Fahrbahnen und Kunstbauten<sup>230</sup>

Mittels Wiederbeschaffungswerten und Alterungsbeiwerten lassen sich je Strassenzug die Wertverluste je Jahr berechnen und über die Summe der Strassen des ganzen Netzes der gesamte Wertverlust und damit die Ausgaben zur Substanzerhaltung (Ausgleich Wertverlust durch Reparatur, Instandsetzung und Erneuerung) bestimmen.

Mit dieser Methode lassen sich indikativ die Ausgaben zur Substanzerhaltung mit linearem Ausgabenverlauf abschätzen. Jedoch reicht diese Methode nicht aus zur Budgetierung der baulichen Unterhaltmassnahmen. Diese fallen nicht jährlich linear an, sondern aperiodisch. Hat ein Strassenabschnitt einer Gemeinde einen definierten Grenzzustand erreicht, der durch den Zustandsindex  $I_x^{grenz}$  ausgedrückt wird (Bild 33).

<sup>228</sup> SN 640 324a (Dimensionierung, Strassenoberbau. 1997)

<sup>229</sup> gemäss Fachorganisation für Entsorgung und Strassenorganisation (FES)

<sup>230</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)

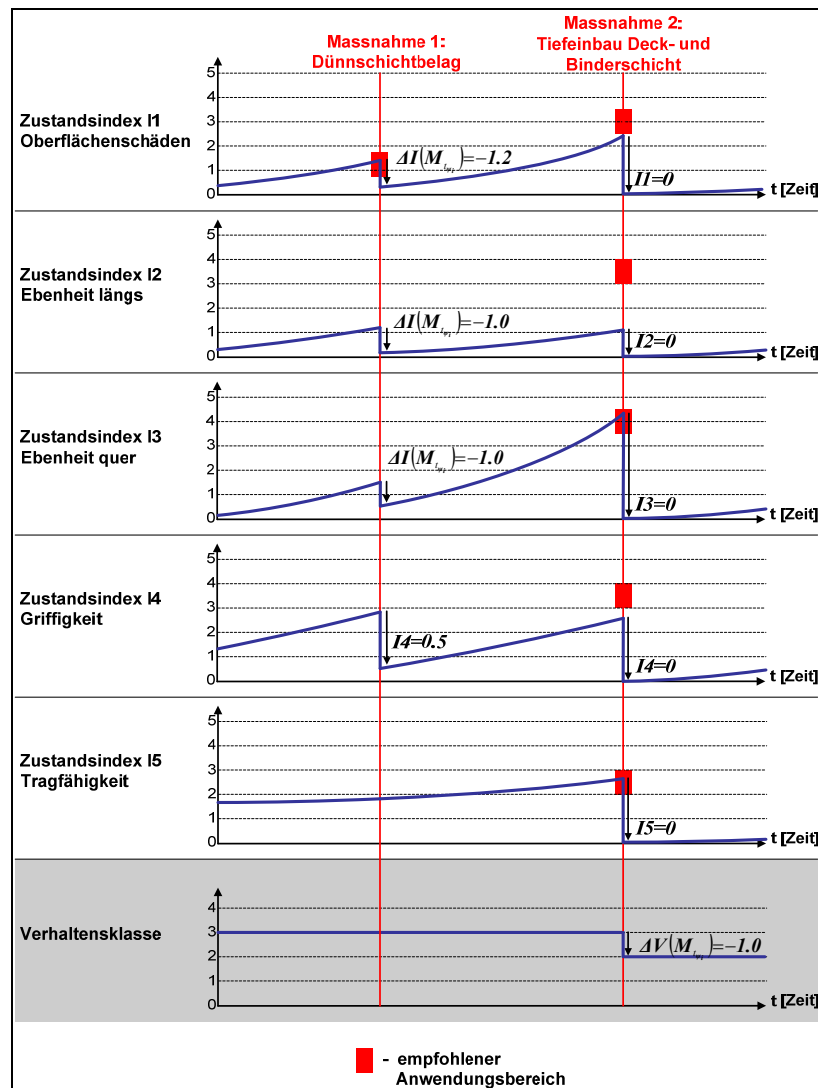


Bild 33: Zustandsentwicklung verschiedener Zustandsindizes ( $I_x$ ) aufgrund der Verhaltensklasse sowie Auswirkung von Instandsetzungsmassnahmen 1 und 2 auf die Zustandsbeurteilung ( $I_x$ ) und Verhaltensklasse ( $V$ )<sup>231</sup>

Somit müssen die „realistischen“ Ausgaben der Substanz- bzw. Qualitätserhaltung des Gemeindestrassennetzes durch eine Simulation der Zustandsentwicklung der verschiedenen Zustandsindizes  $I_x$  aufgrund der Verhaltensklasse ermittelt werden<sup>232</sup>. Die Massnahmen für eine Zustandsverbesserung hängen von der gewählten Unterhaltsstrategie ab. Aufgrund dieser Simulation können einerseits die kostengünstigsten Unterhaltsvarianten gefunden werden sowie die Kosten und Zeitpunkte (Bild 34).

<sup>231</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

<sup>232</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

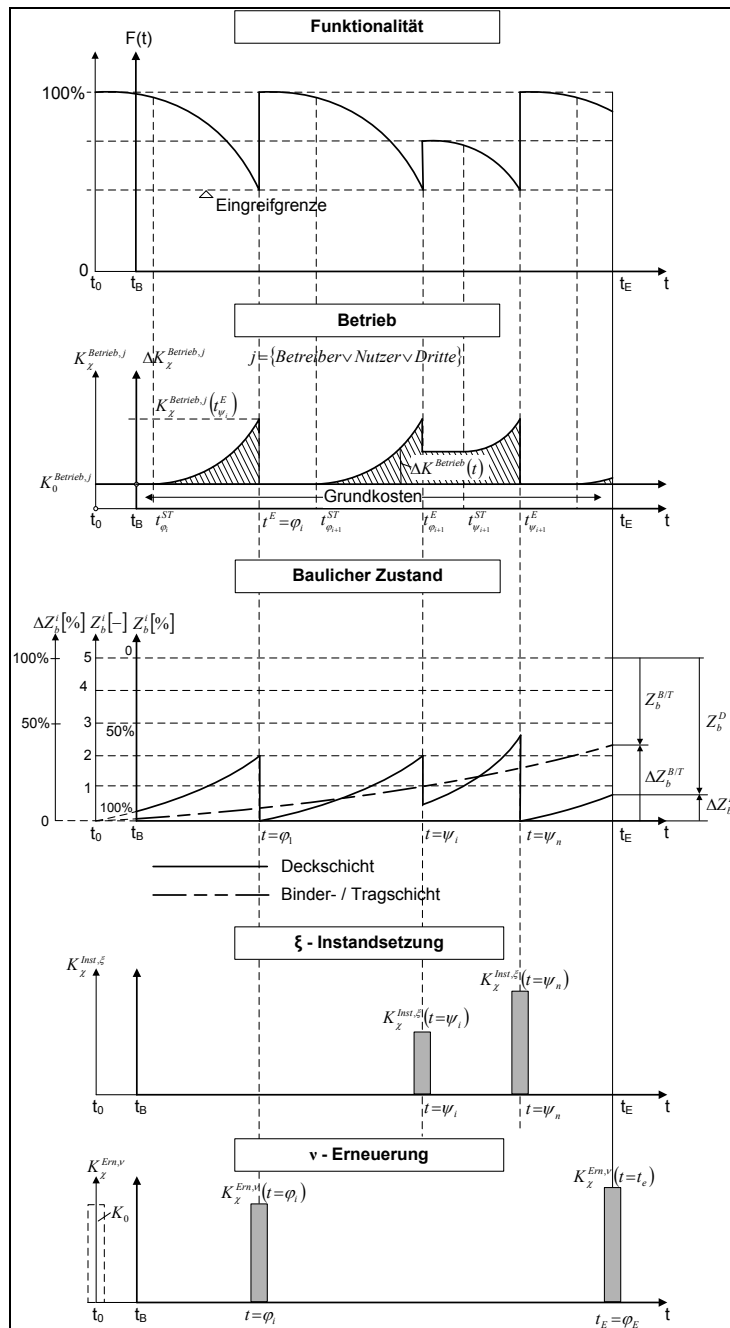


Bild 34: LC-Unterhaltsvariante  $\chi$  der LC-Unterhaltsstrategie  $\Gamma$  - Funktionalitäts- und bauliche Zustandsentwicklung sowie Instandsetzungs- und Erneuerungskosten<sup>233</sup>

Zudem muss diese Analyse und Simulation mit den Massnahmen der anderen Werke im Strassenkörper koordiniert werden. Damit kommt es im Regelfall zur Verschiebung der Massnahmen und zu einer koordinierten Gesamtoptimierung der Unterhaltsmassnahmen.

Zusammen mit der Zustanderfassung und -bewertung wird auch ersichtlich, wo die Massnahmen und zu welchen Zeitpunkten (Prioritäten) zutreffen sind im baulichen Unterhalt. Da die Verläufe der Schadensprozesse bekannt sind - grundsätzlich mit zunehmenden Schäd-

<sup>233</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

gungsgrad der Strasse verläuft die Schadensentwicklung rascher - liegt die Priorität des Massnahmeinsatzes bei den als schlecht (4-5) und kritisch (3.0-3.9) bewerteten Fahrbahnabschnitten und bei den als alarmierend (4.5-5.0) und in schlechten (3.5-4.5) Zustand bewerteten Kunstbauten. Es ist bekannt, dass durch eine Koordination verschiedenster Tätigkeiten im Unterhalt an Fahrbahnen, Kunstbauten und technischen Ausrüstungen vorallem mit der Instandsetzung und Erneuerung grosse Einsparungen (durchschnittlich bis 15%) erzielt werden können<sup>234</sup>. Deshalb ist bei der Massnahmenplanung diese Koordination mitentscheidend für die Wahl der Realisierungszeitpunkte bestimmter Massnahmen.

## **3.5 Konzepte betrieblicher Unterhalt**

### **3.5.1 Planung auf Netzebene**

Die Planung eines systematisch durchgeführten betrieblichen Unterhalts für ganze kommunale Strassennetze von Gemeinden und Städte stellt hohe Ansprüche. Die Strassennetze müssen deshalb kartographisch erfasst und abgebildet werden um die Übersicht über die für die Planung und Durchführung des betrieblichen Unterhalt nötigen Information sicherstellen zu können. Dazu eignen sich Datenbanken-Informatikwerkzeuge in Verbindung mit einem geographische Informationssysteme (GIS) zur Abbildung des Strassennetzes. Somit können alle relevanten Objektdaten (Strassenabschnitte, Kunstbauten, technische Ausrüstungen etc. mit Werkleitungskatastern) verwaltet und gleichzeitig zusätzliche Informationen (Zustandsdaten, Anforderungen usw.) mit diesen verbunden werden.

Die Anforderungen an diese Informatikwerkzeuge sind vielfältig und richten sich nach den Bedürfnissen der Anwender. Grundsätzlich müssen sie in der Lage sein:

- Stammdaten, Strassendaten und Objektdaten zu verwalten (Strassendatenbank) und das
- Strassennetz mitsamt den Einzelobjekten auf arten und auf Bildschirm zu visualisieren sowie die
- Erweiterung der Datenbank ermöglichen, z.B. bei einer Erhebung von zusätzlichen neuen Informationsdaten (Zustandsdaten, Anforderungen o.ä.)

---

<sup>234</sup> Liener, D. (Management der Strassenerhaltung MSE. 2003)

Dabei enthalten diese Grundelemente folgende Hauptinformationen:

Grundelemente	Hauptinformationen
Stammdaten	-Verlauf Strassenabschnitt (R,i) -Strassenname, Typ, Länge, Querschnittelemente, Flächen -Objektnamen Kunstbauten und technische Ausrüstungen -Werkleitungskataster
Strassendaten	-Verkehrsbelastungen und Schwerverkehrsanteile -Buslinien, Tramlinien -Fusswege, Radwege (sep.)
Objektdate	-Beschreibende Daten zu Abmessmengen, Funktionen, Zuständen der Substanz etc.
Visualisierung	-Strassennetzabbildung mit verschiedensten Zuordnungsmöglichkeiten v. Informationen -Fahrstreifen, Zusatzstreifen -Strassentyp -Buslinie, Tramlinie -Substanzdaten und Zustandsdaten (Oberbau, Objekt) -Werkleitungen (Wasser, Abwasser, Gas, Strome, TV etc.) -Objektdate (Lichtsignalanlagen, VB-Systeme, Parkleitsysteme et.)

Tabelle 34: Hauptinformationen der Grundelemente von Strassendatenbanken

Zur Planung des betrieblichen Unterhalts bedarf es strecken- und objektbezogener Informationen.

### 3.5.1.1 Einsatz- und Routenpläne

Für sämtliche planbaren Tätigkeiten des betrieblichen Unterhalts werden aufgrund der Anforderungen an die Ausführung grundsätzlich Pläne und Programme für den Einsatz je Bereich ausgearbeitet. Sie bilden die Grundlage für eine betrieblich und wirtschaftlich optimale Durchführung des erforderlichen betrieblichen Unterhalts der Strassenverkehrsanlagen. Durch die Planung werden folgende Grundlagen für die Durchführung des betrieblichen Unterhalts bereitgestellt. Die planbaren Tätigkeiten des betrieblichen Unterhalts betreffen vorwiegend hauptsächlich die Bereiche Winterdienst, Reinigung und Grünpflege. Während der Winterdienst je nach klimatischen und witterungsbedingten Verhältnissen erforderlich wird, können Reinigung und Grünpflege routinemässig und wiederkehrend zu festgelegten Zeiten (Reinigung) resp. innerhalb bestimmter Kalender- bzw. Jahreszeiten (Grünpflege) vorgenommen werden. Aus den Planungsarbeiten resultieren mindestens die in Tabelle 35 aufgeführten Grundlagen für die Durchführung des betrieblichen Unterhalts.

Grundlagen für die Durchführung der Tätigkeiten	Winterdienst	Reinigung	kl. baul. Unterhalt	Grünpflege	Beleuchtung	Techn. Dienst
Graphische Darstellung des Strassennetzes mit Abschnitten und Objekten						
-kartographisch	x	x	x	x	x	x
-Interaktivgraphisch (digital)	x				x	x
Einteilung des Strassennetzes in Einsatzstufen entsprechend						
-rechtlicher Anforderungen (Typ)	x	x	x	x	x	x
-technischer Anforderungen (Bereiche)	x	x		x		
-Bedeutung						
Einsatzplanung für						
-Strassenabschnitte	x	x		x		
-Objekte (Brücken, Haltstellen etc.)	x					
Anforderungen an						
-Streu- und Räumpläne	x					
-Reinigungspläne		x				
-Schritt- und Pflegepläne				x		
-Dispositionen Fahrzeuge, Geräte, Personen	x	x		x		
Generierung von						
-Einsatzprotokollen	x	x	x	x	x	x
-Einsatzkarten (durchgeführte Arbeiten)	x	x	x	x	x	x
Ablage und Verwaltung von Daten						
-Personaleinsatz	x	x	x	x	x	x
-Geräte Einsatz	x	x	x	x	x	x
-Materialaufwand	x	x	x	x	x	x

Tabelle 35: Grundlagen zur Durchführung des betrieblichen Unterhalts

Zur Behandlung und Beurteilung von Formen neuer PPP-Abwicklungsformen müssen die Unterhaltsaufgaben durch eine outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung (Kapitel 5) detailliert beschrieben werden. Dazu sind für die Ausgabenbereiche des betrieblichen Unterhalts folgende Grundlagen für den konkreten Fall einer Gemeinde oder einer Stadt zu erarbeiten bzw. festzulegen:

- Analyse der bisherigen Unterhaltsplanung und –ausführung für alle Bereiche des betrieblichen Unterhalts
- Feststellung bzw. Festlegung rechtlicher und technischer Anforderungen
- Festlegung von quantitativen und qualitativem Standards für outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung
- Netzgenerierung, Datenerfassung oder/und –übernahme

### 3.5.2 Sofortmassnahmen

Die Sofortmassnahmen im betrieblichen Unterhalt werden nach Dringlichkeit unter Anwendung der folgenden Kriterien bestimmt bzw. ausgeführt:

- Verkehrssicherheit der Verkehrsteilnehmer
- Gewährleistung der Betriebsbereitschaft der Anlage
- Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des Verkehrsablaufes
- Minimierung der Strassennutzerkosten

Voraussetzung für die rasche und wirksame Ausführung von Sofortmassnahmen sind entsprechende Vorbereitungen und Planungen. Dazu gehören insbesondere:

- Die laufende Überwachung der Betriebsbereitschaft der Verkehrsanlage durch die Polizei und Piketdienste des Unterhalts
- Die Alarmierung der Einsatzdienste (Personal) des betrieblichen Unterhalts in Stufen je nach Ereignisumfang (Kommunikationsmittel)
- Die laufende Einsatzbereitschaft entsprechender Geräte und Einrichtungen (Verfügbarkeit oder externer Abruf)
- Einsatzplanungen für verschiedene, wichtige Grundereignisse.

Dazu ist die Erarbeitung der erforderlichen Grundlagen und die Beurteilung entsprechender Mittel durch Fachspezialisten der verschiedenen Bereiche erforderlich. Aufgrund der Anforderungen an den betrieblichen Unterhalts und der oben genannten Dringlichkeitskriterien sind für die Aufgabenbereiche Vorbereitungen und Einsatzplanungen für Sofortmassnahmen vorzunehmen (Tabelle 36).

Bereich betrieblichen Unterhalts	Tätigkeiten des Sofortmassnahmen
Winterdienst	- Eisbekämpfung bei Einsetzen von Frost und nassen Fahrbahnen - Schneeräumung bei Einsetzen von starkem Schneefall
Reinigung	- Aufräumen und Reinigungen Strasse nach Gewittern, Starkregen und Überschwemmungen
Kleiner baulicher Unterhalt	- Beheben von Oberflächenschäden Fahrbahn (Schlagloch, Ablösungen offene Nähte, abgedrückte Ränder, Blowups) - Schäden an Schachtdeckeln, Rinnen und Wassereinläufen
Grünpflege	- Entfernen von Sichtbehinderungen - Wegräumen von Fallholz
Beleuchtung	- Ersatz von Lampen in Leuchten, Beheben von Lichtausfällen
Technische Dienste	- Behebung Defekte an Lichtsignalanlagen - Ersatz von beschädigten Signalen, Geländer, Leiteinrichtungen

Tabelle 36: Sofortmassnahmen im betrieblichen Unterhalt

### 3.5.3 Zustandskontrolle und –überwachung

Die Zustandskontrolle und –überwachung enthält die

- regelmässige Kontrolle und –überwachung des Betriebes der Verkehrsanlage und die
- periodische Kontrolle der Zustände der Strassenverkehrsanlage und deren Objekte.

Beide Tätigkeitsgruppen gehören zu den Aufgaben des betrieblichen Unterhaltes. Die laufende Kontrolle und Überwachung des Betriebes der Verkehrsanlage wird vornehmlich durch die Polizeiorgane und die Pikettdienst des betrieblichen Unterhalts der Gemeinden und Städte sichergestellt resp. durchgeführt. Dabei werden die betrieblichen Unterhaltsdienste je nach Ereignis und Bedarf zur Durchführung von Sofortmassnahmen oder zur Ausführung von Unterhaltsaufgaben nach bestimmten Einsatzplänen angefordert und aufgeboden (Defekte an Strassenverkehrsanlagen, Witterungsdienste, Aufräumarbeiten). Die periodischen Überwachungen und Kontrollen dienen der Erfassung von Zustandsdaten für Fahrbahnen, Kunst-

bauten, technischen Ausrüstungen und Werkleitungen. Sie dienen als Grundlagen für die systematische Planung des baulichen Unterhalts der Strassenverkehrsanlagen.

## **3.6 Konzepte Massnahmenplanung baulicher Unterhalt**

### **3.6.1 Grundsatz**

Die Massnahmenplanung im baulichen Unterhalt unterscheidet die Interventionsstufen Reparatur, Instandsetzung und Erneuerung<sup>235</sup>. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der Massnahmenplanung auf Projektebene und auf Netzebene. Während die Massnahmenplanung auf Projektebene zum Ziel hat, die für die momentan vorhandenen Schäden technisch notwendigen Erhaltungsmassnahmen im Detail so zu bestimmen, dass mittels eines entsprechenden Projektes die Schäden im jetzigen Zeitpunkt behoben werden können, handelt es sich bei der Massnahmenplanung auf Netzebene um eine weitsichtige Planung für einen längeren Betrachtungszeitraum. Ziel dieser Planung ist zwar ebenfalls Schäden an den Verkehrsanlagen zu beheben, dies aber unter der Prämisse langfristige die wirtschaftlich optimalen Massnahmen so zu realisieren, dass mittel- und langfristig keine Substanzverminderung über das gesamte Strassennetz eintritt. Dabei ist vor allem auch von Interesse, wie gross der durchschnittliche jährliche Bedarf an finanziellem Aufwand ist, um die Substanz der Strassenverkehrsanlagen über eine lange Zeitdauer in einem akzeptablen Zustand zu erhalten. Im Folgenden wird kurz auf die Massnahmenplanung auf Projektebene eingetreten und anschliessend schwergewichtig die Massnahmenplanung auf Netzebene oder anders gesagt die Netzsicht behandelt.

### **3.6.2 Planung auf Projektebene<sup>236, 237</sup>**

Bei den möglichen Massnahmen zur Schadensbehebung wird grundsätzlich nach dem Umfang und der Dringlichkeit von Einzelmassnahmen unterschieden. Dies führt zu den drei Interventionsstufen Reparatur, Instandsetzung und Erneuerung. Bei den Fahrbahnen kann Instandsetzung und Erneuerung getrennt behandelt werden, weil die Instandsetzung bis und mit Ersatz aller Schichten des Belages behandelt, während die Erneuerung der Fahrbahnen den Ersatz des gesamten Oberbaus (Inkl. Entwässerungsanlagen) beinhaltet. Bei den Kunstbauten und Technischen Ausrüstungen wird Instandsetzung und Erneuerung gleich behandelt und nur ein Unterschied im Umfang der Massnahmen gemacht. Das Konzept der Massnahmenplanung auf Projektebene besteht in der Ableitung der nötigen Erhaltungsmassnahmen aus den Schadensbildern, den möglichen Schadensursachen (=Schadensanalyse) und einer Prognose des weiteren Verlaufs der Schadensentwicklung.

Zur Beurteilung des Schadenbildes sind bei Fahrbahnen, Kunstbauten und Technischen Ausrüstungen jeweils Zustandserfassungen und –bewertungen erforderlich. Ihre Art und ihr Ausmass ist auf die spezifischen Bedürfnisse der drei Bereiche ausgelegt (Tabelle 37).

---

<sup>235</sup> SN 640 730b (Erhaltung von Fahrbahnen, Kopfnorm Massnahmenkonzept. 1998)

<sup>236</sup> SN 640 730b (Erhaltung von Fahrbahnen, Kopfnorm Massnahmenkonzept. 1998)

<sup>237</sup> Lindenmann, H.P. (Bau und Erhaltung von Verkehrsanlagen. 2004)



Fahrbahnen	Kunstabauten	Technische Ausrüstungen
Zustandserfassung		
Oberfläche und Tragfähigkeit	Bauwerksteile, welche kostenrelevant und kostenbestimmend sind	zustandsrelevante Kenngrößen von Anlagekomponenten (via Typenregeln)
Analyse		
Analyse von messtechnisch und visuell erfasste Zustandsdaten - Oberflächenschäden - Längs- und Querebenheit - Griffbarkeit - Tragfähigkeit	Visuelle Untersuchungen: - Lager, Gelenke - Korrosion Bewehrung - Risse - Verformung etc.	technische Beurteilung Analyse mittels Messung und Vergleich
Labor Untersuchungen		

Tabelle 37: Relevante Zustandserfassungen und Schadensanalyse im Strassennetz

Die Prognose der Zustandsentwicklung erfolgt bei den Fahrbahnen deterministisch anhand von idealisierten Verlaufskurven oder Erfahrungswerten der Zustandsentwicklung, bei den Kunstbauten probabilistisch aufgrund der Schätzung der Wahrscheinlich der Veränderung der Zustandsklasse und bei den technischen Ausrüstungen durch IST-SOLL-Vergleiche des Zustands bezüglich Herstellerangaben (Garantieleistungen). Zustandserhaltung, Schadensanalyse und Zustandsentwicklung bilden die Grundlagen für die Bestimmung der technisch zur Schadensbehebung notwendigen Massnahmen (Bild 35).

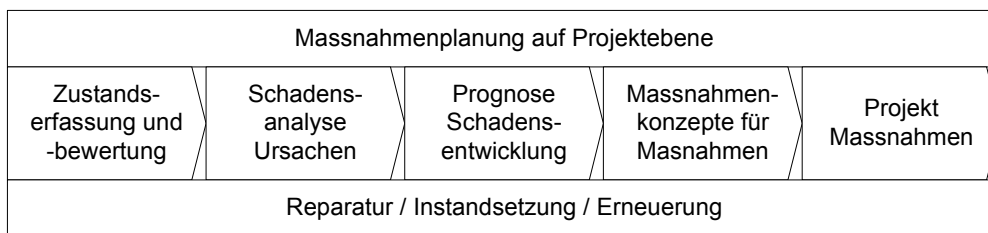


Bild 35: Prozessablauf der Massnahmenplanung auf Projektebene

### 3.6.3 Planung auf der Netzebene<sup>238</sup>

Die Massnahmenplanung auf der Netzebene hat zum Ziel für einen langfristigen Betrachtungszeitraum die wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für Strassenabschnitte unter Berücksichtigung des Zustandes und der Zustandentwicklung sowie unter Anwendung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen zu realisieren. Damit lassen sich für Strassennetze die durchschnittlich jährlichen Erhaltungskosten unter der Randbedingung der langfristigen Gewährleistung der Anlagesubstanz vorhersagen. Eine Variante zur Bestimmung der Unterhaltsstrategie und der „realistischen“ aperiodischen Ausgaben und deren Zeitpunkte aus der Zustandsentwicklung, findet man bei Girmscheid<sup>239</sup> sowie die Bestimmung der kostenoptimalen Unterhaltsvariante mit dem dazugehörigen Massnahmen<sup>240</sup>. Die Bestimmung der wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen wird separat für Fahrbahnen, Kunstbauten und technischen Ausrüstungen durchgeführt und die Ausgaben summiert. Das Vorgehen ist aus Bild 36 schematisch ersichtlich.

<sup>238</sup> Lindenmann, H.P. (Erhaltungsmanagement 2004)

<sup>239</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

<sup>240</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

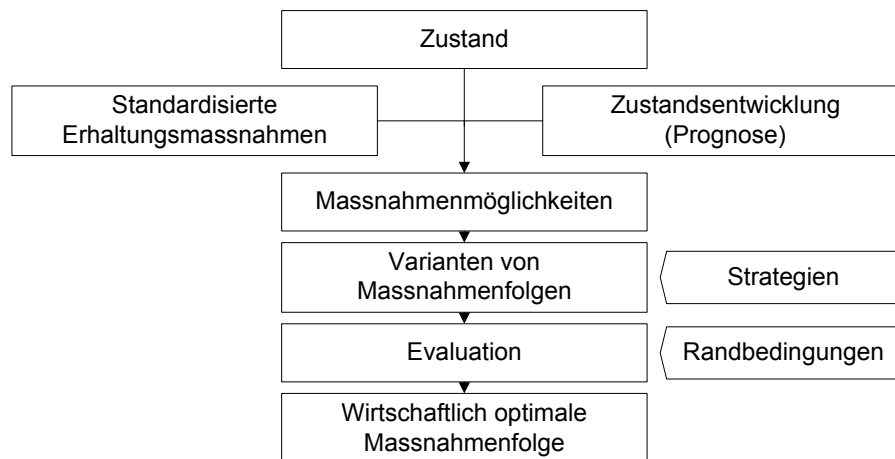


Bild 36: Prozessablauf der Massnahmenplanung auf Netzebene

### 3.6.3.1 Zustandserfassung und –bewertung

Für kommunale Strassennetze erfolgt infolge eines tieferen Geschwindigkeitsniveaus und eines bebauungsbedingten inhomogenen Längs- und Querprofilage die Zustandserfassung oft nur visuell. Das heisst es werden gemäss des Verfahrens der Schweizer Norm<sup>241, 242</sup> das Zustandsmerkmal Oberflächenschäden visuell erfasst und getrennt in Spartenindices nach Ausmass A und Schwere S bewertet. Das Produkt aus A und S ergibt einen Matrixwert M.

Die nachfolgend aufgeführten Zustandsindizes  $I_{Ai}$  und  $I_{Bi}$  entsprechen den Hauptgruppen des Zustandsmerkmals Oberflächenschäden (Zustandsindizes  $I_1$  und  $I_0$ ). Diese Indizes unterscheiden sich nach Art der Decke und der Tragschichten. Die Bezeichnung  $I_{Ai}$  bezieht sich auf bitumenhaltige Schichten, die Bezeichnung  $I_{Bi}$  auf Betondecken.

#### Bitumenhaltige Schichten

Die Zustandsindizes von bitumenhaltigen Schichten sind

- $I_{A1}$  Index der Oberflächenglätte
- $I_{A2}$  Index der Schäden der bitumenhaltigen Schichten
- $I_{A3i1}$  Index der Verformungen der bitumenhaltigen Schichten ( $I_1$ )
- $I_{A3i0}$  Index der Verformungen der bitumenhaltigen Schichten ( $I_0$ )
- $I_{A4}$  Index der strukturellen Schäden
- $I_{A5}$  Index der Flicke

<sup>241</sup> SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)

<sup>242</sup> SN 640 926 (Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. 2005)

**Betondecken**

Die Zustandsindizes von Betondecken sind

- I<sub>B1</sub> Index der Oberflächenglätte
- I<sub>B2</sub> Index der Materialverluste
- I<sub>B3</sub> Index der Fugen- und Kantenschäden
- I<sub>B4</sub> Index der Vertikalverschiebungen
- I<sub>B5</sub> Index der Risse, Brüche
- I<sub>B6</sub> Index der Flicke

Die verschiedenen Hauptgruppen von Oberflächenschäden werden ausgehend vom Matrixwert M in die entsprechenden Indizes I<sub>A1</sub>...I<sub>A5</sub> und I<sub>B1</sub>...I<sub>B6</sub> umgerechnet (Bild 37).

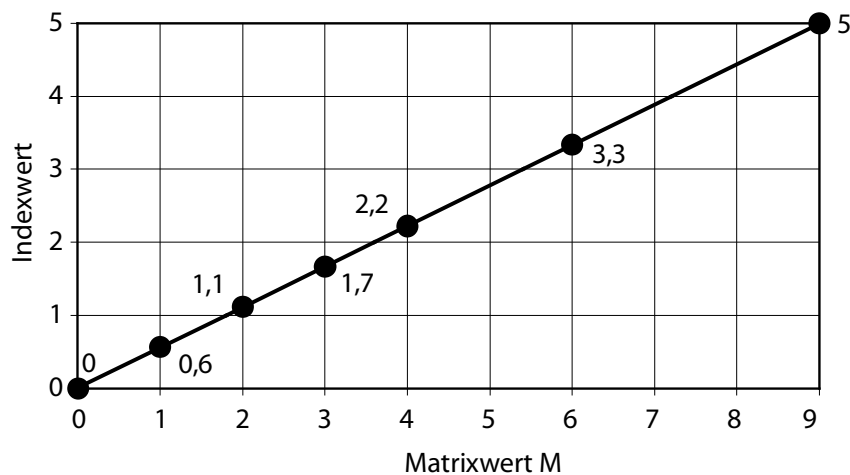


Bild 37: Diagramm zur Umwandlung des Matrixwerts M in einen Indexwert (I<sub>B6</sub>...I<sub>B1</sub> und I<sub>A5</sub>...I<sub>A1</sub>)<sup>243</sup>

Die Bewertung erfolgt für homogene Abschnitte oder 50m- sowie Restintervalle der Strassen der verschiedenen Belastungskategorien (W I bis W IV). Der Index I<sub>0</sub> (I<sub>1</sub>) gemäss Schweizer Norm<sup>244</sup> bewertet (Tabelle 38).

Indexbewertung	Zustandsbeschreibung	Schadensausmass
0 bis 0.9	gut	praktisch keine Schäden
1.0 – 1.9	mittel	wenig Schäden, geringe Schwere
2.0 – 2.9	ausreichend	wenig Schäden, geringe Schwere bis mittlere Schäden, geringe Schwere
3.0 – 3.9	kritisch	zahlreiche Schäden mit geringer bis mittlerer Schwere
4.0 – 5.0	schlecht	viele Schäden mit mittlerer bis grosser Schwere

Tabelle 38: Bewertungsmassstab für Oberflächenschäden (Index I<sub>1</sub> bzw I<sub>0</sub>)

Mit den Zustandsindices je homogenen Strassenabschnitt lassen sich durch Gewichtung anhand der Strassenflächen (der Abschnitte) für die einzelnen Belastungskategorien Mittel-

<sup>243</sup> SN 640 926 (Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. 2005)

werte der Gesamtheit des Netzes bestimmen, die Auskünfte über den momentanen Zustand (Substanz) der Verkehrsanlage in ihrer Gesamtheit geben.

### 3.6.3.2 Zustandsentwicklungen

Grundsätzlich verändert sich der Zustand von Verkehrsanlagen mit fortschreitender Nutzungsdauer durch Verschleiss, Abnutzung und Materialermüdung infolge Einwirkung von Verkehrslasten und Umwelt (Wasser, Frost). Während die Zustandsverschlechterung bei neuwertigen Anlagen anfänglich mit zunehmender Benützungsdauer langsam zunimmt, wächst sie stärker mit zunehmendem Alter und zunehmend schlechterem Zustand. Diese deterministisch formulierbare Zustandsveränderung bzw. Zustandsentwicklung ist vor allem eine Folge der Lasteinwirkungen vor allem grosser Verkehrslasten. Im kommunalen Strassennetz gilt diese Gesetzmässigkeit nur bedingt. Sie trifft auf stark belastete Hauptstrassen noch teilweise zu, während bei der überwiegenden Mehrheit der Innerortsstrassen im Siedlungsgebiet (Sammel- und Erschliessungsstrassen) der Einfluss geringer Mengen von schweren Fahrzeugen (Lastwagen) sehr klein ist.

Aus diesen Gründen kann insbesondere bei der Massnahmenplanung auf Netzebene vereinfachend eine lineare Verschlechterung (Alterung) der Zustandsentwicklung mit zunehmender Zeit (Alter) der Strassenanlage angenommen werden. Die durchschnittlich höheren Lastwagenanteile bei steigender Bedeutung des Strassentyps (Kapitel 3.2.3) bewirken indessen, dass die lineare Verschlechterung des Zustandes bei höherer Belastungskategorie grösser ausfällt als bei niedrigerer Belastungskategorie. Damit wird der höheren Lasteinwirkung Rechnung getragen. Wird die Verschlechterung des Zustandes in Form von Wertverlusten an der Substanz (Wiederbeschaffungswert) gemessen, lassen sich mit Hilfe von durchschnittlich jährlichen Zustandsverschlechterungen (Alterungsbeiwerte) für die Strassen, gegliedert nach Belastungskategorien durchschnittliche jährliche Wertverluste bestimmen. Diese Wertverluste sind gleichzusetzen der monetär quantifizierten Zustandsentwicklung.

Je nach Zuordnung der Kosten für die Reparaturen (laufende Rechnung, Investitionsrechnung) wird der Alterungsbeiwert I (mit kostenmässiger Berücksichtigung der Reparaturen) oder II verwendet<sup>245</sup>. Der durchschnittliche jährliche Wertverlust lässt sich somit für jeden Strassenabschnitt durch Produkt bilden Wiederbeschaffungswert (vgl. 3.4.8) mal Alterungsbeiwert bestimmen.

### 3.6.3.3 Abschnittsbildungen – zustandshomogene Abschnitte

Für die Bildung von zustandshomogenen Strassenabschnitten werden verschiedene Kriterien berücksichtigt. In erster Linie ist der Zustand der Strasse (vor allem Fahrbahn) für die Abgrenzung massgebend, da unterschiedliche Zustände unterschiedliche Massnahmenarten und unterschiedliche Realisierungszeitpunkte zur Reparatur, Instandsetzung oder Erneuerung erfordern. Tabelle 39 zeigt mögliche von Fall zu Fall anzuwendende Abgrenzungskriterien.

---

<sup>244</sup> SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)

<sup>245</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)

Abgrenzungskriterium	Grössen und Randbedingungen	Werte
Oberflächenzustand Tragfähigkeit Bauweise Querschnitt Verkehrsablauf Strassentyp	Index $I_0$ / $I_1$ für 50 m Abschnitte Index $I_5$ bitumenhaltige oder Betonbauweise Verkehrsstreifen Strecke / Knoten Belastungskategorie	Indexwert und Schwankung < 5 Schichten Anzahl bis Ende Aufweitungen IA - IV

Tabelle 39: Abgrenzungskriterien zur Bildung homogener Abschnitte bezüglich Oberflächenzustand

Zustandshomogene Abschnitte bilden die Grundlage für die Zuordnung von standardisierten Erhaltungsmaßnahmen.

### 3.6.3.4 Planungen mit standardisierten Massnahmen

Die Planung auf Netzebene erfolgt für einen längeren Betrachtungszeitraum anhand sogenannter standardisierter Erhaltungsmaßnahmen. Wie in Kapitel 3.4.6 gezeigt wurde, können aufgrund der Zustandserfassung und –bewertung und der Zustandsprognose (Zustandsentwicklung) für bestimmte Realisierungszeitpunkte standardisierte Erhaltungsmaßnahmen für die Reparatur, Instandsetzung oder Erneuerung festgelegt werden. Diese Massnahmen werden örtlich je zustandshomogenen Strassenabschnitt für die Fahrbahnen resp. objektbezogen für die Kunstbauten bestimmt. Für die langfristige Planung und die Bestimmung des durchschnittlich jährlichen Mittelbedarfs (minimal zur Aufrechterhaltung des derzeit festgestellten Zustandes der Verkehrsanlage) werden je zustandshomogenen Abschnitt die zur Erhaltung geeigneten und nötigen Massnahmen mit Massnahmeart und Realisierungszeitpunkt zugeordnet und die Ausgaben ermittelt. Damit lässt sich ein durchschnittlich jährlicher Mittelbedarf für die Erhaltung prognostizieren und mit dem durchschnittlichen jährlichen Wertverlust vergleichen. Tabelle 40 zeigt eine beispielhafte Übersicht über standardisierte Erhaltungsmaßnahmen, charakterisiert durch Einsatz, Lebensdauer und Einheitsausgaben. Jedoch mittels des Simulationstools<sup>246</sup> lassen sich die lebenszyklusorientierten aperiodischen Ausgaben für die zu ergreifenden Massnahmen bei Erreichen des Zustandsgrenzwertes bestimmt. Diesen Grenzwert definiert eine Gemeinde aufgrund der gewählten Unterhaltsstrategie. Damit lässt sich eine langfristige realistische Finanzplanung unter Berücksichtigung der koordinierten Unterhaltsmaßnahmen der Werkleitungen durchführen.

<sup>246</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

	Schadenart	Massnahme-Gruppe	Massnahmeart	Lebensdauer		Kosten Fr/m <sup>2</sup>
				T1-T3	≥ T4	
Instandsetzung	Oberflächenglätte	Oberflächen-verbesserungen	Aufräumen der Oberfläche	5	< 8	15.-
	Flächige Belagsschäden: Abrieb, Ablösungen Schlaglöcher Risse		Oberflächenbehandlung (Mikro, Schl.) Belagsüberzug (Dünnschicht)	8 – 12	5 - 8 10 - 12	20.- 35 - 50,-
	Flächige Belagschäden und Belagsverformungen: Spurrinnen Schubverformungen Risse	Erneuerung Belag	Neue Deckschicht (ein-, zweischichtig.) Neuer Belag (mehrschichtig)	bis25 bis35	15 - 25 25 - 35	50.- 80 - 100.-
	Strukturelle Schäden Risse, Einsenkungen: Verformungen Tragfähigkeits- verluste	Rissbild	Neuer Belag mit Verstärkung	50	35 - 50	140 - 250.-
Erneuerung	Ausgedehnte Strukturelle Schäden: Verlust Frostsicher- heit, Wassereindringung Tragfähigkeitsverluste	Erneuerung Oberbau	Teilweise Ersatz Totalersatz	55 - 85	< 55 55 - 85	250 - 400.-
Verkehrslastklasse Schwerverkehr <sup>247</sup> T1-T6						

Tabelle 40: Eigenschaften von standardisierten Erhaltungsmassnahmen<sup>248</sup>

Die Instandsetzungskosten für Kunstbauten sind je nach Erhaltungsmassnahme und Bauwerk sehr unterschiedlich, so dass keine Einheitsausgaben angegeben werden können. Sie müssen je Objekt entweder individuell ermittelt werden oder es wird die vollständige Erneuerung für einen bestimmten Zukunft (Erreichen der Zustandklasse 5) in Betracht gezogen. Für die Erneuerung von Kunstbauten können durchschnittliche für ganze Bauwerke geltende und in Tabelle 41 gezeigten Werte angenommen werden.

Kategorie Kunstbaute	Einheitskosten für die Erneuerung (Fr./m <sup>2</sup> )
Brücken	2200,-
Überführungen	1000 bis 2000,-
Unterführungen	1500 bis 2500,-
Durchlässe(Wasser)	2000 bis 3000,-
Tunnels	4000 bis 5000,-
Stützmauer	2200,-

Tabelle 41: Kosten für die Erneuerung von Kunstbauten<sup>249</sup>

Für die Technischen Ausrüstungen lassen sich infolge der Komplexität der Anlagen und der grossen Vielfalt unterschiedlicher Anlagen keine spezifischen Kosten für Erhaltungsmassnahmen angeben. Sie müssen von Fall zu Fall ermittelt werden.

### 3.6.3.5 Wirtschaftlich optimale Massnahmenfolgen

Für einzelne Strassenabschnitte lassen sich für die gewählte Unterhaltsstrategie<sup>250</sup> unter Anwendung von Optimierungsverfahren die für lange Zeiträume wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen evaluieren<sup>251</sup>. Damit lässt sich auch der minimale Mittelbedarf zu Erhal-

<sup>247</sup> SN 640 324a (Dimensionierung, Strassenoberbau. 1997)

<sup>248</sup> Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)

<sup>249</sup> SN 640 907 (Erhaltungsmanagement (EM), Gesamtkosten. 2002)

<sup>250</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

<sup>251</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

tung der Substanz der Verkehrsanlagen bestimmen. Diese wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen und Realisierungszeitpunkte können in kommunalen Strassennetzen nur selten tatsächlich realisiert werden, weil die Vielfalt weiterer Bedingungen, wie die Erneuerungs- und Instandsetzungsmassnahmen anderer Werke (Abwasserleitungen, Trinkwasser, Kommunikation) dies meistens verunmöglicht. Der damit verbundene Verlust wird, wie verschiedene Untersuchungen nachweisen, durch sorgfältige Koordination von Erhaltungsmaßnahmen verschiedenster Benützer des Strassenoberbaus und –unterbaus wettgemacht, wenn die Gesamtkosten (volkswirtschaftliche Gesamtkosten) betrachtet werden. Damit hat die Evaluation der wirtschaftlichen optimalen Massnahmenfolgen für die Erhaltung allein der Fahrbahn keine alleinige Bedeutung bei der Massnahmenplanung auf Netzebene für kommunale Strassennetze. Für einzelne Massnahmen des baulichen Unterhalts längerer und bedeutender Strassenzüge ist die Bestimmung der wirtschaftlich optimalen Folge von Erhaltungsmaßnahmen getrennt für die Fahrbahnen, Kunstbauten und technischen Ausrüstungen unter Abstimmung mit den anderen Werken im Strassenkörper indessen unumgänglich.

Für kommunal Strassennetze wird deshalb seit kurzer Zeit in der Regel für die Werterhaltung und die Beurteilung des durchschnittlichen („verwischten“) Mittelbedarfs das sogenannte Werterhaltungsmodelle (SN 640 986) herangezogen. Es basiert auf der Gegenüberstellung des durchschnittlich jährlichen Wertverlustes der Verkehrsanlagen ohne Erhaltungsmaßnahmen inkl. betrieblichen Unterhalts und des zur Substanzerhaltung (Werthaltung) minimal durchschnittlichen jährlichen Ausgaben für Reparaturen, Instandsetzung und Erneuerung von Verkehrsanlagen. Dieses Modell mit durchschnittlichem „verwischten“ Mittelbedarf wird ergänzt durch das „realistische“ ereignisorientierte Strategie- und Wirtschaftlichkeitsanalysemmodell<sup>252, 253</sup>. In diesen Analysemodellen werden unter Berücksichtigung der Zustandsentwicklung und den Zustandsgrenzwerten die Massnahmen langfristig geplant. Darauf aufbauend werden die Zeitpunkte und der aperiodische Mittelbedarf zum Durchführen der Erhaltungsmaßnahmen bestimmt. Diese Methode hat dadurch Relevanz, da die Massnahmen aperiodisch hohe Kosten verursachen und keinen periodischen kontinuierlichen Mittelfluss darstellen. Es ist aber von entscheidender Bedeutung, dass die hohen Massnahmenkosten im jeweiligen Zeitfenster bereitgestellt werden können.

---

<sup>252</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

<sup>253</sup> Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)

## **4 Analyse der Strassenunterhaltsausgaben**

### **4.1 Ausgabenerhebung**

#### **4.1.1 Einleitung**

Aufgrund der Vielfalt von Unterhaltsaufgaben und Anlageelementen der Strassenverkehrsanlage ist für eine Ausgabenanalyse eine Gruppierung sinnvoll, einerseits bei verwandten Aufgaben und andererseits an gleichen Anlageelementen. Dies hat jedoch Einfluss auf den Detaillierungsgrad und damit der Aussagekraft der zu erhebenden Ausgabendaten. Je kleiner der Detaillierungsgrad der erhobenen Ausgaben ist, um so unpräziser ist die Aussagekraft der Analyse. Bei der Ausgabenerhebung in den beteiligten Gemeinden wurde schnell deutlich, dass die Daten nur in einer beschränkten Detaillierung vorlagen. Bei empirischen Datenanalysen kann eine entgültige Festlegung der genauen Gliederung und Gruppierung der Daten unter Umständen erst im Verlauf der Untersuchung stattfinden, da die Detaillierung der Daten im Vorfeld noch nicht abgeschätzt werden kann.

In der vorliegenden Ausgabenanalyse, welche die erhobenen Ausgaben im betrieblichen und baulichen Unterhalt untersucht, musste die anfänglich vorgegebene Gliederung der Unterhaltsaufgaben und der Anlageelemente im Verlauf mehrmals geringfügig angepasst werden. Einen ganz bedeutenden Einfluss auf die endgültige Gliederung hatte das recht unterschiedliche Rechnungswesen bei Städten und Gemeinden. Eine endgültige Festlegung konnte erst nach einer ersten Analyse der Ausgabenerfassungsstrukturen in den verantwortlichen Gemeindeverwaltungen erfolgen.

#### **4.1.2 Systemgliederung der Anlagen in Städten und Gemeinden**

Gemäss VSS-Normung<sup>254</sup> bildet die Strassenverkehrsanlage ein Gesamtsystem, das folgende Teilsysteme umfasst:

- Fahrbahnen und Wege  
(Oberbau-, Unterbau und Böschungen inkl. Entwässerungsanlagen, Parkierungsflächen)
- Kunstbauten  
(Brücken, Mauern, Tunnels)
- Technische Ausrüstungen  
(mechanische und elektrotechnische Anlagen)
- Werkleitungen  
(Strassen, Wasser, Gas, TV)
- Nebenanlagen und sonstige Objekte  
(in direktem Nutzungszusammenhang mit der Strassenverkehrsanlage, z.B. Parkierungsanlagen)

---

<sup>254</sup> SN 640 900a (Erhaltungsmanagement, Grundnorm. 2002)



Die Einteilung in Teilsysteme und deren Definition lässt eine Beurteilung des Umfangs der betrachteten Strassenverkehrsanlage zu. Damit die Besonderheiten der Strassenverkehrsanlagen im Innerortsbereich von Gemeinden und Städten Berücksichtigung finden, sind teilweise Abgrenzungen notwendig.

In dieser Forschungsarbeit wurde die Strassenverkehrsanlage ohne die Werkleitungen definiert. Der Unterhalt der Werkleitungen wurde nicht betrachtet, weil häufig separate Leistungsträger diese betriebswirtschaftlich selbständig führen (Elektrizität-, Wasser-, Gaswerk etc.). Es ist jedoch zu beachten, dass gerade die Werkleitungen einen Einfluss auf die Ausgaben im Unterhalt haben. Deshalb ist die Berücksichtigung der Werkleitung bei der Kontrolle und Überwachung der Strassenverkehrsanlage von hoher Bedeutung. Nur eine gemeinsame Koordinierung der Unterhaltsarbeiten aller Teilsysteme führt zu einer optimalen Bewirtschaftung.

Bei der Datenerhebung zur Durchführung einer Ausgabenanalyse hat sich gezeigt, dass diese Systemgliederung der Strassenverkehrsanlage hinsichtlich Teilsysteme nicht ausreichend ist, da im Rechnungswesen der Städte und Gemeinden eine Differenzierung hinsichtlich Unterhaltsausgaben stattfindet. Deshalb muss eine Systemgliederung hinsichtlich Unterhaltsaufgaben erfolgen.

#### **4.1.3 Systemgliederung hinsichtlich Aufgaben im betrieblich und baulichen Unterhalt in Städten und Gemeinden**

In Anlehnung an eine früher vom Schweizerischen Städteverband<sup>255</sup> vorgestellten und in der Praxis angewendeten Systemgliederung lassen sich die Tätigkeiten im betrieblichen und baulichen Unterhalt in Städten und Gemeinden zur Verwendung im kommunalen Rechnungswesen (Laufende Rechnung, Investitionsrechnung) wie folgt gliedern:

- Koordination des Unterhalts  
(Verwaltung, Werkhöfe, Überwachung und Kontrolle inkl. Werkleitungen)
- Betrieblicher Unterhalt Fahrbahnen, Wege und Kunstbauten  
(Winterdienst, Reinigung, kleiner baulicher Unterhalt)
- Betrieblicher Unterhalt technische Ausrüstung und der Nebenanlagen  
(Grünpflege, Beleuchtung, Technische Dienste)
- Baulicher Unterhalt  
(Instandsetzung und Erneuerung von Fahrbahnen, Rad- und Gehwegen, Kunstbauten sowie technische Ausrüstungen, Nebenanlagen)

Diese Tätigkeiten lassen sich selbstverständlich beliebig weiter differenzieren, was in den Städten und Gemeinden in unterschiedlicher Weise gehandhabt wird. Wie die Erfahrungen der Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals FES) zeigen, lassen sich die meisten in den Gemeinden individuell vorhandenen Aufgliederungen der Tätigkeiten und damit der Ausgaben in die oben angegebene Grundgliederung einfügen. Diese stellt dem-

---

<sup>255</sup> Hofstetter, P. (Schweizerischer Städteverband 2000)

nach den kleinsten gemeinsamen Nenner dar und wurde deshalb im Grundsatz bei der vorliegenden Ausgabenanalyse übernommen.

#### 4.1.4 Verknüpfung und Detailgliederung

Die Verknüpfung und Zuordnung der Elemente der Strassenverkehrsanlagen zu den Tätigkeiten des betrieblichen und baulichen Unterhalts erfolgte unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen bzgl. Erhebbarkeit der Daten bei Städten und Gemeinden. Die Aufgliederung stellt deshalb ein Kompromiss bezüglich der angestrebten Tiefe und Reinheit der Ausgabenaufgliederung und der ebenfalls angestrebten Vollständigkeit der Datensätze aller in die Ausgabenanalyse einbezogenen Städten und Gemeinden dar.

Die Ausgaben der Städte und Gemeinden für den kommunalen Strassenunterhalt wurden gemäss den Hauptausgabengruppen „Direkte Ausgaben“ und „Indirekte Ausgaben“ untergliedert und erfasst. Bild 38 zeigt diese Systemgliederung nach Ausgabengruppen:

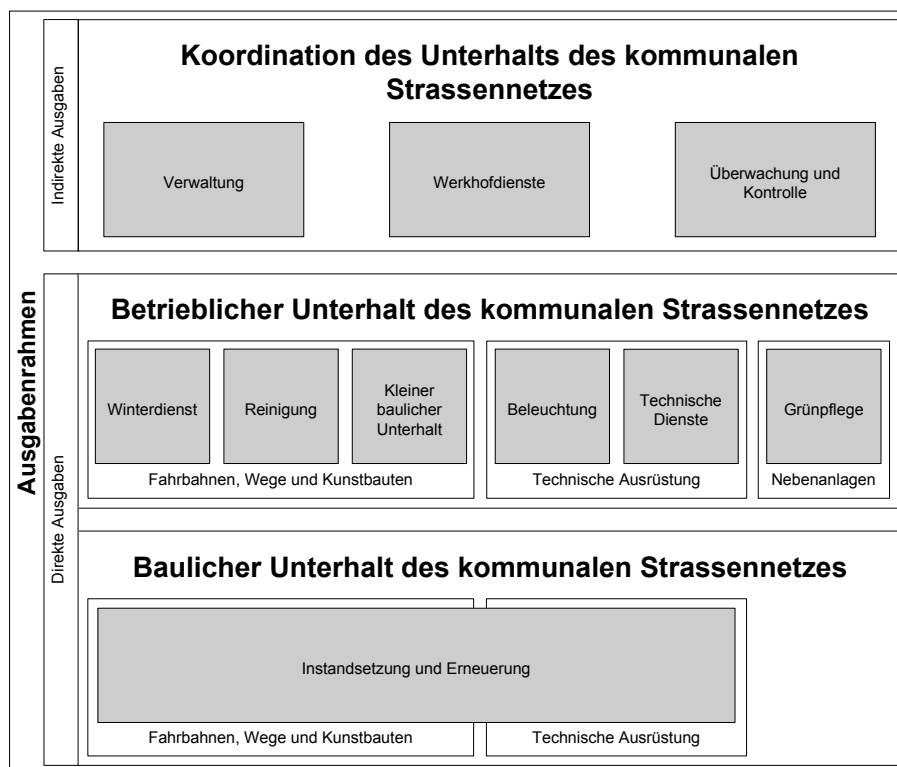


Bild 38: Systemgliederung nach Ausgabengruppen im Unterhalt

Die „Indirekten Ausgaben“ wurden unterteilt in die Ausgabengruppen:

- Verwaltung
- Werkhofbetrieb
- Überwachung und Kontrolle

Die „Direkten Ausgaben“ wurden unterteilt in die Ausgabengruppen:

- Betrieblicher Unterhalt
- Baulicher Unterhalt

Die Ausgabengruppe „Betrieblicher Unterhalt“ wurde weiter unterteilt in:

- Winterdienst
- Reinigung
- Kleiner baulicher Unterhalt
- Beleuchtung
- Technische Dienste
- Grünpflege

Die Ausgabengruppe „Baulicher Unterhalt“ wurde weiter unterteilt in:

- Instandsetzung und Erneuerung

Jede Ausgabengruppe wird getrennt nach Eigen- und Fremdleistung unterteilt in die Ausgabenarten:

- Lohn
- Material
- Geräte
- Eventuell zusätzliche Ausgaben (z.B. Strom)

Bild 39 zeigt beispielhaft den Ausgabenerhebungsbogen der Ausgabengruppe Beleuchtung für den betrieblichen Unterhalt:

Pos.	Hauptkategorie	Leistung	Ausgabenarten	Anzahl h	Ausgaben gesamt
8	Beleuchtung				
81	Beleuchtung (gesamt)			-	<input type="text"/>
811	Eigenleistung	alle Ausgabenarten, gesamt		-	<input type="text"/>
812		Lohn (Personal)		<input type="text"/>	<input type="text"/>
813		Material		-	<input type="text"/>
813a		Strom		-	<input type="text"/>
814	Fremdleistung	alle Ausgabenarten, gesamt		-	<input type="text"/>
815		Lohn		<input type="text"/>	<input type="text"/>
816		Geräte		<input type="text"/>	<input type="text"/>
817		Material		-	<input type="text"/>
<b>Beleuchtung</b> - betrieblicher Unterhalt der Beleuchtung - betrieblicher Unterhalt der Anschlussbauwerke  <b>sonstige Tätigkeiten Beleuchtung</b> - eigene Angaben: <input style="width: 100%;" type="text"/>					

Bild 39: Ausgabenerhebungsbogen Beleuchtung

Je nach Kostenrechnungssystem der Gemeinden können auch statt der Ausgaben die Kosten erfasst werden. Dann würde die Nomenklatur wie folgt sein:

- Hauptkostengruppen
- Kostengruppen für indirekte und direkte Kosten
- Kostengruppen (Einzelgruppen)
- Kostenarten

Der Unterschied bei der Erfassung von Ausgaben und Kosten ist wie folgt:

- Bei den Ausgaben wird der wirkliche zeitliche anfallende Cash flow berücksichtigt.
- Bei den Kosten wird der Wertverzehr durch das Erstellen von Leistungen ermittelt.

Das bedeutet, dass im Regelfall, auf Grund der Unmittelbarkeit von Leistungen im Bereich betrieblicher Unterhalt und werterhaltender baulicher Unterhalt, die Ausgaben und die Kosten für die Ausgaben- bzw. Kostenarten

- Lohn
- Material
- Fremdleistungen
- Betriebsmittel

identisch sind. Dies gilt auch für Kleinwerkzeuge und Büromaterial. Im Gegensatz dazu ergeben sich bei Investitionen in Gebäude oder Inventar grosse Unterschiede, da der Wertverzehr über mehrere Jahre und damit die Leistung nicht mehr unmittelbar erfolgt.

Ausgaben werden dann verbucht, wenn sie anfallen z.B. im Anschaffungsjahr einer Strassenkehrmaschine. Es erfolgt somit keine Abschreibung über die Nutzungsjahre.

Kosten für die Investitionen werden nach dem Wertverzehr des Gebäudes bzw. Inventars infolge der Nutzung erfasst. Aufgrund der Abschreibungszeit und der meist linearen Abschreibung wird

- (a) der jährliche Abschreibungsbetrag sowie
- (b) die jährlichen kalkulatorischen Zinsen auf den nicht abgeschriebenen Restbetrag der Investition erfasst

Vereinfacht kann jedoch statt der Abschreibung und den kalkulatorischen Zinsen ein äquivalenter Mietbetrag eingesetzt werden. Dann sind wieder Ausgaben und Kosten identisch, da der Wertverzehr zur Leistung wieder zeitgleich ist.

Dieser Ansatz für die Miete von Gebäuden und Inventar wurde hier zu Grunde gelegt, um die unterschiedlichen Erfassungsgrundlagen in den Gemeinden auf eine einheitliche Basis zu stellen. Damit werden für Gebäude und Inventar

- Abschreibungs- und Zinskosten gleich Mietausgaben

Die Kosten- bzw. Ausgabengruppen können auch als betriebliche Kosten- bzw. Ausgabenstellen bezeichnet werden, dabei sind diese weitgehend nach den Tätigkeitsbereichen strukturiert.

#### **4.1.4.1      Ausgabengruppe Verwaltung**

Bei der Erhebung der Verwaltungsausgaben wurden ausschliesslich Ausgaben berücksichtigt, die nicht in anderen Ausgabenstellen erfasst sind. Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Verwaltung setzen sich aus folgenden Ausgabenarten zusammen:

- Löhne, sonstige Ausgaben  
(u.a. Büromaterial, Gebäudemiete, Büroeinrichtungen sowie Fremdleistung für Beratungs-, Ingenieur- und EDV-Service)

#### **4.1.4.2      Ausgabengruppe Werkhofbetrieb**

Bei der Erhebung der Werkhofbetriebsausgaben sind die ausschliesslich die Ausgaben des Werkhofs für den Strassenunterhalt berücksichtigt. Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Werkhofbetrieb beinhalten die Ausgabenarten:

- Löhne, Geräte, Material, Gebäudeausgaben, sonstige Ausgaben

#### **4.1.4.3      Ausgabengruppe Überwachung und Kontrolle**

Je nach Handhabung in den Gemeinden können die Ausgaben für die Überwachung und Kontrolle des Strassennetzes (Fahrbahnen, Kunstbauten, Technische Ausrüstungen, Werkleitungen im Zuständigkeitsbereich Strassenunterhalt und Nebenanlagen) separat ausgewiesen werden, oder sie sind bereits in den Verwaltungskosten oder den Werkhofbetriebskosten enthalten. Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Überwachung und Kontrolle für Eigen- und Fremdleistungen setzen sich im wesentlichen aus folgenden Ausgabenarten zusammen:

- Löhne, Material und Geräte

#### **4.1.4.4      Ausgabengruppe Winterdienst**

Bei der Erhebung der Ausgaben für den Winterdienst wurden für die Tätigkeiten Bekämpfung der Winterglätte und Schneeräumung sowie der nötigen Vor- und Nacharbeiten die Eigen- und Fremdleistungen separat erfasst. Infolge stark unterschiedlicher Witterungsverhältnisse von Jahr zu Jahr können grosse Unterschiede in den jährlichen Ausgaben für den Winterdienst auftreten. Aus diesem Grund wurden hier bei der Erfassung der Ausgaben jährliche Mittelwerte aus einer Periode von fünf Jahre berücksichtigt.

Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Winterdienst für Eigen- und Fremdleistungen (inkl. Piketdienst) beinhalten die Ausgabenarten:

- Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)

#### **4.1.4.5      Ausgabengruppe Reinigung**

Die Ausgaben für die Reinigung enthalten die maschinellen und manuellen Reinigungstätigkeiten der Fahrbahnen, Kunstbauten, Werkleitungen, soweit sie zum Strassenunterhalt zählen (Schlammsammler, Rinnen, WC-Anlagen und Leeren von Abfalleimern und Robidogs). Sie setzen sich aus den je getrennt erfassten Eigen- resp. Fremdleistungen zusammen und beinhalten die Ausgabearten:

- Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)

In verschiedenen Gemeinden kommen bei der Reinigung auch Ausgaben für die Reinigung von Gewässern, Seeufern und Bachläufen dazu. Da diese stark individuell verschieden sind, wurden sie zwar erfasst, aber in den Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Reinigung nicht berücksichtigt.

#### **4.1.4.6      Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt**

Der kleine bauliche Unterhalt erfasst alle Tätigkeiten für provisorische und definitive Reparaturen inkl. Sofortmassnahmen an Fahrbahnen, Wegen, Kunstbauten und Werkleitungen soweit sie zum Strassenunterhalt gerechnet werden, welche örtlich begrenzt und nicht flächig sind. Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt setzen sich aus den je separat erfassten Ausgaben für Eigen- resp. Fremdleistungen zusammen. Diese beinhalten die Ausgabearten:

- Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)

#### **4.1.4.7      Ausgabengruppe Beleuchtung**

Die Unterhaltstätigkeiten für die öffentliche Beleuchtung umfassen den betrieblichen Unterhalt der Beleuchtungseinrichtungen an Strassen, Wegen, Unterführungen und Plätzen von öffentlichen Verkehrsflächen. Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Beleuchtung beinhalten die Ausgaben für die gesamt benötigte Beleuchtungsenergie sowie zusätzliche Ausgaben für Effektbeleuchtungen. Sie setzen sich aus den je separat erfassten Ausgaben von Eigen- und Fremdleistungen mit folgenden Ausgabearten zusammen:

- Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)

#### **4.1.4.8      Ausgabengruppe technische Dienste**

Der Bereich der technischen Dienste bilden die Tätigkeiten zum Unterhalt der Signalisation (Signale, Markierungen, Wegweisung), der Leit- und Sicherheitseinrichtungen (Lichtsignalanlagen, Bushaltestellen) sowie weiterer Einrichtungen (z.B. Parkierungskontrolle- resp. Gebühren Erhebungseinrichtungen). Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe technische Dienste setzen sich auch hier für Eigen- und Fremdleistungen aus den Ausgabenarten:

- Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)

#### **4.1.4.9      Ausgabengruppe Grünpflege**

Die Grünpflege im Bereich des Strassenunterhalts umfasst Tätigkeiten des Gras- und Raseschneidens, des Schneidens und Pflegens von Bepflanzungen und Bäumen, Schädlings-

bekämpfung, Wässerung, Düngung im Strassenraum und der angrenzenden öffentlichen Flächen. Bei Banketten wird in der Regel ein Streifen von bis zu 1 m unterhalten. Die Gesamtausgaben der Ausgabengruppe Grünpflege setzen bei Eigen und Fremdleistungen aus folgenden Ausgabearten zusammen:

- Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)

#### **4.1.4.10      Ausgabengruppe baulicher Unterhalt**

Der bauliche Unterhalt umfasst alle Tätigkeiten zur Instandsetzung (Instandhaltung) und Erneuerung (inkl. Verstärkung) von Fahrbahnen, Wegen, Kunstbauten, Werkleitungen soweit sie zum Strassenunterhalt zählen, technische Ausrüstungen mechanischer und elektrotechnischer Art sowie Nebenanlagen. Instandsetzung und Erneuerung beinhalten in erster Linie Ersatz von Anlageteilen, die die Lebensdauer erreicht haben oder nicht mehr die volle Gebrauchstauglichkeit aufweisen resp. den Sicherheitsanforderungen nicht mehr genügen.

Bei den Fahrbahnen handelt es sich um den Ersatz von Deckschichten oder des ganzen Belages, die Sanierung von Strassenabschlüssen und Ränderschäden. Zu Instandsetzungs- und Erneuerungsarbeiten bei den Kunstbauten gehören der Einsatz vom Lagern, die Instandsetzung von tragenden Bauwerksteilen, die Instandsetzung von Brückenabdichtungen, die Erneuerung von Geländern. Bei den Werkleitungselementen, die vom Strassenunterhalt betreut werden, geht es um die Sanierung und Instandsetzung von Einläufen bei Schlamm-sammelern, um die Erneuerung schadhafter Drainage- und Sicherheitseinrichtungen, um die Instandsetzung von Rinnen und Gräben und um die Erneuerung von Regenüberläufen, Regenrückhaltebecken sowie Ölabscheidern. Bei den technischen Ausrüstungen stehen in der Regel Ersatz und Teilersatz von Anlageteilen im Vordergrund, z.B. Signale und Markierungen, Leiteinrichtungen, Abschränkungen, Geländer, Lichtsignalanlagen. Instandsetzungen von Nebenanlagen umfassen vorherrschend Parkierungsanlagen und Parkanlagen.

Der bauliche Unterhalt wird zum überwiegenden Anteil durch Vergabe der Arbeiten an Dritte durchgeführt, d.h. es fallen überwiegend Kosten für Fremdleistungen an. Die Fremdleistungen variieren in der Regel von Jahr zu Jahr. Es können infolge in einem bestimmten Jahr ausgeführter grösserer Instandsetzungen stark unterschiedliche Kosten beim jährlichen Aufwand auftreten. Aus diesem Grunde wurden hier bei der Erfassung der Kosten für den baulichen Unterhalt Mittelwerte aus fünf Jahren als massgebende Werte berücksichtigt. Auf eine Unterteilung der Gesamtausgaben dieser Ausgabengruppe in Ausgabenarten wurde verzichtet, jedoch erfolgte eine getrennte Erfassung der Eigen- und Fremdleistung.

## **4.2      Erhebung von Leistungsumfang und –ausgaben mittels Fragebogen**

### **4.2.1      Erhebung der Daten mittels Umfrage**

Sämtliche in Kapitel 4.1 beschriebenen Daten wurden mittels Umfrage bei Städten und Gemeinden erhoben. Dank der Mitarbeit von Behörden und Verwaltungen liessen sich die Daten sehr detailliert erfassen, so dass die Gesamtwerte für die einzelnen Bereiche des betrieblichen und baulichen Unterhalts bzgl. Genauigkeit eine guten Stand darstellen. Die Ar-

beiten konnten aber nur durch enge Zusammenarbeit zwischen den Forschungsstellen und den Gemeinde- und Stadtverwaltungen und einem Durchlauf von vier Stufen vollumfänglich und praktisch lückenlos erfolgreich durchgeführt werden. Der grosse Datenumfang aus gesamthaft neun Städten und Gemeinden liess sich nur mit Informatikwerkzeugen bewältigen, die eigens für die Erhebung und Auswertung der Daten entwickelt, getestet und dann praktisch eingesetzt wurden.

Dieses Informatik-Tool „Ausgabenerhebungsbogen“ besteht aus einer Input-Einheit, die allen den beteiligten Gemeinde- und Stadtverwaltungen erlaubte, ihre Daten soweit sie vorlagen, detailliert elektronisch einzugeben und zu kontrollieren. Zusätzlich verfügt das Tool nebst zwingend erforderlichen Eingaben eine Reihe von weiteren Spezifikationen zur Unterteilung bzw. Aufgliederung von Gesamtzahlen sowie über zugehörige Felder, wo verbale Zusatzinformationen zu einzelnen Daten angegeben werden können. Das flexibel programmierte Tool konnte im Laufe der Umfrage aufgrund der Bedürfnisse und der Datenlagen bei den Städten und Gemeinden mehrmals angepasst resp. verfeinert werden. Für die Auswertung wurde ein zweites Informatik-Tool „Datenbank Umfrage“ entwickelt. Dieses Tool gestattete einerseits die durch die Städte und Gemeinden aufbereiteten Daten digital und elektronisch zu übernehmen und teilweise auf Plausibilität zu überprüfen. In vielen Fällen waren aber zielgerichtete Rücksprachen erforderlich, damit Zuordnungen der Einzeldaten zu den Gesamtausgaben je Ausgabengruppe richtig vorgenommen wurden. Die Sammlung sämtlicher Daten in der „Datenbank Umfrage“ bildete einerseits die Grundlage für die Bildung von Mittelwerten und Bandbreiten (Streuung der Werte), die Bestimmung der Gesamtdurchschnittswerte für den Strassenunterhalt und die Analyse von Zusammenhängen (Kapitel 4.4). Andererseits dienten die Erkenntnisse als Grundlage für die Prüfung, Validierung und Beurteilung von PS (Public Sector)- bzw. PPP-Abwicklungsformen, indem damit quantifiziert verschiedenste Methoden durchgerechnet und beurteilt werden konnten.

## **4.2.2 Erste Umfrage bei den Gemeinde und Städten – Netzstrukturen**

Der Fragebogen der ersten Umfrage enthielt die folgenden zwei Teile:

### **4.2.2.1 Allgemeine Angaben**

Für eine erste räumliche Abgrenzung der Strassenverkehrsanlage wurden folgende Informationen erfasst:

- Allgemeine Angaben: Name, Kanton, Einwohnerzahl, Höhe u.M., Fläche Bauzone, Lage bzgl. Agglomeration
- Planunterlagen: Zonenplan, Strassennetzplan, ev. weitere Pläne
- Angaben zum unterhaltenen Strassennetz: Netzlänge und Netzfläche für Kantons-, Gemeinde- und Privatstrassen, gegliedert nach ausserorts und innerorts; Parkierungsflächen, Gehbereich, Radwege, Böschungen, Parkanlagen, falls vorhanden, Werkleitungen (Länge).

Diese Angaben bildeten die Grundlagen für die Bestimmung von spezifischen Ausgaben, d.h. Ausgaben pro Einwohner, Ausgaben pro m<sup>2</sup> Strassenfläche bzw. Unterhaltsfläche, Ausgaben pro Laufmeter Strasse.



#### **4.2.2.2 Katalog der Tätigkeiten im betrieblichen und baulichen Unterhalt des Strassennetzes**

Eine weitere Abgrenzung der Strassenverkehrsanlage erfolgte durch die Erfassung der Tätigkeiten. Dies ermöglichte eine Spezifizierung des Leistungsumfangs im zu unterhaltenden Strassennetz.

Dabei waren folgende Informationen von Bedeutung:

- Angaben zu den Tätigkeitsgattungen der Unterhaltsbereiche Führung und Koordination betrieblicher Unterhalt, baulicher Unterhalt mit Bezeichnungen ausführende Stellen, wenn bekannt, Frequenzen der Ausführung.
- Inventarliste Geräte, Maschinen, Fahrzeuge, Angaben zu den vorwiegend oder ausschliesslich für den Strassenunterhalt eingesetzten Geräte, Maschinen und Fahrzeuge (inkl. zur Führung und Koordination).

Diese Angaben liessen eine Beurteilung der möglichen Erhebungstiefe bei der Ausgabenumfrage zu. Bei dieser Umfrage wurde somit deutlich, in welcher Form die Daten in den Städten und Gemeinden vorliegen. Während die allgemeinen Informationen problemlos vollständig erfasst werden konnten, musste der Teil Tätigkeitskatalog für einen aussagekräftigen Vergleich der Gemeinden und Städte teilweise angepasst und vereinfacht werden. Es zeigte sich, dass dadurch fast lückenlos eine Aufbereitung der Gesamtausgaben für alle 10 Tätigkeitsbereiche (Bild 38) möglich war. Eine detailliertere Gliederung erwies sich jedoch als nicht sinnvoll, da ein grosser Unterschied im Umfang der Unterhaltstätigkeiten in den einzelnen Gemeinden eine Herstellung der Vergleichbarkeit erheblich erschwert hätte.

#### **4.2.3 Zweite Umfrage bei den Gemeinden und Städten – Ausgaben- und Leistungserhebung**

Die zweite Umfrage bei den Gemeinden und Städten diente der eigentlichen Erhebung der Ausgaben. Dazu wurde das in Kapitel 4.2.1 erwähnte Informatik-Tool einheitlich unter Verwendung der gleichen Maskenstruktur für die Ausgabenerhebungen je Ausgabengruppe verwendet. Innerhalb der Maske liessen sich diejenigen Zusatzinformationen zur Erhebungen einbauen, die spezifisch zu berücksichtigen waren. Die Erkenntnisse aus der ersten Umfrage und den ausschliessenden Besprechungen des zweiten Fragebogens mit den Vertretern der Städte und Gemeinden führte zum bereinigten Fragebogen der Ausgabenerhebung. Dieser wurde im Informatik-Tool „Ausgabenerhebungsbogen abgebildet und einheitlich bei der zweiten Umfrage verwendet (vgl. Anhang 1). Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Aufgliederung der Tätigkeiten im betrieblichen und baulichen Unterhalt der Städte und Gemeinden in Ausgabengruppen bei der Umfrage.

Bereich	Ausgabengruppen	Leistung	Ausgabenart	Definition Ausgabengruppen	
F+K	Verwaltung	Verwaltung Teil Strassenunterhalt	Löhne, sonstige Ausgaben	Ausgaben für techn./kaufm. Führungsebene, Mieten, Inventar, Material, PR, Spesen, Verbrauch, Weiterbildung, Steuern, Versicherungen	
F+K	Werkhofbetrieb	Werkhof, Teil Strassenunterhalt	Löhne, Geräte, Material, Gebäudeausgaben, sonstige Ausgaben	Ausgaben Werkhof für Überwachung und Kontrolle, Winterdienst, Reinigung, kl. baulicher Unterhalt, Grünpflege, Beleuchtung, technische Dienste, baulicher Unterhalt und Erneuerung	
F+K	Überwachung u. Kontrolle	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material, Geräte	Zustandserhebung/ -prognosen für FB, KB, TA, W	
BeU	Winterdienst	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)	Vor- und Nacharbeiten, Beseitigung Winterglätte, Schneeräumung, als Durchschnitt von 5 Jahren	
BeU	Reinigung	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)	Manuelle, maschin. Reinigung	
BeU	Kleiner, baulicher Unterhalt	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)	Reparaturen (örtlich begrenzte Arbeiten) für FB, KB, Entwässerungsanlagen am Strassenkörper	
BeU	Beleuchtung	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)	Betr. Unterhalt der Beleuchtung inkl. Anschlussbauwerke, Energieausgaben (inkl. Effektbeleuchtung)	
BeU	Technische Dienste	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)	Betr. Unterhalt Signale, Markierung, Leit- und Sicherheitseinrichtungen, Strassenschildern und Wegweisern, anderen technischen Einrichtungen (Inselfosten, VRA-Anlagen und Induktionsschleifen)	
BeU	Grünpflege	Eigenleistung Fremdleistung	Löhne, Material und Geräte (inkl. Fahrzeuge)	Mähen, Baumpflege, Bepflanzung, Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, Düngung	
BaU	Instandsetzung, Erneuerung	Eigenleistung Fremdleistung	Keine Unterteilung	Baul. Unterhalt für FB, KB, TA, N als Durchschnitt von 5 Jahren	
F+K	Führung und Koordination			FB	Fahrnahmen
BeU	Betrieblicher Unterhalt			KB	Kunstabauten
BaU	Baulicher Unterhalt			TA	technische Ausrüstung
				W	Werkleitungen
				N	Nebenanlagen

Tabelle 42: Aufgliederung der Leistungen und Ausgaben bei den einzelnen Bereichen

## 4.3 Umfang und Qualität der Daten

### 4.3.1 Erhebungsgrundlagen

Um Erfolgsfaktoren für den betrieblichen und baulichen Unterhalt von kommunalen Strassennetzen durch die Gemeinden und Städte unter Beteiligung von privaten Unternehmungen definieren und beurteilen zu können, mussten u.a. (vgl. Kapitel 1) die zwei folgenden Grundlagen erarbeitet bzw. aufbereitet werden:

- Definieren und Beschreiben der Qualität des betrieblichen und baulichen Unterhalts durch entsprechende Kriterien und Elemente zur technischen Bewertung der Anlage (Kapitel 3)
- Analyse der Ausgabenbandbreiten in Bezug zur Qualität des betrieblichen und baulichen Unterhalts (Kapitel 4.4)

Aufgrund der erkannten Erfolgsfaktoren können PPP-Modelle für den Unterhalt strukturiert, bewertet und kalibriert sowie beurteilt werden. Für die Ermittlung der Erfolgsfaktoren mittels Ausgabenanalyse wurden als Erfahrungsobjekte Städte und Gemeinden unterschiedlicher Grösse, geographischer Lage sowie Umfeld-Vernetzung (isolierte Einzelgemeinde, ländliche Zentrumsgemeinde, Agglomerationsgemeinde) einbezogen. Damit eine gewisse Breite unterschiedlicher Betriebskonzepte des Unterhalts in der Ausgabenanalyse eingefangen werden konnte, wurde als Nebenbedingung darauf geachtet, dass sowohl Gemeinden, die ihren Unterhalt selbständig mit eigenen Mitteln, als auch Gemeinden welche mehrheitlich ihre Arbeiten an Dritte vergeben, in das Untersuchungssample eingeschlossen werden konnten. Da Ausgabenanalysen in der Regel mit einem grossen Aufwand verbunden sind, konnte nur eine stark begrenzte Anzahl von Gemeinden und Städten einbezogen werden.

Gemeinde	Kanton	Einwohnerzahl (2003)	Höhe über NN	Ortslage und Vernetzung	Typ	ÖV Netz	Fläche total [km <sup>2</sup> ]	Fläche Strassennetz [m <sup>2</sup> ]	Länge Strassennetz [km]
Malans	Graubünden	2'050	Min.535 Max.600	isoliert	---	Postauto	10.2	143'051	36.6
Balgach	St. Gallen	4'035	Min.404 Max.405	isoliert	In Agglomeration	Busnetz	6.5	278'040	57.9
Sursee	Luzern	8'100	Min.488 Max.526	ländliches Zentrum	Zentrumscharakter	Busnetz	4.6	333'608	40.6
Bassersdorf	Zürich	9'000	Min.441 Max.545	Agglomeration	In Agglomeration	Busnetz	9.0	286'100	33.0
Pully	Vaud	16'370	Min.375 Max.800	Agglomeration	In Agglomeration	Busnetz	5.9	400'073	48.5
Wil	St. Gallen	17'000	Min.510 Max.715	ländliches Zentrum	Zentrumscharakter	Busnetz	7.6	407'997	73.3
Wettingen	Argau	18'432	Min.388 Max.---	Agglomeration	o. Zentrumscharakter	Busnetz	10.6	545'293	71.5
Luzern	Luzern	60'195	Min.434 Max.600	Mittelstadt in Agglomeration	Zentrumscharakter	Busnetz	24.2	1'685'000	140.0
Zürich	Zürich	364'528	Min.392 Max.871	Grossstädte	Zentrumscharakter	Busnetz Tram	92.0	8'011'025	766.0

Tabelle 43: Örtliche Lage und Strassennetzangaben der Gemeinden

Tabelle 43 beschreibt für die ausgewählten Städte und Gemeinden (vgl. 1.5) der Ausgabenanalyse die allgemeinen Charakteristiken. Diese Städte und Gemeinden werden hinsichtlich der Ausführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts in Tabelle 44 nochmals gegenübergestellt.

Gemeinde	Betrieblicher Unterhalt						Bau. Unterhalt Inst. u. Ern.	zusätzliche Tätigkeiten
	Reinigung	Winter-Dienst	kl. baul. Unterhalt	Beleuchtung	techn. Dienste	Grün-Pflege		
Malans	selbst/ extern	selbst/ extern	selbst	Energie Rähia	selbst/ extern	selbst	extern	Friedhof, Schulanlagen, Sportplatz, Flüsse und Bäche
Balgach	selbst/ extern	selbst/ extern	selbst	andere Abteilung (EVB)	selbst/ extern	selbst	extern	Abfallents., Unterhalt der Liegenschaften, Werkhofl.= Wasserwart.
Sursee	extern	selbst/ extern	selbst	CKW AG	keine	Stadt- bauamt	extern	Unterhalt von Spielplätzen, Naturwege
Bassersdorf	selbst	selbst/ extern	extern	EKZ	selbst	selbst	extern	Sportanlagen, Spielplätze, Wilde Deponien, Wohnungsräumungen
Pully	selbst	selbst/ extern	selbst	selbst		Stadt- gärtnerei	extern	
Wil	selbst	selbst/ extern	selbst	selbst	selbst		extern	Parkanlagen, Spielplätze, Brunnen.
Wettingen	selbst	selbst/ extern	selbst/ extern	selbst	selbst	Kanton/ selbst	extern	Transporte, Unterhalt an Schulanlagen.
Luzern	selbst	selbst	selbst	ewl AG	Polizei	teils Stadt- Gärtnerei teils selbst	extern	Strassenentwässerung, Brunnenreinigung
Zürich	selbst	selbst	selbst	ewz AG	Polizei DAV	Verschiedene	extern	

Tabelle 44: Angaben zur Durchführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts

Bei den einzelnen Gemeinden liessen sich die im Kapitel 4.1 beschriebenen Erhebungen vollumfänglich durchführen. Anfänglich nicht vorhandene oder eruierbare Daten konnten durch Konsultationsgespräche und grosszügiger Mitarbeit der Gemeinden entweder doch noch aufbereitet oder zumindest aufgrund der Erfassung der Direktbeteiligten abgeschätzt werden. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes wurden grundsätzlich die Daten des Jahres 2003 (Rechnungsjahr) der Gemeinden und Städte erhoben. Ausnahme bildeten der Winterdienst und die Daten für den baulichen Unterhalt. Hier wurden unter Berücksichtigung der meistens grossen jährlichen Schwankungen Mittelwerte aus fünf Jahren (1999-2003) berücksichtigt, was eine deutlich bessere Aussagekraft zulies.

### 4.3.2 Zuordnung der Ausgaben zu den Ausgabengruppen

Wie in Kapitel 4.1 und 4.2 beschrieben, bildet die Gliederung des betrieblichen und baulichen Unterhalts in Ausgabengruppen die Grundlage für eine Zuordnung aller Ausgaben der Städte und Gemeinden für den Strassenunterhalt (vgl. Tabelle 42). Dies war einerseits aus methodischen Gründen im Hinblick auf die zu entwickelnden PPP-Abwicklungsformen zwingend nötig. Andererseits gewährleistete diese Vorgehensweise den Vergleich der Städte und Gemeinden untereinander in den einzelnen Ausgabengruppen

An dieser Stelle muss aber auch darauf hingewiesen werden, dass sich nicht in jedem Fall eine eindeutige Zuordnung vornehmen liess, da manchmal aufgrund der Datenlage eine dazu notwendige Zuordnung der Ausgaben von Ausgabearten in Ausgabengruppen nicht mehr

möglich war. Obwohl die Gesamtausgaben je Gemeinde ziemlich genau und lückenlos bekannt waren, mussten Zuordnungsmängel teilweise akzeptiert werden.

### 4.3.3 Bildung von Einheitsausgabenwerte

Grundsätzlich liessen sich durch die Ausgabenanalyse Art, Umfang sowie Ausgaben der betrieblichen und baulichen Unterhaltsleistungen (Ausgabengruppen) so erfassen, wie dies für die Bewertung, Kalibrierung und Beurteilung von PPP-Abwicklungsformen nötig erschien.

Wie aus Tabelle 43 und Tabelle 44 hervor geht, differieren die Anforderungen an den Unterhalt der verschiedenen Strassennetze der am Projekt beteiligten Städte und Gemeinden. Sehr deutlich wird dies am Unterscheid der Grösse des zu unterhaltenden Strassennetzes und der Einwohnerzahl. Beides hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Art und den Umfang des Strassenunterhalts.

In Bild 40 wurden die absoluten Gesamtausgaben für den baulichen und betrieblichen Unterhalt in Abhängigkeit zur Grösse der Strassennetzfläche abgebildet. Es zeigt, dass sich mit steigender Strassennetzfläche auch die Gesamtausgaben für den Unterhalt des Strassennetzes erhöhen.

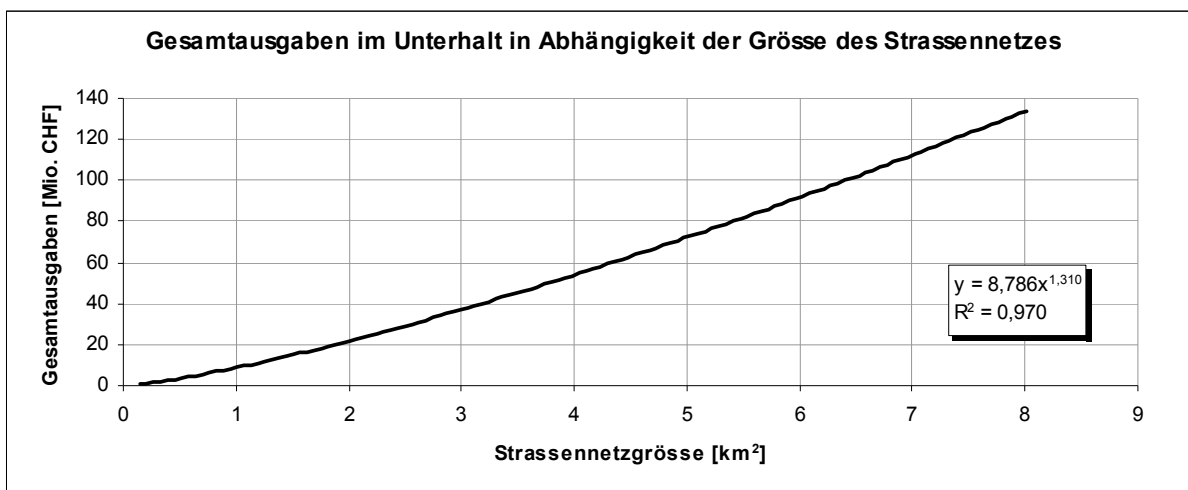


Bild 40: Gesamtausgaben im Unterhalt in Abhängigkeit der Grösse des Strassennetzes

Eine Ausgabenanalyse mit diesem Umfang von verschiedenen Gemeindegrössen ist bei einer bloßen Betrachtung von absoluten Gesamtausgaben der verschiedenen Vergleichsgrössen nicht sinnvoll. Für einen Vergleich der Städte und Gemeinden untereinander hinsichtlich der Ausgaben im Strassenunterhalt ist der Absolutwert der Gesamtausgaben wenig aussagekräftig. Deshalb erfolgte für die Ausgabenanalyse eine Bildung von Einheitsausgabewerten. Sinnvolle Bezugsgrössen sind Strassennetzlänge [km], Strassennetzfläche [km<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>] oder Einwohnerzahl (vgl. Tabelle 43).

Die Strassennetzlänge ist eine mögliche Bezugsgrösse für Unterhaltsausgaben um Gemeinden und Städten zu vergleichen. Bei näherer Betrachtung der vorhandenen Randbedingungen in den Gemeinden wird deutlich, dass es teilweise grosse Unterschiede im Verhältnis Strassennetzfläche zu Strassennetzlänge gibt. Im Bild 41 ist dieses Verhältnis der verschiedenen Gemeinden und Städten gegenübergestellt.

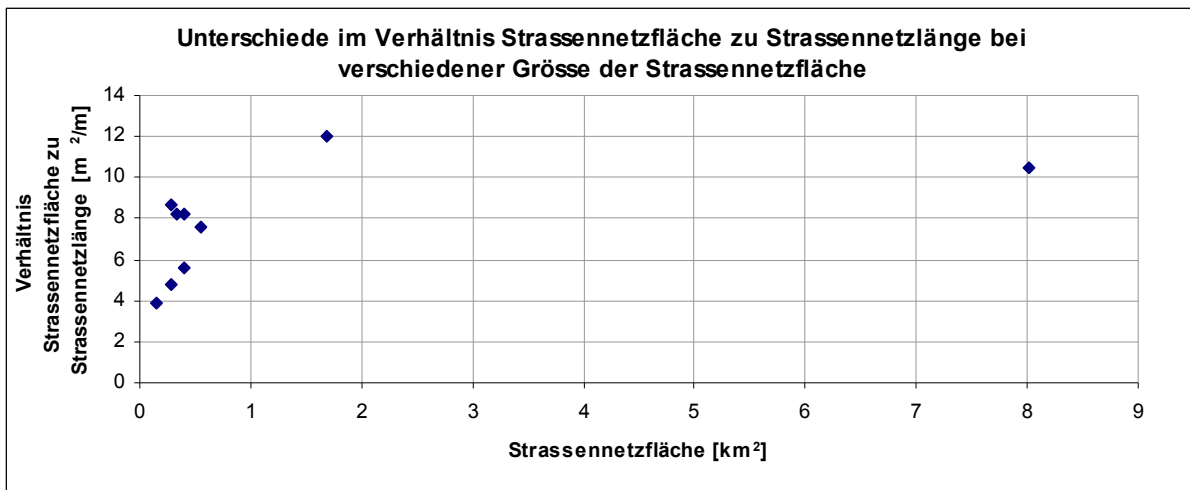


Bild 41: Unterschiede im Verhältnis Strassennetzfläche zu Strassennetzlänge bei verschiedener Grösse der Strassennetzfläche

Wie aus Bild 41 hervorgeht, steigt das Verhältnis Strassennetzfläche zu Strassennetzlänge bei grösseren Strassennetzen an. Es ist eine deutliche Gruppenbildung zu erkennen, welche auch einfach erklärbar wird. Stellen die Kreuzungsbereiche und Plätze in den kleineren Gemeinden eher eine Minderheit im Strassennetz dar, sind gerade bei den Grosstädten im Innenstadtbereich Plätze und Kreuzungsbereich zahlreich und von grosser Bedeutung für den Strassenverkehr. Dabei sind oftmals über weite Strecken zwei und mehr Fahrstreifen in einer Richtung vorhanden. Bei einem Vergleich von Einheitsausgaben hinsichtlich Strassennetzlänge würden somit Verzerrungen auftreten und eine Aussagekraft wäre nur noch bedingt gegeben. Deshalb ist im kommunalen Strassenunterhalt die Verwendung von Längenbezugsgrössen nur in bestimmten Fällen sinnvoll. Werden jedoch Gemeinden mit gleichem Verhältnis von Strassennetzfläche zu Strassennetzlänge verglichen, ist diese Bezugsgrösse durchaus eine Alternative.

Eine weitere Möglichkeit des Bezuges ist die Einwohnerzahl. Diese Grösse steht direkt mit der Fläche des Strassennetzes in einem Zusammenhang, was aus Bild 42 klar hervorgeht.

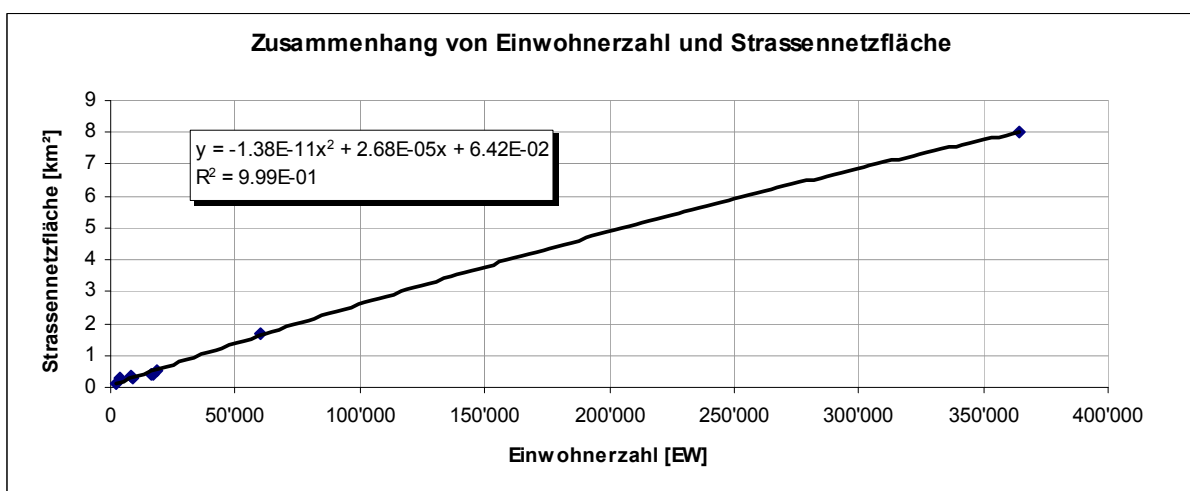


Bild 42: Zusammenhang von Einwohnerzahl und Strassennetzfläche

Dieser Zusammenhang stützt sich jedoch auf die begrenzte Zahl der am Projekt beteiligten Gemeinden. Ein weiteres Problem besteht in dem fehlenden Bezug zur unterhaltenden

Strassennetzfläche. Aus diesem Grund wird auf eine ausführliche Betrachtung der Einwohnerzahl als Bezugsgrösse verzichtet. Als Bezugsgrösse für die Auswertung wird deshalb ausschliesslich die zu unterhaltende Strassennetzfläche gewählt.

Die Einwohnerzahl hat jedoch gerade bei einigen Aufgabenbereichen des betrieblichen Unterhalts einen massgebenden Einfluss, z.B. hinsichtlich Verschmutzungsgrad (Reinigung) oder technischer Ausrüstung (technische Dienste, Beleuchtung) der Strassenverkehrsanlage. Jedoch ist hierbei nicht die Einwohnerzahl selbst ausschlaggebend sondern die Einwohnerdichte. Einige Gemeinden zählen zu ihrer Gemeindefläche neben den bewohnten Flächen auch Naherholungsgebiete oder grössere Waldstücke. Um eine Ungenauigkeit in einer Flächenbetrachtung zu vermeiden, wurde die erwähnte Einwohnerdichte nicht auf die Gemeindefläche an sich bezogen, sondern auf die zu unterhaltende Strassennetzfläche. Diese weitere Grösse soll nun eine theoretische Nutzungsintensität widerspiegeln.

Für die Darstellung der Verteilung der Nutzungsintensität unter den beteiligten Gemeinden zeigt Bild 43 die Einwohnerzahl pro Fläche des zu unterhaltenden Strassennetzes in Abhängigkeit zur Strassennetzfläche.

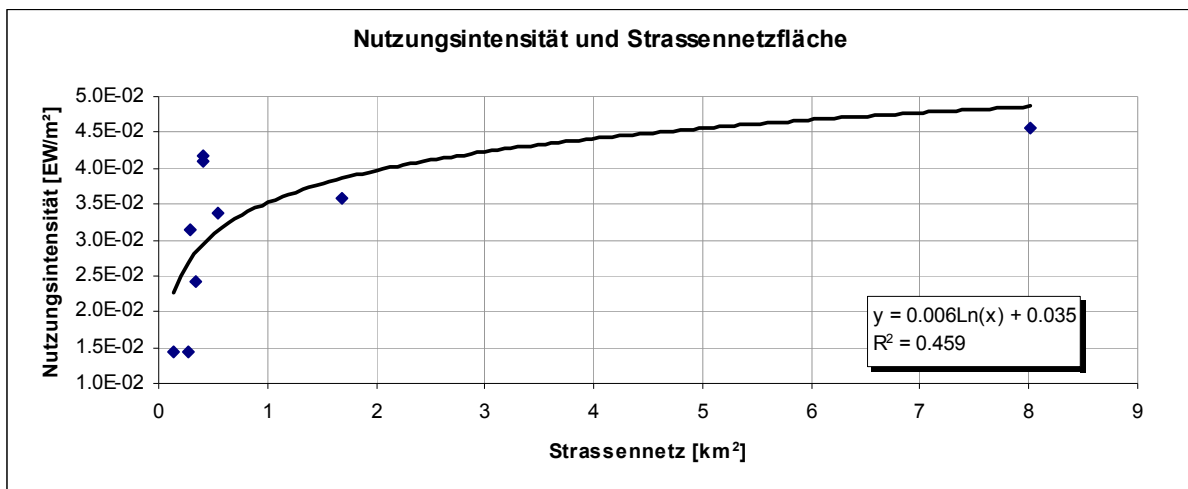


Bild 43: Zunahme der Nutzungsintensität bei Zunahme der Strassennetzfläche

In Bild 43 wird deutlich, dass gerade die kleineren Gemeinden einen eher geringen Nutzungsgrad des Strassennetzes aufweisen. Mit steigender Grösse der Strassennetzfläche nähert sich dieser einem bestimmten Wert an. Es zeigt sich auch eine höhere Nutzungsintensität in den Gemeinden der Agglomeration. Auf die Nutzungsintensität wird bei der Interpretation der Ergebnisse wieder eingegangen.

### 4.3.4 Gruppierung der beteiligten Städte und Gemeinden

Die Abbildungen Bild 41 und Bild 43 lassen auf einen deutlichen Unterschied im Umfang der Unterhaltsarbeiten der Gemeinden je nach Grösse schliessen. Um diesem Unterschied Rechnung zu tragen, erfolgte für eine Mittelwertbildung eine Unterteilung der Städte und Gemeinden in vier Gruppen:

- Gemeinden mit einer Einwohnerzahl < 5'000 EW
- Städte und Gemeinden mit einer Einwohnerzahl 5000 - 15'000 EW
- Städte und Gemeinden mit einer Einwohnerzahl 15'000 - 50'000 EW
- Städte mit einer Einwohnerzahl > 50'000 EW

Die Einheitsausgabenwerte pro Jahr je Tätigkeitsbereich für die vier Gruppen von Städten und Gemeinden basieren zwar durch die Gruppierung auf einer relativ geringen Stichprobenanzahl, jedoch findet dadurch der Unterschied des Umfangs im Strassenunterhalt in einem Vergleich der Gemeinden untereinander Berücksichtigung. Zusätzlich ermöglichte diese Gruppenbildung eine Anonymisierung der einzelnen Gemeindedaten. Dies war eine Grundvoraussetzung für den Zugang zu den Kostendaten der Erhebung in diesem Projekt.

Die Werte für die Gesamtausgaben pro m<sup>2</sup> pro Jahr unterhaltene Strassenfläche und die Aufteilung in die Hauptbereiche Koordination, betrieblicher Unterhalt und baulicher Unterhalt stellen durch den Einbezug von insgesamt neun Städten und Gemeinden ziemlich stabile und aussagekräftige Fakten dar, obwohl noch grosse Bandbreiten vorliegen. Im folgenden Kapitel 4.4 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

## 4.4 Ergebnisse der Ausgabenanalyse

### 4.4.1 Ausgabenmittelwerte je Tätigkeitsbereich nach Ortschaftsgrösse und Gesamtmittelwerte

In den folgenden Tabellen sind die anonymisierten Ausgabenanalyse-Ergebnisse zusammengestellt. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten, erfolgte eine Aufteilung in separate Tabellen für:

- Tabelle 45: indirekte Ausgaben – Koordination
- Tabelle 46: direkte Ausgaben im betrieblicher Unterhalt
- Tabelle 47: direkte Ausgaben im baulicher Unterhalt:
- Tabelle 48: Gesamtausgaben im Strassenunterhalt:

Sie beinhalten Einheitsausgabenwerte in Bezug auf die Strassennetzfläche (m<sup>2</sup>), Einwohnerzahl (EW) und Strassennetzlänge (km). Die Auswertung mittels einer Mittelwertbildung erfolgte einzeln in den bereits erläuterten Gemeindegruppen und für alle beteiligten Gemeinden gesamthaft. Zusätzlich geben diese Tabellen eine Bandbreite durch den kleinsten und grössten Wert aller Gemeinden wieder.



Tätigkeit \ Gemeindegrösse		Gemeindegrösse				Gesamt	Bandbreiten	
		< 5'000 EW	5'000-15'000 EW	15'000-50'000 EW	> 50'000 EW			
<b>Verwaltung</b>								
[CHF/qm]		0.11	0.24	0.43	1.97	0.66	0.07	2.45
[CHF/EW]		7.59	8.08	10.74	45.82	17.25	2.83	50.34
[CHF/km]		461.52	2'103.20	3'147.80	20'858.98	6'254.53	371.56	23'956.95
<b>Werkhofbetrieb</b>								
[CHF/qm]		0.31	0.53	0.41	0.47	0.43	0.05	0.69
[CHF/EW]		21.45	20.02	10.54	11.01	15.18	3.26	39.65
[CHF/km]		1'473.69	4'418.41	2'892.97	5'031.29	3'391.74	182.28	6'192.14
<b>KOORDINATION GESAMT</b>								
[CHF/qm]		0.42	0.77	0.84	2.44	1.09	0.19	3.08
[CHF/EW]		29.04	28.10	21.28	56.83	32.42	13.10	63.35
[CHF/km]		1'935.22	6'521.61	6'040.77	25'890.26	9'646.28	733.77	30'149.09

Tabelle 45: Ausgaben pro Jahr für den Bereich Koordination (Mittelwerte für die Gemeindegruppen)

Tätigkeit \ Gemeindegrösse		Gemeindegrösse				Gesamt	Bandbreiten	
		< 5'000 EW	5'000-15'000 EW	15'000-50'000 EW	> 50'000 EW			
<b>Winterdienst</b>								
[CHF/qm]		0.43	0.52	0.45	0.48	0.47	0.21	0.74
[CHF/EW]		29.93	18.05	11.66	12.18	17.25	6.31	33.04
[CHF/km]		1'902.82	4'456.22	3'105.18	5'431.90	3'655.27	1'501.97	6'785.17
<b>Reinigung</b>								
[CHF/qm]		0.22	1.20	2.26	2.69	1.67	0.17	3.78
[CHF/EW]		15.41	42.82	57.87	67.27	47.18	12.05	92.39
[CHF/km]		991.89	10'221.08	17'106.82	30'265.65	14'919.75	674.68	32'754.74
<b>kl. baul. Unterhalt</b>								
[CHF/qm]		0.72	0.51	1.02	1.50	0.95	0.38	1.84
[CHF/EW]		47.52	16.62	26.59	38.24	31.61	12.84	48.45
[CHF/km]		2'981.01	4'066.82	7'050.95	14'589.84	7'158.69	2'561.56	15'071.80
<b>Grünpflege</b>								
[CHF/qm]		0.19	0.46	0.30	0.54	0.36	0.08	0.55
[CHF/EW]		13.12	16.85	8.04	13.52	12.35	2.01	18.37
[CHF/km]		794.10	3'927.10	2'061.12	6'088.68	3'089.24	604.87	6'451.51
<b>Beleuchtung</b>								
[CHF/qm]		0.19	0.39	0.84	1.01	0.63	0.15	1.38
[CHF/EW]		13.16	14.48	21.38	26.27	19.11	10.11	38.52
[CHF/km]		846.00	3'262.05	6'194.22	11'617.98	5'559.41	582.85	16'561.02
<b>Techn. Dienste</b>								
[CHF/qm]		0.08	0.09	0.63	1.85	0.66	0.05	3.57
[CHF/EW]		5.42	3.44	16.13	40.94	16.44	2.22	78.40
[CHF/km]		354.83	768.23	4'944.24	19'400.67	6'208.91	191.20	37'307.44
<b>BETRIEBLICHER UNTERHALT GESAMT</b>								
[CHF/qm]		1.83	3.18	5.49	8.06	4.74	1.78	9.63
[CHF/EW]		124.56	112.26	141.67	198.41	143.94	102.75	203.06
[CHF/km]		7'870.67	26'701.50	40'462.53	87'394.72	40'591.26	6'647.07	96'635.20

Tabelle 46: Ausgaben pro Jahr für den Bereich betrieblicher Unterhalt (Mittelwerte für die Gemeindegruppen)

Gemeindegrösse \ Tätigkeit	< 5'000 EW	5'000-15'000 EW	15'000-50'000 EW	> 50'000 EW	Gesamt	Bandbreiten	
<b>BAULICHER UNTERHALT</b>							
[CHF/qm]	2.17	2.47	2.43	3.15	2.54	0.42	4.70
[CHF/EW]	141.10	83.50	61.64	62.94	84.44	13.27	183.56
[CHF/km]	8'578.37	17'150.62	17'804.07	28'921.85	18'079.32	3'623.67	38'578.85

Tabelle 47: Ausgaben pro Jahr für den Bereich baulicher Unterhalt (Mittelwerte für die Gemeindegruppen)

Gemeindegrösse \ Tätigkeit	< 5'000 EW	5'000-15'000 EW	15'000-50'000 EW	> 50'000 EW	Gesamt	Bandbreiten	
<b>GESAMTAUSWERTUNG</b>							
[CHF/qm]	4.43	6.42	8.76	13.65	8.36	3.98	17.41
[CHF/EW]	294.70	223.86	224.60	312.19	259.48	154.97	347.49
[CHF/km]	18'384.25	50'373.73	64'307.37	142'206.83	68'316.86	17'659.38	165'363.14

Tabelle 48: Ausgaben pro Jahr der Gesamtausgaben im Unterhalt (Mittelwerte für die Gemeindegruppen)

Die in Tabelle 45 bis Tabelle 48 angegebenen jährlichen Einheitsausgabenwerte für die einzelnen Ausgabengruppen sind im Bild 44 bezüglich der Strassennetzfläche zur Verdeutlichung graphisch dargestellt. Dabei wurde die Gemeindegruppierung übernommen. Die Darstellung ist somit nicht linear sondern gruppiert zu verstehen. Alle Einheitsausgabenwerte sind ausschliesslich Mittelwerte der gebildeten jährlichen Einheitsausgabewerte in [CHF/m<sup>2</sup>] der Gemeinden in den einzelnen Gruppen.

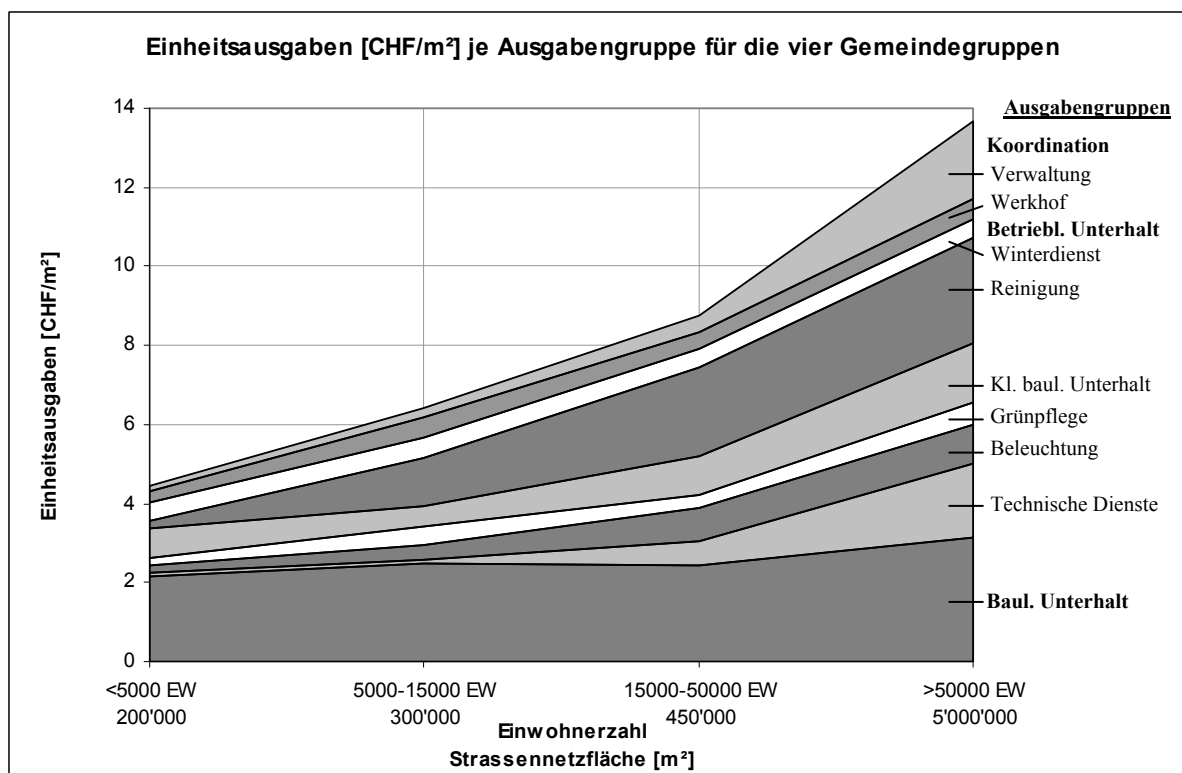


Bild 44: Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m<sup>2</sup>] je Ausgabengruppe für die vier Gemeindegruppen

Aus den numerischen Ergebnissen (Tabelle 45 bis Tabelle 48) und der grafischen Darstellung (Bild 44) lassen sich die nachfolgenden Erkenntnisse gewinnen.

Die Einheitsausgabenwerte in Bezug auf die Strassennetzfläche für den Unterhalt nehmen mit zunehmender Grösse der Gemeinde bzw. der Stadt zu. Die nähere Betrachtung der Einheitsausgabenwerte der einzelnen Ausgabengruppen zeigt jedoch, dass diese sich im Bezug auf die Strassennetzgrösse stark unterscheiden und eine relativ grosse Streubreite aufweisen.

Eine erste Analyse der Ausgabengruppen zeigt:

- Koordination:
  - Verwaltung  
Während die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Verwaltung im Strassenunterhalt bei kleinen Gemeinden bis Kleinstädten (<50000 EW) weitgehend unabhängig von der Grösse der Strassennetzfläche ausfallen, zeigt sich ein deutlich höherer Anteil bei den Mittel- und Grossstädten (>50000). Ob und in wie weit bei Mittel- und Grossstädten zusätzliche nur in grösseren Städten auftretende Tätigkeiten in diesen Gesamtkosten enthalten sind, liess sich nicht eruieren.
  - Werkhofbetrieb  
Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Werkhofbetrieb sind für alle vier Gemeinderuppen annähernd konstant. Sie zeigen sich somit unabhängig von der Grösse der Strassennetzfläche.
- Betrieblicher Unterhalt:
  - Winterdienst  
In der Ausgabengruppe Winterdienst bleiben die Einheitsausgaben unabhängig von der Grösse der Strassennetzfläche annähernd konstant. Dies lässt auf einen Zusammenhang mit anderen örtlichen Gegebenheiten, wie z.B. klimatische Verhältnisse, schliessen.
  - Reinigung  
Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Reinigung steigen mit der Grösse der Strassennetzfläche an. So sind die Ausgaben je Strassennetzfläche bei kleinen Gemeinden sehr gering, diese steigen um etwa das fünffache bei mittleren Gemeinden (5000-15000 EW) und zehnfache bei grossen Gemeinden und Mittel- bis Grossstädten (>15000 EW) an. Grossen Einfluss auf die Einheitsausgaben haben die spezifischen Randbedingungen in der Gemeinde, wie z.B. Tourismus, Sauberkeitsanspruch an öffentliche Plätze u.a.. Dabei ist es relevant welche Anforderungen bezüglich der Qualität gestellt werden.
  - Kleiner baulicher Unterhalt  
Für die Ausgabengruppe kleiner baulichen Unterhalt sind kleinere Schwankungen der Einheitsausgaben zu verzeichnen. Hierbei muss erwähnt werden, dass die Deklaration hinsichtlich Ausgaben für diese Ausgabengruppe bei den Gemeinden sehr unterschiedlich durchgeführt wird.
  - Grünpflege  
Die Höhe der Einheitsausgaben für die Ausgabengruppe Grünpflege zeigt sich ebenfalls unabhängig von der Grösse der Strassennetzfläche.

- Beleuchtung  
Bei den Einheitsausgabenwerten für die Ausgabengruppe Beleuchtung steigen bis zur Grösse von Gemeinden und Städten bis 50000 EW leicht an und bleiben dann annähernd konstant.
- Technische Dienste  
Die Einheitsausgaben für die Ausgabengruppe technische Dienste spielen bei Gemeinden mit einer Einwohnerzahl <15000 EW eher eine untergeordnete Rolle steigen jedoch bei Gemeinden und Städten mit einer Einwohnerzahl von >15000 EW an und zeigen damit eine mögliche Abhängigkeit zur Grösse der Strassennetzfläche. Da mit zunehmender Grösse der Gemeinde auch der Umfang der zu unterhaltenden Einrichtungen steigt, ist dies auch nachvollziehbar.
- Baulicher Unterhalt:  
Die Höhe der Einheitsausgaben der Ausgabengruppe baulicher Unterhalt ist unabhängig von der Ortschaftsgrösse fast konstant, macht aber bei kleinen Ortschaften rund die Hälfte des Gesamtunterhalts aus, währendem dieser Anteil bei Mittel- und Grossstädten nur noch rund 1/7 beträgt.

## 4.4.2 Interpretation der Gesamteinheitsausgaben

### 4.4.2.1 Zusammenhang mit der Grösse der Strassennetzfläche

Mit wachsender Gemeindegrösse (Einwohnerzahl) wächst auch das Strassennetz bzgl. Länge und Fläche. Mit den erhobenen Daten lassen sich die Gesamteinheitsausgaben in Abhängigkeit zur gesamten Strassennetzfläche der Ortschaft darstellen. Bild 45 zeigt diese Zusammenhänge.

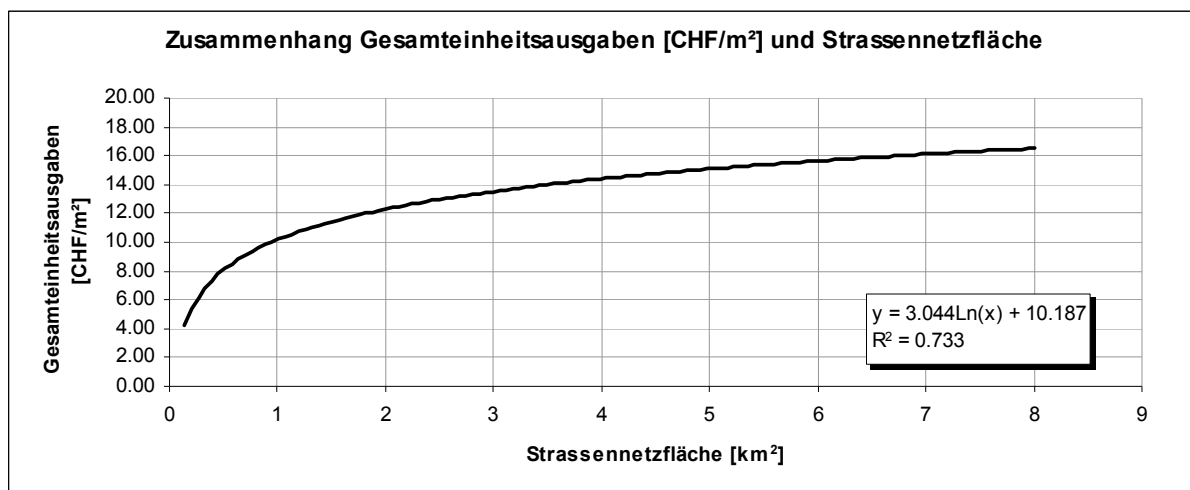


Bild 45: Zusammenhang Gesamteinheitsausgaben pro Jahr [CHF/m<sup>2</sup>] im Unterhalt und der Grösse Strassennetzfläche

Bild 45 verdeutlicht, dass mit zunehmender Netzfläche bei kleineren bis mittleren Ortschaftsgrössen bis ca. 1 km<sup>2</sup> die Gesamteinheitsausgaben für den Strassenunterhalt überproportional anwachsen. Es lassen sich jedoch schwer eindeutige Schlüsse aus dieser Abbildung allein ziehen.

#### 4.4.2.2 Zusammenhang mit der Einwohnerdichte bezogen auf die Strassennetzfläche

Zur Lösung dieser Problematik wird eine theoretische Grösse aus Einwohnerzahl und Strassennetzfläche gebildet. Damit soll mittels einer theoretischen Nutzungsintensität indirekt die Höhe des Leistungslevels abgebildet werden. Der Zusammenhang Nutzungsintensität und Grösse der Strassennetzfläche wurde in Bild 43 abgebildet. Dabei zeigte sich bei einem konvexen Verlauf eine Annäherung an einen Grenzwert von 0.045-0.05 Einwohner je  $m^2$ , was gleichbedeutend mit 45000-50000 Einwohner je  $km^2$  Strassennetz ist. Dies deutet darauf hin, dass auch bei steigender Strassennetzfläche keine Steigerung der Einwohnerdichte bezogen auf das Strassennetz zu erwarten ist. Für eine übersichtlichere Darstellung der Gemeinden zeigt Bild 46 die Nutzungsintensität auf der Abszisse.

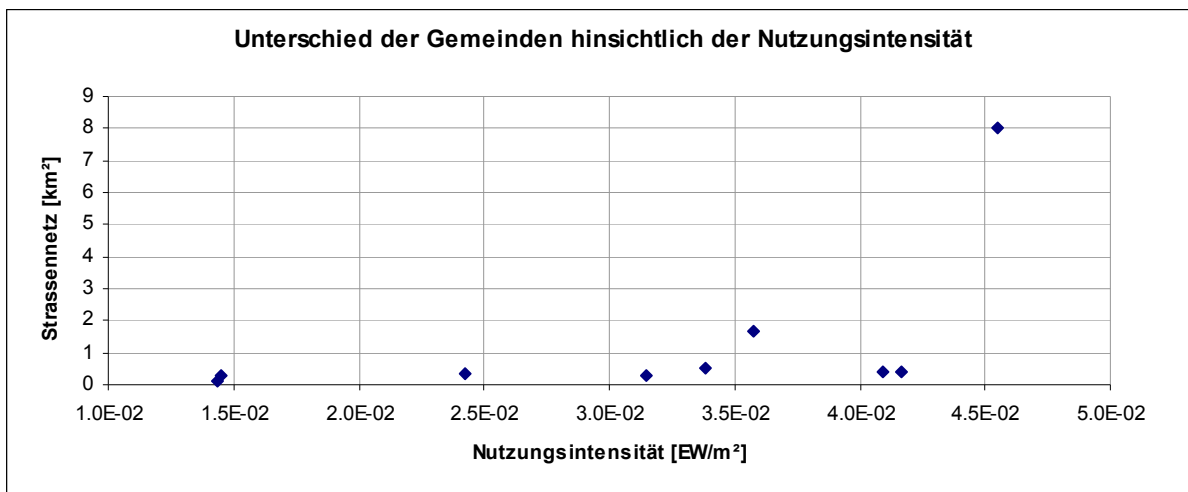


Bild 46: Nutzungsintensität der Gemeinden

Sollte ein Zusammenhang zwischen den Ausgaben einer Unterhaltsleistung und der vorhandenen Nutzungsintensität bestehen, so kann dies ein Hinweis auf ein Veränderung des Leistungslevels sein. Ein Vergleich über alle Gemeinden führt dann nicht zum Ziel, da sich die angebotenen Unterhaltsleistungen zum einen in den Ausgaben unterscheiden, zum anderen jedoch auch nicht den gleichen Umfang haben.

Durch Bild 47 wird der Zusammenhang der Gesamteinheitsausgaben und der theoretischen Nutzungsintensität (Leistungslevel) verdeutlicht.

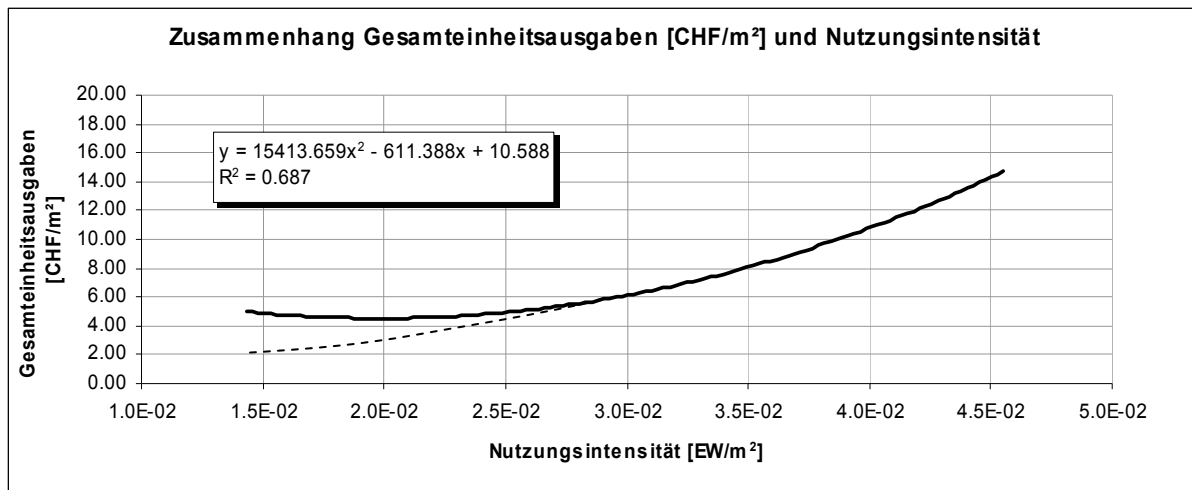


Bild 47: Zusammenhang Gesamteinheitsausgaben pro Jahr [CHF/m<sup>2</sup>] und Nutzungsintensität

Bild 47 zeigt ein Minimum der Gesamteinheitsausgaben bezogen auf die Strassennetzfläche bei einer theoretischen Nutzungsintensität von etwa 20000 Einwohner je km<sup>2</sup> Strassennetzfläche. Im Normalfall würde man eine weitere Senkung der Gesamteinheitsausgaben vermuten, so wie es durch die Stichlinie angezeigt ist.

Ein Ansteigen der Einheitsausgaben bei steigender Nutzungsintensität (Leistungslevel) scheint erklärbar. Eine intensivere Nutzung, also eine Erhöhung des Leistungslevels lässt auf eine Erhöhung der Ausgaben schliessen. Jedoch bei sinkender Nutzungsintensität und somit geringerem Leistungslevel steigen die Ausgaben je Flächeneinheit ebenfalls gering an.

#### 4.4.3 Interpretation der Einheitsausgaben der Ausgabengruppen

##### 4.4.3.1 Hauptausgabengruppen im Strassenunterhalt

Werden die Gesamteinheitsausgaben nach den drei Hauptausgabengruppen Koordination, betrieblicher Unterhalt und baulicher Unterhalt aufgliedert, lässt sich ein differenzierteres Bild der Abhängigkeit der Ausgaben pro m<sup>2</sup> Strassenfläche erkennen. Bild 48 macht dies am Zusammenhang von Einheitsausgaben und Strassennetzfläche deutlich.

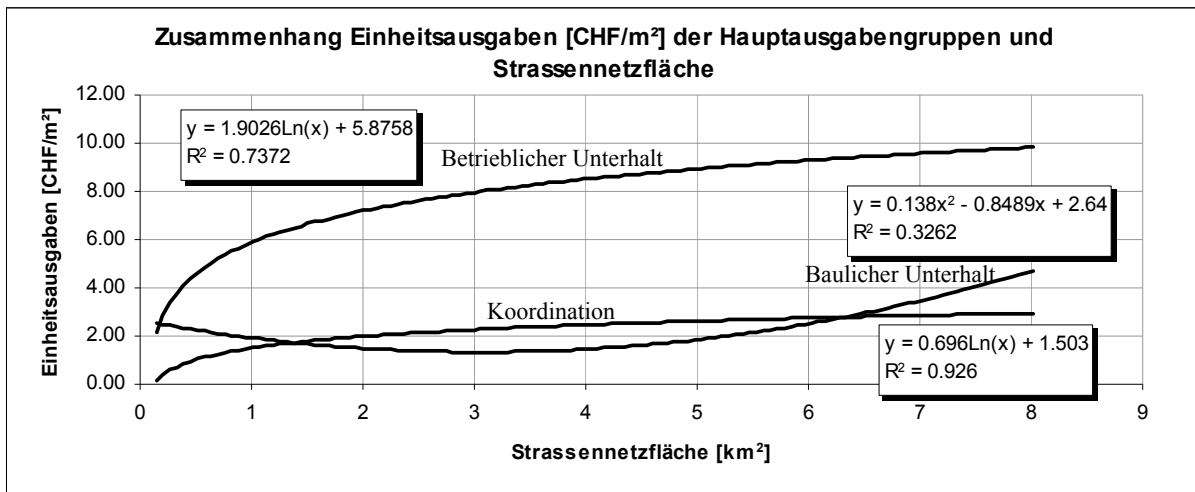


Bild 48: Zusammenhang Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m<sup>2</sup>] der Hauptausgabengruppen und Strassennetzfläche

Der Verlauf der Kurven im Bild 48 von den Hauptausgabengruppen Koordination und betrieblichem Unterhalt zeigt sich ähnlich dem konkaven Verlauf der Kurve Gesamteinheitsausgaben im Bild 45. Die Kurve für den baulichen Unterhalt weist einen konvexen Verlauf auf. Dieser Kurvenverlauf lässt jedoch keine einfache Interpretation zu. Deshalb wird nochmals mit Hilfe der theoretische Nutzungsintensität (Einwohnerdichte je Strassennetzfläche) ein Zusammenhang zum Leistungslevel gesucht. Bild 49 zeigt die Einheitsausgaben bezogen auf die Strassennetzfläche im Zusammenhang mit der Nutzungsintensität.

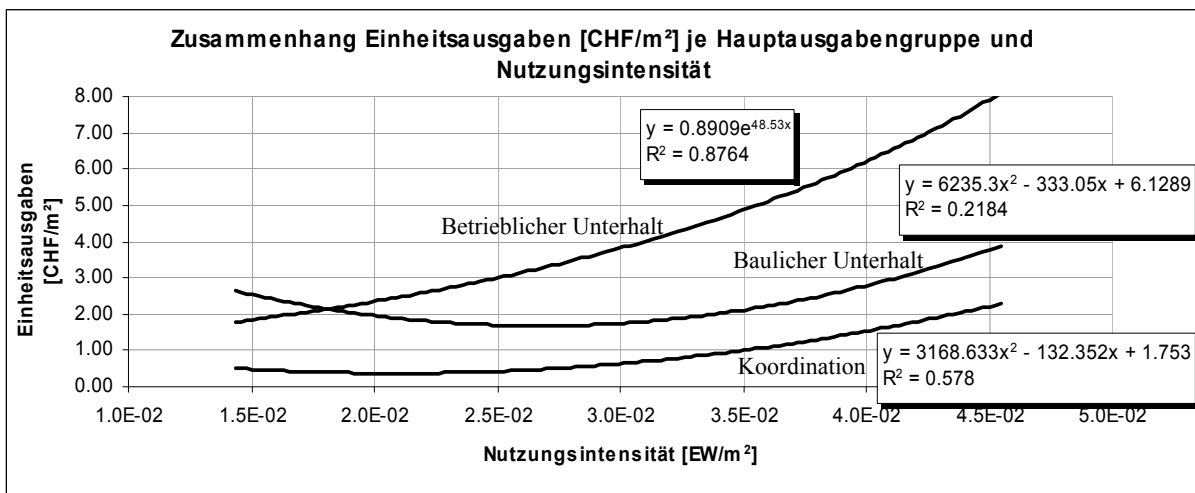


Bild 49: Zusammenhang Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m<sup>2</sup>] je Hauptausgabengruppen und Strassennetzfläche

In Bild 49 wird ein Zusammenhang zwischen den Einheitsausgaben der einzelnen Hauptgruppen und der Nutzungsintensität nur zum Teil ersichtlich. So zeigt sich für die Ausgaben im betrieblichen Unterhalt ein deutlicher Anstieg bei steigendem Nutzungsniveau, was auf einen Zusammenhang schliessen lässt. Ein Bestimmtheitsmass R<sup>2</sup> von 0.87 stützt diese Interpretation. Dies lässt sich jedoch nicht mehr für die Hauptgruppen Koordination und baulicher Unterhalt eindeutig festlegen, was der Verlauf dieser Kurven in Bild 49 zeigt.

Die Auswertung der Hauptgruppen hinsichtlich der Zusammenhänge zu den Grössen Strassennetzfläche und Nutzungsintensität lassen darauf schliessen, dass weitere Einflussfaktoren existieren, welche einen Einfluss auf die Unterhaltsausgaben haben. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit liessen die vorhandenen Daten daher keine Untersuchung weiterer Zusammenhänge zu. Für einen umfassenderen Vergleich der Gemeinden sind jedoch zusätzliche Einflüsse zu untersuchen. Dafür wären genauere Angaben notwendig, wie z.B.:

- detailliertere Aufschlüsselung der Arbeitsstunden für den Unterhalt
- detailliertere Angaben zum Klima/Wetter und die sich daraus ergebenden Einsatztage z.B. für den Winterdienst
- Bedeutung und Einfluss des Tourismus sowie besondere innerstädtische Einkaufszonen auf die Gemeinde/Stadt
- Zusammensetzung der Gewerbestruktur (Produktion und Dienstleistung) in der Gemeinde und der daraus entstehende Verkehr usw.

Unter dem Einbezug von zusätzlichen Einflüssen lassen sich eventuelle Mehrausgaben viel besser analysieren. Dies ist wichtig, um Anhaltspunkte für einen Optimierungsansatz zu finden. In der Schweiz wird durch den Schweizerischer Städteverband<sup>256</sup> jährlich eine nicht veröffentlichte Umfrage unter den Mitgliedsgemeinden zu den Unterhaltsausgaben durch. Eine Erweiterung dieser Ausgabenanalyse mit der Berücksichtigung von zusätzlichen Einflüssen würde eine genauere Interpretation ermöglichen.

Im folgenden sollen aus den vorhandenen Daten der in dieser Forschungsarbeit beteiligten Gemeinden die einzelnen Unterhaltsausgaben nochmals in Bezug zur unterschiedlichen Nutzungsintensität näher untersucht werden.

#### **4.4.3.2      Ausgabengruppen im Strassenunterhalt**

Vor der genauen Betrachtung der einzelnen Unterhaltsaufgaben werden die Gemeinden nochmals unterteilt hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Nutzungsintensität. Dies soll eine genauere Darstellung der Ausgabenentwicklung bei unterschiedlichen Nutzungsniveaus ermöglichen. Bild 50 zeigt die Gruppierung der Gemeinden in zwei Gruppen.

---

<sup>256</sup> Schweizerischer Städteverband, Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt FES/ORED)



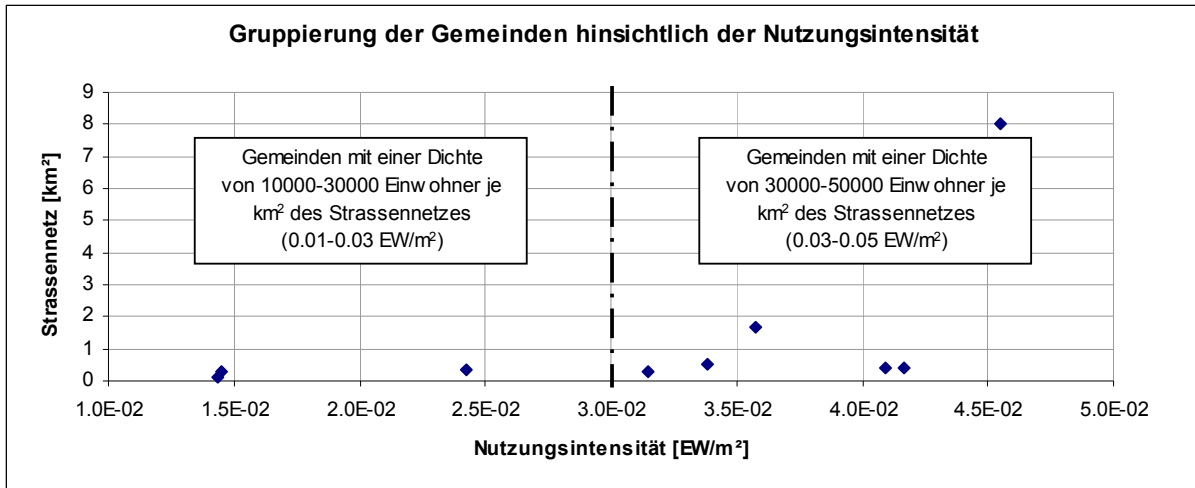


Bild 50: Gruppierung der Gemeinden hinsichtlich Nutzungsintensität

Durch die in Bild 50 gezeigte Gruppierung entstehen zwei Gruppen von Gemeinden mit unterschiedlicher Grösse des Nutzungsniveaus. Dies sind drei Gemeinden mit einer Nutzungsintensität kleiner als 0.03 EW/m<sup>2</sup> und sechs Gemeinden mit einer Nutzungsintensität grösser 0.03 EW/m<sup>2</sup>.

**Ausgabengruppe Verwaltung**

Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Verwaltung zeigten in Bild 44 zunächst keinen grossen Anstieg. Somit waren die spezifischen Verwaltungsausgaben bei kleinen Gemeinden gleich. Erst bei Mittel- und Grossstädten wurden die Einheitsausgaben der Verwaltung viel grösser und machten auch einen bedeutenderen Teil der Gesamtausgaben aus. In wie weit sich die Abhängigkeiten der Verwaltungsausgaben je Fläche in Bezug auf eine steigende Nutzungsintensität zeigen, wird in Bild 51 deutlich.

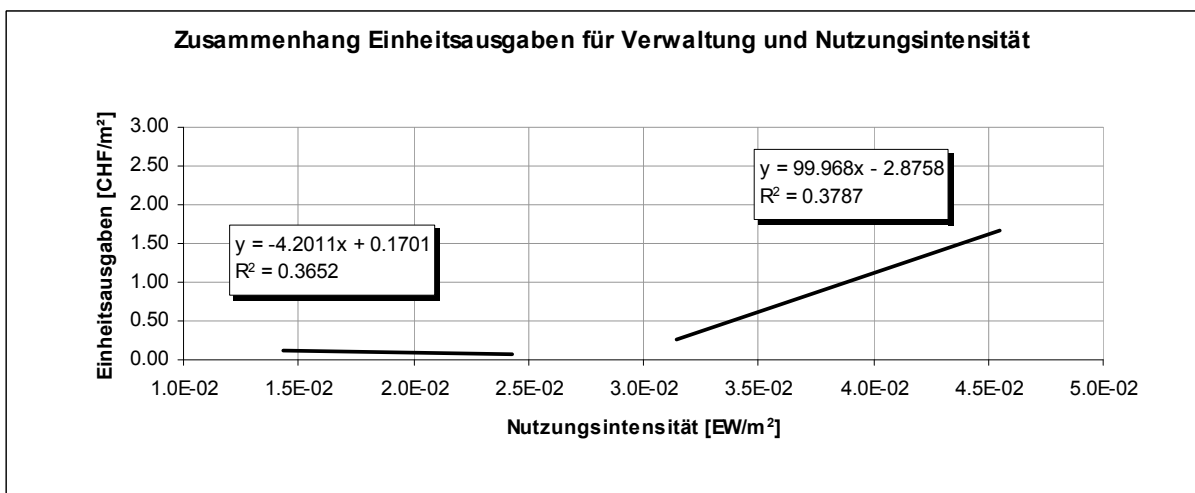


Bild 51: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Verwaltung

Bild 51 zeigt annähernd eine ähnliche Entwicklung der Einheitskosten der Verwaltung bei steigender Nutzungsintensität. In der Gruppe der Gemeinden mit einer Nutzungsintensität kleiner 0.03 E/m<sup>2</sup> ändern sich die sehr kleinen Verwaltungsausgaben kaum – sie werden ge-

ringförmig kleiner. In der Gruppe der Gemeinden mit grösserer Nutzungsintensität steigen die Verwaltungsausgaben an. Die Betrachtung des Bestimmtheitsmasses  $R^2$  zeigt keine klare Abhängigkeit, hingegen ist eine deutliche Steigerung des Ausgabenniveaus erkennbar.

### Ausgabengruppe Werkhofbetrieb

In Bezug auf die Grösse der Strassennetzfläche sind die Werkhofbetriebskosten unabhängig und annähernd gleich geblieben (Bild 44). Bild 52 zeigt die Entwicklung der Werkhofbetriebskosten bei steigender Nutzungsintensität.

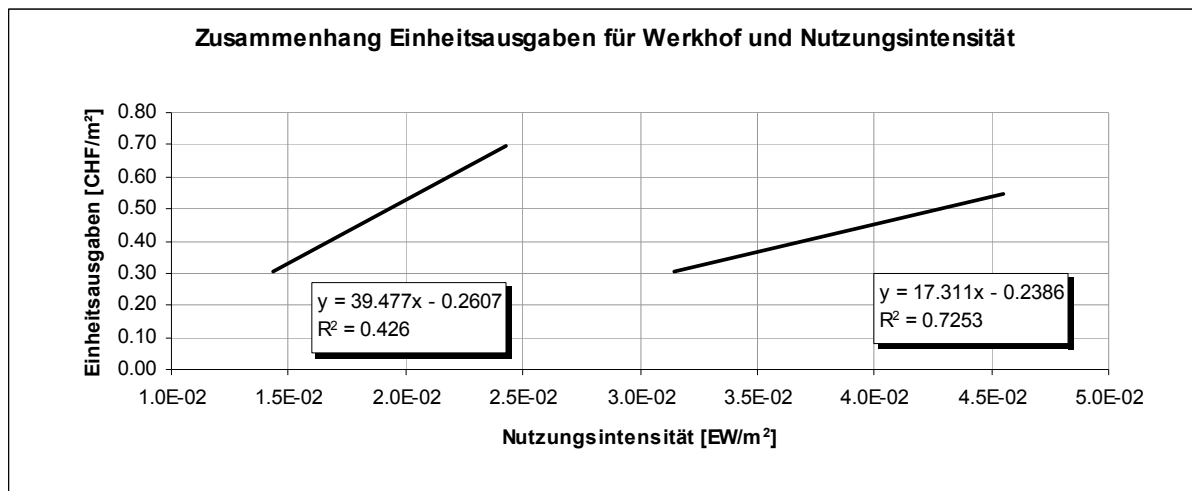


Bild 52: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Werkhofbetrieb

Bild 52 zeigt einen deutlichen Bruch zwischen den beiden Gemeindegruppen hinsichtlich Nutzungsintensität, jedoch steigen bei beiden Gruppen die Einheitsausgaben. In den Gemeinden mit einem Nutzungsniveau kleiner  $0.03 \text{ EW/m}^2$  ist jedoch ein höheres Niveau der Einheitsausgaben zu erkennen.

### Ausgabengruppe Winterdienst

Eine Abhängigkeit der Einheitsausgaben mit der Veränderung der Strassennetzfläche für den Winterdienst (Bild 44) wurde nicht festgestellt. Bild 53 zeigt nun das Verhalten der Einheitsausgaben bei steigender Nutzungsintensität.

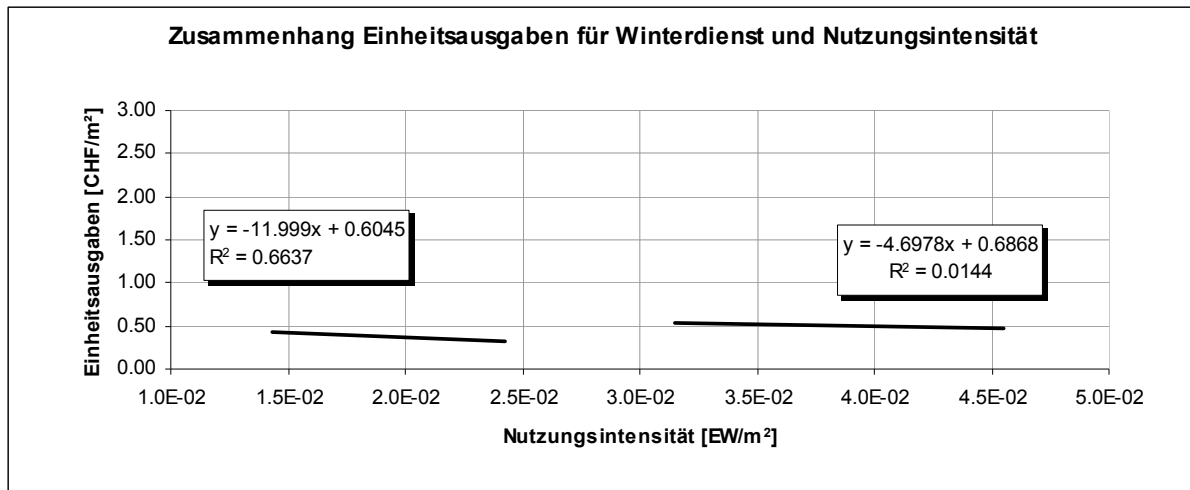


Bild 53: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Winterdienst

Wie in Bild 53 zeigt, konnte kein Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität und Einheitsausgaben für die Ausgabengruppe Winterdienst gefunden werden. Wie schon in Kapitel 4.4.1 vermutet, sind beim Winterdienst andere Faktoren für eine Veränderung der Einheitsausgaben massgebender. Es ist offensichtlich, dass Randbedingungen, die im Zusammenhang mit dem Frostindex<sup>257</sup> stehen, einen bedeutenderen Einfluss auf die Ausgaben haben. Dies sind z.B. Frost- und Auftauindices  $FI_i$  und  $TI_i$ , Strahlungsindex  $RI$  (Wirkung und Dauer der Sonneneinstrahlung). Aus diesen Faktoren kann gemäss Schweizer Norm<sup>258</sup> ein Frostindex der Strasse  $FI_S$  berechnet werden.

$$FI_S = FI \cdot RI$$

$FI_S$ : Strahlungsindex der Strasse

$FI$ : Frostindex der Luft

$RI$ : Strahlungsindex

Diese Grösse ist massgebend für die Dimensionierung des Oberbaus der Strassen. Ein Zusammenhang dieser Grösse mit der Entwicklung der Einheitskosten im Winterdienst ist jedoch nicht auszuschliessen. Weiter Grössen sind unter anderen die mittlere tägliche Temperatur in den Wintermonaten  $T_m$ , die relative Luftfeuchtigkeit oder die Niederschlagsmenge in den Wintermonaten. Eine sehr wichtige Rolle spielt die Schneefallmenge. Zum Teil können in einem strengen Winter die Transport- und Deponierungsausgaben für die Abfuhr von anfallendem Schnee im Strassennetz sehr kostenintensiv werden<sup>259</sup>. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit konnten die genannten Faktoren jedoch nicht untersucht werden. Es besteht jedoch ein Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und der jährlichen Anzahl der Volleinsatztage im Winterdienst. Je winterlicher die Randbedingungen in der Gemeinde in einem Jahr sind um so grösser ist die Anzahl der Volleinsatztage im Winterdienst.

<sup>257</sup> SN 670 140 (Frost. 2001)

<sup>258</sup> SN 670 140 (Frost. 2001)

<sup>259</sup> Durth, W. (Handbuch Strassenwinterdienst 2004)

Bei der Datenerhebung wurden die Gemeinden gebeten, neben den Winterdienstausgaben auch die Volleinsatztage der Jahre 1999 bis 2003 anzugeben. Eine Gegenüberstellung dieser beiden Grössen als arithmetisches Mittel aller neun Gemeinden im jeweiligen Jahr zeigt Bild 54.

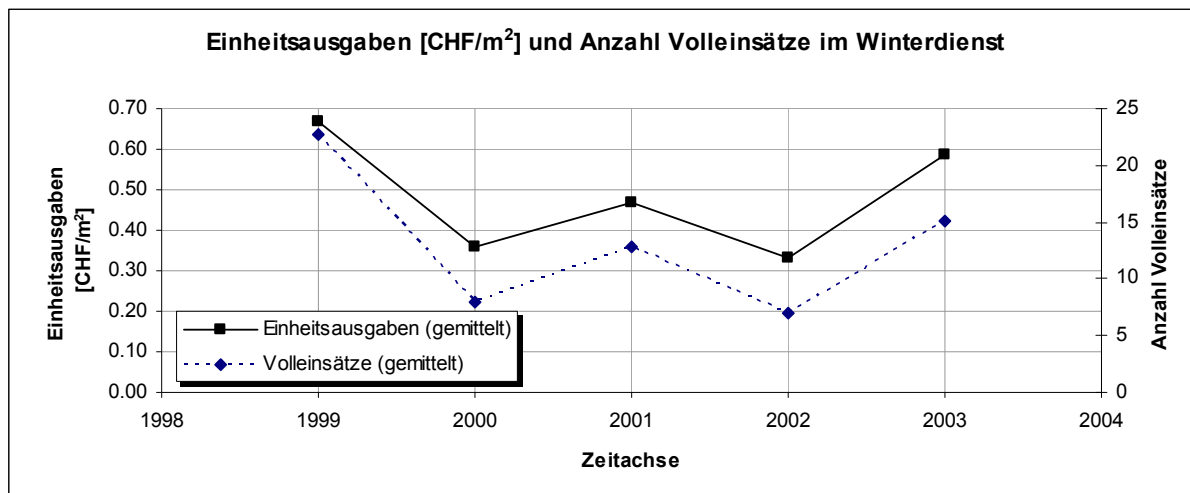


Bild 54: Einheitskosten pro Jahr und Anzahl der Volleinsätze im Winterdienst

Wie Bild 54 deutlich zeigt, existiert ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Einsatztage und den Einheitsausgaben im Winterdienst. Somit ist die Veränderung der Einheitsausgaben im Winterdienst zum grossen Teil auf die klimatischen Randbedingungen zurückzuführen. Die Grösse der Strassennetzfläche und die vorhandene Nutzungsintensität haben deshalb eher geringen Einfluss auf die Einheitsausgaben.

### Ausgabengruppe Reinigung

Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Reinigung sind mit der Grösse der Strassennetzfläche angestiegen. Wie sich diese Ausgaben entwickeln bei der Veränderung der Nutzungsintensität zeigt Bild 55.

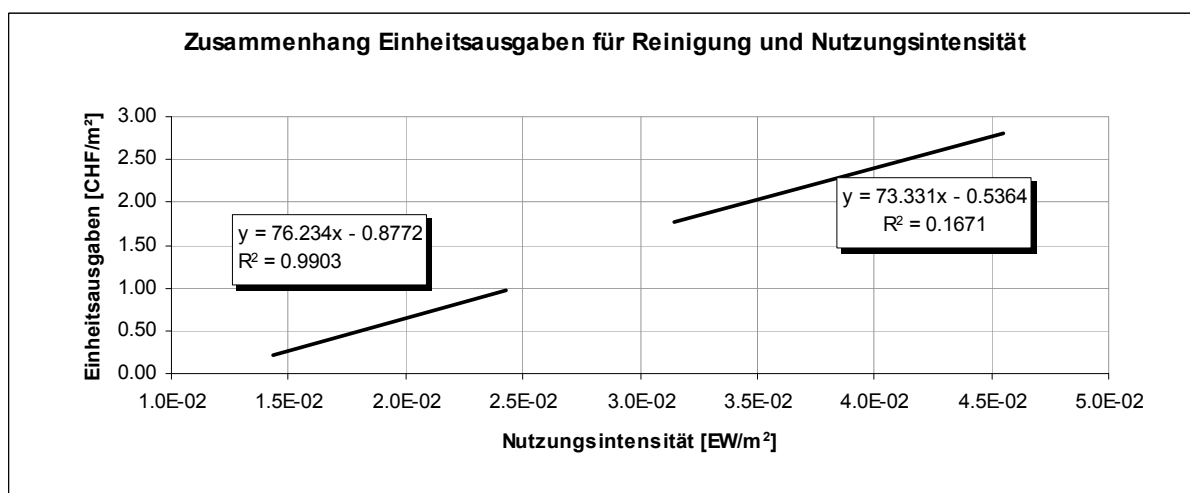


Bild 55: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Reinigung

Bild 55 zeigt eine deutliche Abhängigkeit der Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Reinigung zur Nutzungsintensität. Beide lineare Regressionsgeraden besitzen annähernd den gleichen Anstieg. Es fällt jedoch auf, dass das Bestimmtheitsmass  $R^2$  bei den Gemeinden mit einer Nutzungsintensität grösser  $0.03 \text{ EW/m}^2$  viel geringer ausfällt.

### Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt

Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt unterlagen kleineren Schwankungen. Es konnte kein Zusammenhang zur Veränderung der Grösse der Strassenetzfläche gefunden werden. Wie sich diese Ausgaben entwickeln bei der Veränderung der Nutzungsintensität, zeigt Bild 56.

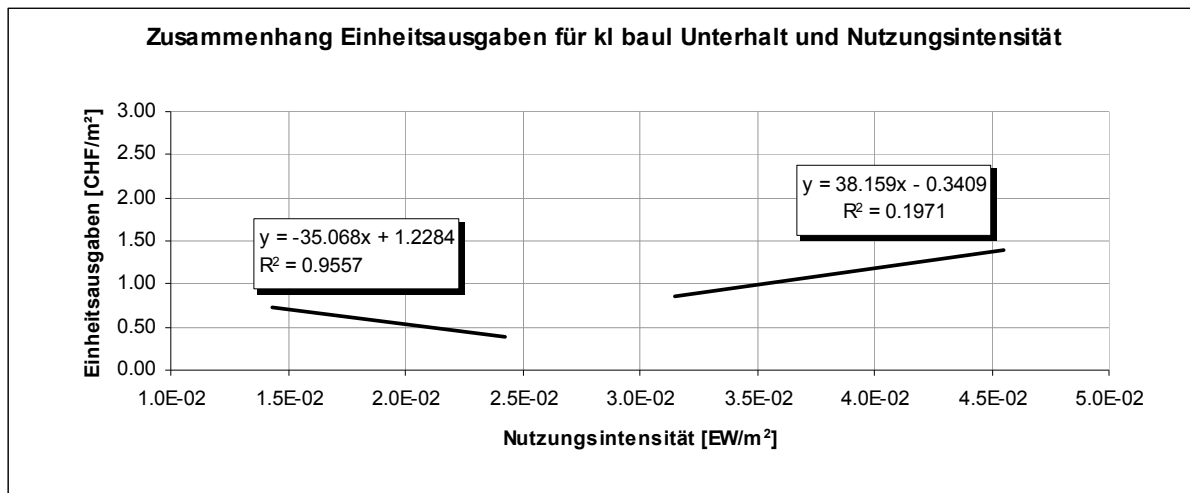


Bild 56: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt

Bei der Ausgabenerhebung konnte eine gewisse Diskrepanz unter den Gemeinden bezüglich der Abgrenzung zwischen den Ausgabengruppen kleiner baulicher Unterhalt und baulicher Unterhalt festgestellt werden. Die in Bild 56 dargestellten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen der Gemeinden hinsichtlich Nutzungsintensität beim kleinen baulichen Unterhalt lassen eher auf eine Unabhängigkeit der Einheitsausgaben zum Nutzungsniveau schliessen. Bei einer Nutzungsintensität kleiner  $0.03 \text{ EW/m}^2$  sinken die Ausgaben und bei den Gemeinden mit einer Nutzungsintensität grösser  $0.03 \text{ EW/m}^2$  steigen diese Ausgaben, beides bei steigendem Nutzungsniveau. Zusätzlich lässt die Grösse des Bestimmtheitsmass im Bild 56 rechts auf eine eher heterogene Datenstruktur schliessen.

Angesichts der Nachfolgebeziehung in Bezug auf die Wirkung auf die Zustandsentwicklung von kleinem baulichen Unterhalt und baulichen Unterhalt sollten beide Ausgabengruppen immer in Zusammenhang gesehen werden. Zusätzlich sollte eine einheitliche Definition der Abgrenzung in den schweizerischen Gemeinden erfolgen, um Rückschlüsse auf den konkreten Zusammenhang ableiten zu können.

### Ausgabengruppe Grünpflege

Für die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Grünpflege konnte kein Zusammenhang mit der Grösse der Strassennetzfläche festgestellt werden. Eine Abhängigkeit von der Nutzungsintensität im Strassennetz ist auch nicht zu erwarten. Dies wird auch in Bild 57 deutlich.

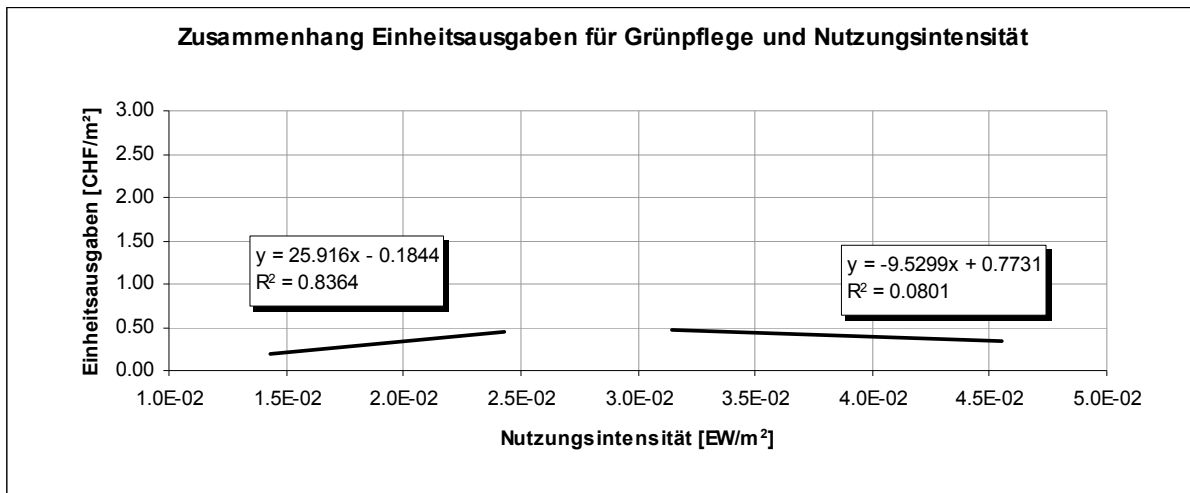


Bild 57: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Grünpflege

Die Ausgaben für die Grünpflege sind naturgemäss stark abhängig vom Umfang der zu unterhaltenden Grünflächen und nicht vorrangig von der Nutzungsintensität. Neben einem entgegengesetzten Anstieg der linearen Regressionsgeraden ist das Bestimmtheitsmass  $R^2$  extrem klein (Bild 57). Dies weist darauf hin, dass die Abhängigkeit der Einheitsausgaben der Grünpflege von der Nutzungsintensität im Strassennetz eher geringfügig ist.

### Ausgabengruppe Beleuchtung

Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe Beleuchtung sind mit der Grösse der Strassennetzfläche leicht angestiegen. Es ist zu erwarten, dass die Nutzungsintensität einen grösseren Einfluss auf die Einheitsausgaben der Beleuchtung haben, da bei einer steigenden Einwohnerdichte im Strassennetz auch der Bedarf an Beleuchtungsmitteln steigt. Dies lässt einen Anstieg der Ausgaben erwarten. In Bild 58 sind die beiden Grössen gegenübergestellt.

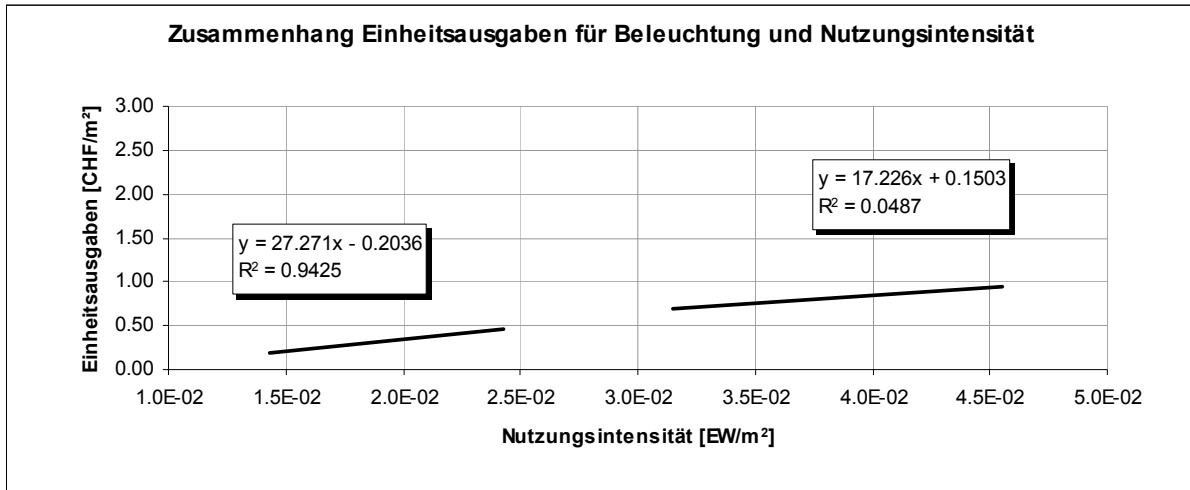


Bild 58: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgaben­gruppe Beleuchtung

Bild 58 zeigt, dass in beiden Gemeindegruppen bei steigender Nutzungsintensität ein Anstieg der Einheitsausgaben bei steigender Einwohnerdichte bezüglich Strassennetzfläche vorhanden ist. Jedoch wird dies nur sehr schwach durch das sehr kleine Bestimmtheitsmass  $R^2 = 0.0487$  in der zweiten Gruppe der Gemeinden gestützt.

Bei der detaillierten Betrachtung der Zusammensetzung der erhobenen Daten wird deutlich, dass die Einheitsausgaben der Ausgaben­gruppe Beleuchtung neben den Ausgaben für den betrieblichen Unterhalt auch die Energieausgaben enthalten. Es stellt sich die Frage, was den Anstieg der Ausgaben bei steigendem Nutzungsniveau verursacht (Bild 59).

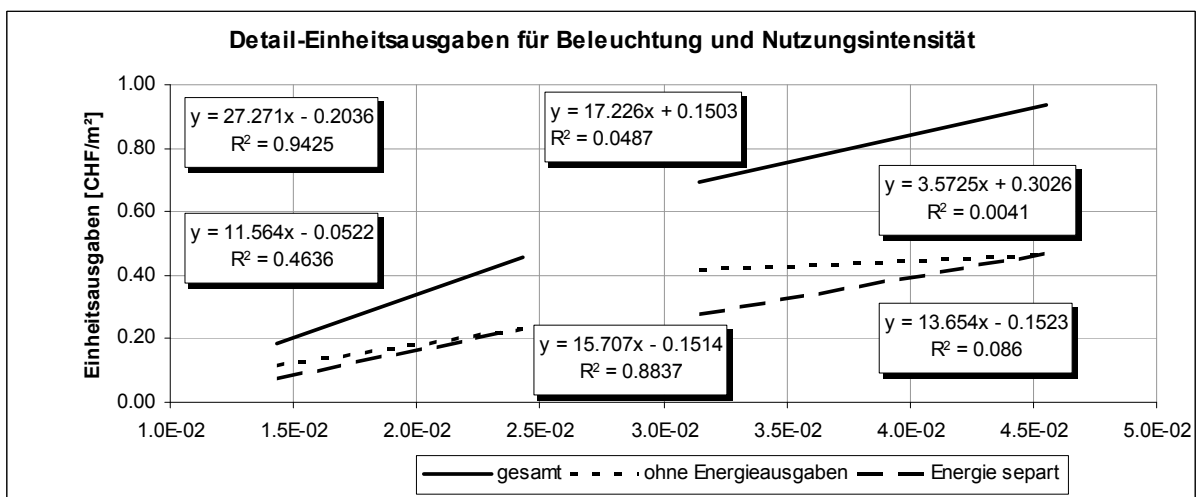


Bild 59: Detail-Einheitsausgaben pro Jahr der Ausgaben­gruppe Beleuchtung

Die Separierung der Energieausgaben bezogen auf die Fläche des zu unterhaltenden Strassennetzes in Bild 59 zeigt relativ deutlich, dass eine Steigerung des Nutzungsniveaus eher Einfluss auf die Einheitsausgaben für Energie hat. Die Einheitsausgaben für den betrieblichen Unterhalt der Beleuchtung steigen bei einer Nutzungsintensität grösser  $0.03 \text{ EW/m}^2$  nur noch leicht an. Es liegt der Schluss nahe, dass nicht nur die Nutzungsintensität sondern auch andere Faktoren einen Einfluss auf die Ausgaben für den betrieblichen Unterhalt (ohne

Energieausgaben) haben. Beispielhaft hierfür ist der Faktor Tourismus. Dieser hat möglicherweise einen grossen Einfluss auf den Umfang der Effektbeleuchtung der Gemeinde.

Die relativ kleinen Beträge des Bestimmtheitsmasses  $R^2$  lassen dies jedoch lediglich Vermuten. Bei Betrachtung der Energieausgaben ist ein weiterer Punkt zu berücksichtigen. Seit der Liberalisierung des Strommarktes stehen mehrere Stromanbieter zur Verfügung. Durch das unterschiedliche Preisniveau verzerren sich bei einer vergleichenden Analyse der Beleuchtungsausgaben inklusive Energieausgaben die Ergebnisse. Zur Klärung dieses Sachverhalts wäre eine Erhebung der tatsächlichen Zahlen der bezogenen Energie (kWh) nötig.

### Ausgabengruppe technische Dienste

Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe technische Dienste sind mit der Grösse der Strassennetzfläche bei kleineren Gemeinden und Städte nur wenig wachsend. Erst bei den Grossstädten stiegen die Ausgaben überproportional an. Eine Betrachtung der Einheitsausgaben für technische Dienste im Zusammenhang zur Nutzungsintensität erscheint sinnvoll, da die kleineren Gemeinden in den Agglomerationen nicht mit den Gemeinden im Mittelland vergleichbar sind (Bild 43, Bild 46).

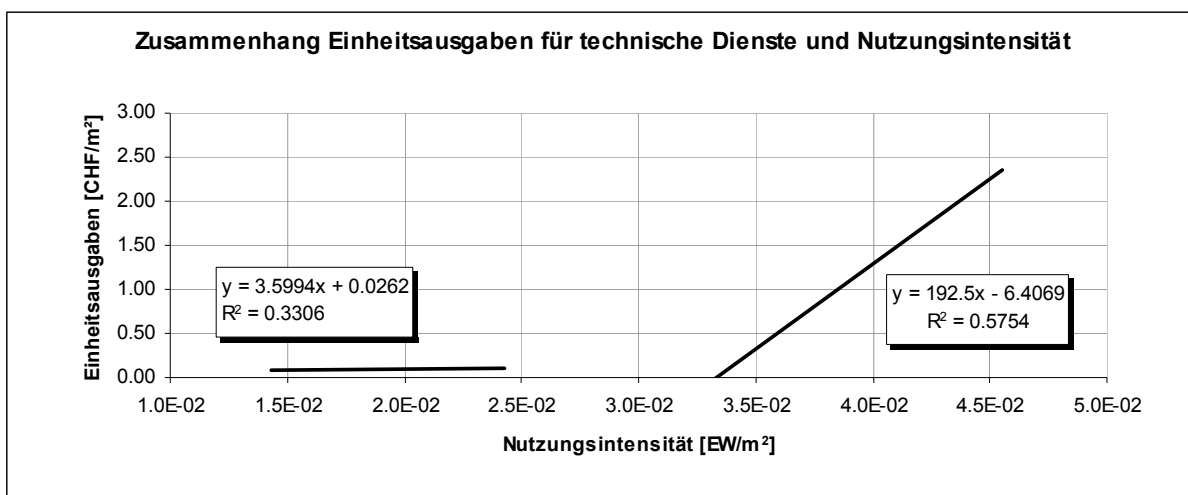


Bild 60: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe technische Dienste

Bild 60 zeigt einen sehr deutlichen Zusammenhang zwischen der Nutzungsintensität und den Einheitsausgaben für technische Dienste bei den Gemeinden mit einer Nutzungsintensität grösser  $0.03 \text{ EW/m}^2$ . Die Einheitsausgaben steigen stark an. In den Gemeinden mit einer Nutzungsintensität kleiner  $0.03 \text{ EW/m}^2$  haben die technischen Dienste eher eine geringere Bedeutung. Es bestätigt sich auch, dass gerade Gemeinden in der Agglomeration, z.B. durch den verstärkten Durchgangsverkehr, in den Einheitsausgaben vergleichbar mit den Grossstädten sind. Ein Vergleich nur nach Gemeindegrösse scheint nicht aussagekräftig.

### Ausgabengruppe baulicher Unterhalt

Die Einheitsausgaben der Ausgabengruppe baulicher Unterhalt sind unabhängig von der Grösse der Strassennetzfläche gemessen an den Mittelwerten der vier verschiedenen Gruppen hinsichtlich Gemeindegrösse fast konstant. Ein Zusammenhang der Einheitsausgaben und Nutzungsniveaus scheint nicht eindeutig, da ein Veränderung des Zustands nur durch



die Einwohnerdichte allein nicht erklärbar erscheint. In wie weit diese Vermutung zutrifft ist aus Bild 61 ersichtlich.

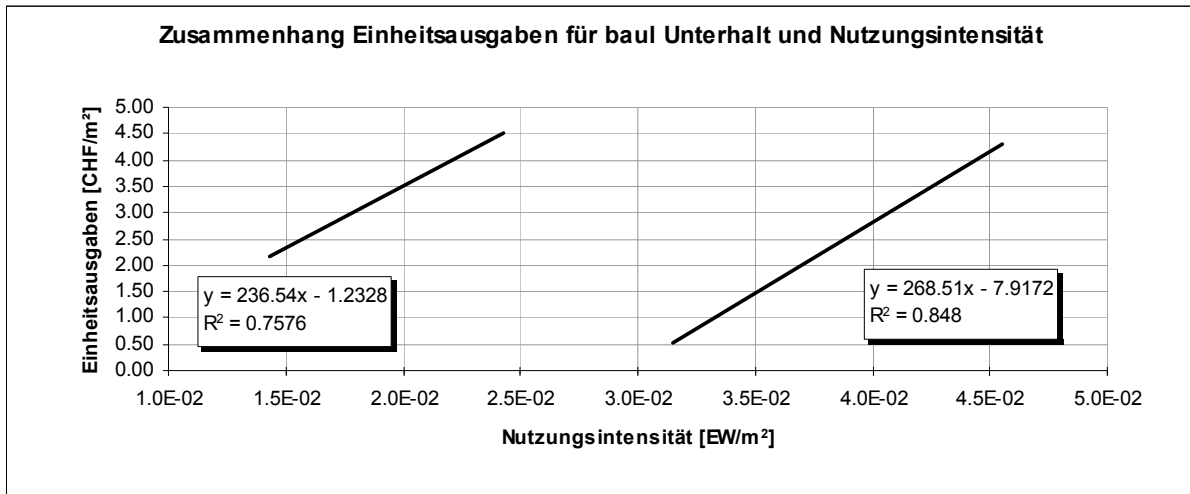


Bild 61: Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe baulicher Unterhalt

Die Einheitsausgaben für den baulichen Unterhalt zeigen ein differenziertes Bild. Nach Bild 61 sind die Ausgaben jeweils getrennt in den zwei Gruppen hinsichtlich Nutzungsintensität für sich abhängig von der Einwohnerdichte bezogen auf die Strassennetzfläche. Diese Unstetigkeit kann nicht so einfach interpretiert werden. Ungewöhnlich ist die Höhe der Einheitsausgaben bei den Gemeinden mit einem Nutzungsniveau kleiner  $0.03 \text{ EW/m}^2$ . Die Ursachen hierfür können nur spekulativ gesucht werden. Für eine tiefer Analyse sind zusätzliche Daten und vor allem ein grösserer Umfang von Datensätzen (Gemeinden) notwendig. Einen zusätzlichen Einfluss auf die Einheitsausgaben im baulichen Unterhalt haben z.B. Umfang des Agglomerations- und Durchgangsverkehrs, Schwerverkehrsanteil oder Vorgaben aus dem Jahresbudget für die werterhaltenden Massnahmen im baulichen Unterhalt. Der für die Umfrage gewählte Zeithorizont von fünf Jahren erscheint für die Analyse des baulichen Unterhalts ebenfalls sehr klein, da eine Mehrjahresplanung meistens über zwanzig Jahre erfolgt. Es konnten im Rahmen dieser Forschungsarbeit mangels vorhandener Daten nur fünf Jahre untersucht werden.

#### 4.4.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ausgabenanalyse für die neun Gemeinden liess einige Zusammenhänge in Verbindung mit den Einheitsausgaben für den Unterhalt finden. Feststellen lässt sich, dass für eine aussagekräftige statistische Auswertung des kommunalen Strassenunterhalts in der Schweiz von insgesamt 2721<sup>260</sup> vorhandenen Gemeinden eine Stichprobe von neun ausgewählten Gemeinden nicht repräsentativ ist. Die durchgeführte Analyse konnte jedoch wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der Ausgaben und deren Höhe ermitteln.

In Bild 62 sind nochmals alle Ausgabengruppen in Bandbreiten gegenübergestellt. Die 5%- und 95%-Quantile bilden dabei die obere und untere Schranke der dargestellte Bandbreiten

<sup>260</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Politische\\_Gemeinde](http://de.wikipedia.org/wiki/Politische_Gemeinde) am 4. November 2007

der Einheitsausgaben für die verschiedenen Unterhaltsaufgaben und zeigen die Schwankungen innerhalb der Gruppen.

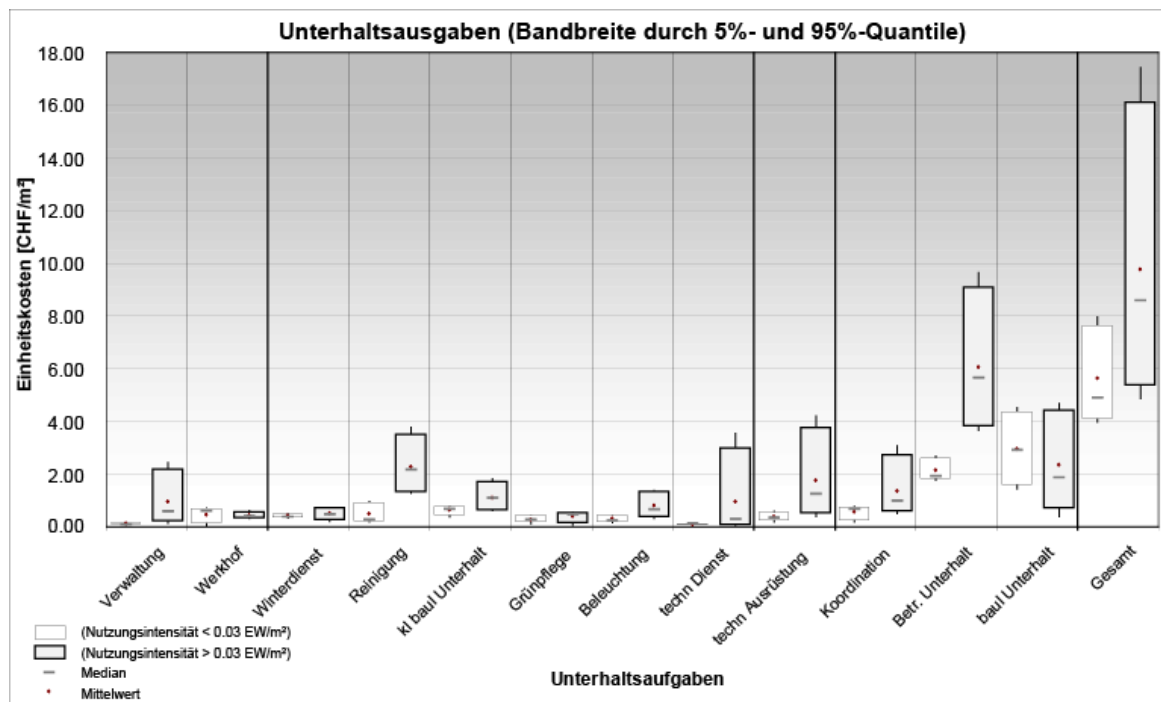


Bild 62: Gesamtübersicht der Einheitsausgaben pro Jahr für die Ausgabengruppen mit Bandbreiten

## **5 Die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung für den Unterhalt**

### **5.1 Grundsatz**

#### **5.1.1 Einleitung**

Im kommunalen Strassenunterhalt ist der Umfang der jeweiligen Unterhaltstätigkeit stark von den örtlichen Gegebenheiten und Anforderungen abhängig. Dadurch wird es sehr schwierig diesen in einer konstruktiven Leistungsbeschreibung erschöpfend darzustellen. Für die Leistungsbereiche des kommunalen Strassenunterhalts stehen in erster Linie die Anforderungen an den Unterhalt und die damit verbundenen Ziele im Vordergrund, welche direkt aus der Nutzung oder Funktion des jeweiligen kommunalen Strassenbereichs hervorgehen.

Somit ist das Ergebnis (engl.: output) und damit die Qualität der durchzuführenden Unterhaltstätigkeit zentraler Bestandteil der Leistungsbeschreibung. Eine Definition der Unterhaltstätigkeit mit Hilfe eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung gibt die Möglichkeit, direkt auf die gesetzten Ziele und die Qualitätsanforderungen im Strassenunterhalt eingehen zu können.

#### **5.1.2 Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung im Bauwesen**

Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung (engl.: performance specification) wurde erstmalig in den sechziger Jahren im Bereich Brückenbau angewendet, um dem Bieter die Möglichkeit zu geben, spezielle technische Lösungen für das Bauvorhaben vorzuschlagen. Dieses Konzept (engl.: performance concept) erlangte in den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts im Schlüsselfertigbau immer mehr an Bedeutung. In Deutschland wurde 1975 eine Forschungsarbeit mit dem Titel „Die funktionale Leistungsbeschreibung im Bauwesen“ veröffentlicht<sup>261</sup>. In den USA entstand 1977 ein Kriterienkatalog für die Konstruktion und Evaluation von innovativen schlüsselfertigen Hochbausystemen (engl.: performance criteria resource document)<sup>262</sup>.

1997 verabschiedete der Deutsche Ausschuss für Unterirdisches Bauen e.V. (DAUB) eine Empfehlung zur „Funktionalen Leistungsbeschreibung von Verkehrstunnelbauwerken“, in der Möglichkeiten und aber auch Grenzen für die Anwendung aufgezeigt werden. Für den Neubau von kompletten Streckenabschnitten ist diese bedingt einsetzbar. Dies setzt eine detaillierte Beschreibung der Rahmenbedingungen voraus. Eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung regt die Bauwirtschaft in stärkerem Masse zur Innovation an und kann eine technisch wirtschaftliche Optimierung der Bauaufgabe ermöglichen<sup>263</sup>. Sie hat in der Baupraxis als eine effiziente Methode der Auftragsvergabe an die gewerbliche Wirtschaft Eingang ge-

---

<sup>261</sup> vgl. Büchin, K. (Die funktionale Leistungsausschreibung im Bauwesen. 1975)

<sup>262</sup> vgl. U.S. Dept. of Commerce (Performance criteria resource document. 1977)

<sup>263</sup> vgl. Deutscher Ausschuß für Unterirdisches Bauen e. V. DAUB. (Tunnel 1997)

funden und verlagert das Risiko von der Auftraggeber- zur Auftragnehmerseite<sup>264</sup>. Europa- weit wurde 2001 ein Netzwerk (PeBBu, thematik network) aufgebaut mit dem Ziel das „funktionsorientierte Bauen“ (engl.: performance based building) im Bauwesen weiter zu entwickeln<sup>265</sup>.

Der funktionsorientierte Ansatz bei der Beschreibung der Bauleistung unterscheidet sich grundsätzlich von dem klassischen konstruktiven Ansatz. Im konstruktiven Ansatz wird die Konstruktion mit ihren Teilbereichen genau im Detail beschrieben. Einerseits leiten sich die Eigenschaften der benannten Konstruktionsteile genau ab und sind garantiert, andererseits werden neue Konstruktionen oder Innovationen weniger unterstützt. Durch den funktionsorientierten Ansatz sind die verschiedenen Konstruktionsteilbereiche in verschiedenen Variationen festgelegt, da nur die geforderten Eigenschaften der Konstruktionsteile beschrieben werden. Damit wird sichergestellt, dass eine zu generierende Konstruktion ganz den Anforderungen entspricht, zusätzlich jedoch durch neue Lösungen oder Innovationen konstruktive und finanzielle Vorteile entstehen können. Beim Einsatz von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen im Bereich Neubau des Strassenbaus sind die zu beachtenden Definitionen der Normen zu beachten. Im kommunalen Strassenunterhalt wird durch eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung die Vergleichbarkeit von angebotenen Unterhaltsleistungen sehr gut möglich.

### **5.1.3 Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung im Unterhalt von Strassen**

Die Anwendung von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen im Unterhalt von Strassen geht zurück auf das Jahr 1988 als ein erstes Pilotprojekt in Kanada durchgeführt wurde<sup>266</sup>. Die zwei Provinzen Alberto und Ontario folgten<sup>267</sup>. 1990 ist in Argentinien für die Nationalstrassen der Unterhalt mit Hilfe von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen vergeben worden. Zusätzlich erfolgte die Einführung von Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Zeitspannen für eine Mängelbeseitigung. Mitte der 1990 Jahre startete Uruguay seinen ersten Pilotversuch mit funktionsorientierten Verträgen an einem kleineren Strassennetz von ca. 350 km Strasse. Im gleichen Jahr erfolgte in der Hauptstadt Montevideo die Vergabe des Unterhalts von 150 km der Stadtstrassen durch gleiche Vertragsstrukturen. In Südamerika folgten weitere Länder wie Brasilien, Chile und Kolumbien<sup>268</sup>. 1995 folgte Australien mit der Anwendung von funktionsorientierten Vertragsstrukturen für den Unterhalt von ca. 450 km der Stadtstrassen von Sydney<sup>269</sup>. Neuseeland führte diese 1998 ein und betreibt zur Zeit 15 % des Nationalstrassennetzes mit diesem Vertragskonzept. In den USA wurde im Unterhalt von Nationalstrassen 1996 im Staat Virginia ein Pilotprojekt gestartet. Seitdem wird der funktionsorientierte Ansatz für den Unterhalt von Autobahnen, Brücken, Tunnels, Rastplätze und Stadtstrassen in fünf weiteren Staaten der USA angewendet. Auch

---

<sup>264</sup> vgl. Heiermann, W. (Unternehmerrisiken bei funktionalen Leistungsbeschreibungen, Teil 1 1997)  
Heiermann, W. (Unternehmerrisiken bei funktionalen Leistungsbeschreibungen, Teil 2 1997)

<sup>265</sup> vgl. Huovila, P. (Performance Based Building. 2005)

<sup>266</sup> vgl. Zietlow, G. (Cutting Costs and Improving Quality. 2005)

<sup>267</sup> vgl. Stankevich, N. (Performance-based Contracting. 2005)

<sup>268</sup> vgl. Zietlow, G. (Cutting Costs and Improving Quality. 2005)

<sup>269</sup> vgl. Frost, M. (Road Management Training Seminar 1996)

in Europa, z.B. Grossbritannien, Schweden, Finnland, Niederlande, Norwegen, Frankreich, Estland, Serbien und Montenegro, basiert der Unterhalt von Strassen teilweise oder ganz auf funktions- oder ergebnisorientierten Vertragsstrukturen<sup>270,271</sup>.

Es sei noch kurz darauf hingewiesen, dass die Einführung des funktionsorientierten Ansatzes für die Vertragsstruktur bei der Vergabe von Unterhaltstätigkeiten in den vorherig genannten Ländern in erster Linie für die Tätigkeiten im baulichen Unterhalt galt. Viele dieser Verträge sind noch in der Pilotphase. Dennoch lassen sich einige grundlegende Aussagen über die Erfahrungen in der Nutzung von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen und den daraus resultierenden Verträgen im Unterhalt von Strassenverkehrsnetzen treffen und dabei spielt die ganzheitliche Betrachtung des Unterhalts, d.h. betrieblicher und baulicher Unterhalt unter anderem eine wichtige Rolle:

- Die Sicherung der Finanzierung über die gesamte Laufzeit der Verträge muss Voraussetzung sein.
- Jeder Vertrag mit funktionsorientierten Ansätzen muss für jedes Strassennetz individuell angepasst werden.
- Pilotprojekte für die Vergabe von Unterhaltstätigkeiten mit Hilfe von funktionsorientierten Vertragsstrukturen müssen sorgfältig geplant und ausgeführt werden.
- Verträge mit funktionsorientierten Ansätzen sollten eine Laufzeit von länger als fünf Jahren haben und den betrieblichen Unterhalt mit einschliessen, um den potentiellen Nutzen zu maximieren.
- Qualifizierte Unternehmungen (engl.: contractors) und überwachende Ingenieure in Verwaltung oder Ingenieurbüros (engl.: inspectors) sind zwingende Voraussetzungen bei der Vergabe des Unterhalt mit funktionsorientiertem Ansatz.
- Ohne eine konsequente periodische Überwachung der geforderten Standards von Unterhaltsindikatoren (engl.: monitoring) sowie eine strikte Regelung zu Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung der Anforderungen wird diese Form der Vergabe scheitern. Dies haben Erfahrungen gezeigt.
- Die definierten Standards sollten ständig überprüft und bei Bedarf weiterentwickelt werden um für folgende Verträge Fehler zu eliminieren.
- Nicht alle bisherigen Verträge mit funktionsorientiertem Ansatz konnten zu einer Kostenreduktion beim Wirtschaftlichkeitsvergleich vor der Vergabe führen (Bsp. Brasilien). Eine Ursache hierfür können auch eine zu grosse Risikoverlagerung auf den Unternehmer oder zu hohe Anforderungen an den Unterhalt sein.<sup>272</sup>

---

<sup>270</sup> vgl. Stankevich, N. (Performance-based Contracting. 2005)

<sup>271</sup> vgl. Matthews, T. (Developing Performance Specifications 2003)

<sup>272</sup> vgl. Zietlow, G. (Cutting Costs and Improving Quality. 2005)

## 5.1.4 Begriffe

### 5.1.4.1 Die konstruktive Leistungsbeschreibung

„Die konstruktive Leistungsbeschreibung ist eine komplette Beschreibung des gewünschten Gegenstandes.“<sup>273</sup> Dabei werden Bauleistungen hinsichtlich Herstellungsverfahren, Baumaterialien, Geometrie und Konstruktion definiert und dadurch technische Arbeits- und Produktionsabläufe und die dazu benötigten Mittel festgelegt<sup>274</sup>.

Für den Bereich des Strassenunterhaltes sind dabei folgende Punkte von besonderer Bedeutung:

- Art und Umfang (z.B. Laufmeter oder Quadratmeter) der Unterhaltstätigkeit
- Beschreibung des Tätigkeitsablaufs
- Frequenz der Unterhaltstätigkeit
- Einsatz der notwendigen Materialien und Arbeitsgeräte

Es erfolgt eine erschöpfende Beschreibung der zu erbringenden Leistung in Form ihrer Ausführung. Gerade für den Bereich von Kantons- und Nationalstrassen in der Schweiz ist diese Form der starren Beschreibung von Unterhaltstätigkeiten durchaus anwendbar, da die Geometrie des Strassenquerschnitts wenig ändert und ein Einsatz von grösseren Maschinen dadurch besser kalkulierbar wird. Im kommunalen Innerortsbereich ändern sich hingegen die Dimensionen und Anforderungen je nach Strassenbereich und Ortslage. Eine Beschreibung der Unterhaltstätigkeit als zu erbringende Dienstleistung gestaltet sich für eine Gemeinde oder Stadt als Bewirtschafter der Strassenverkehrsanlage deutlich komplexer.

### 5.1.4.2 Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung

Eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung enthält die charakteristischen Eigenschaften der Unterhaltstätigkeit und legt die Anforderungen an die zu erbringenden Ergebnisse der Leistung fest. Für eine auszuführende Leistung wird somit nicht die Ausführungsweise beschrieben, sondern das zu erreichende Ergebnis. Dies bedeutet, dass nicht erörtert wird, wie die Anforderungen zu erreichen sind.

Eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung enthält deshalb grundsätzlich folgende Angaben:

- die qualitative Anforderung an den Unterhalt (Indikator)
- die Quantifizierung des erwarteten Endergebnisses (Standard)
- ein Nachweisverfahren für die quantifizierte Prüfung der Leistung und
- ein Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmaßstab

---

<sup>273</sup> Sulzer, P. (Die Funktionale Leistungsbeschreibung. 1976)

<sup>274</sup> vgl. Bartsch, R. H. (Funktionale Leistungsbeschreibung mit Konstruktionswettbewerb. 2002)

Dabei sind die Anforderungen bis auf die Ebene aufzugliedern, auf der quantitative Aussagen möglich sind und auf der es geeignete Nachweis- und Bewertungsverfahren gibt<sup>275</sup>.

Im Gegensatz zur konstruktiven Leistungsbeschreibung sind als Voraussetzung für den funktionsorientierten Ansatz umfangreiche Vorleistungen von Anbieter und Ausschreibenden zu erbringen. Die Gemeinde als Auftraggeber bzw. Ausschreibender muss neben einer klaren Zieldefinition auch alle Informationen zur Verfügung stellen, welche bei einer Angebotsbearbeitung für eine konkrete Ausschreibung notwendig sind<sup>276</sup>. Für den betrieblichen und baulichen Unterhalt eines kommunalen Strassennetzes wird damit eine Unterteilung in verschiedene Objekte oder Objektgruppen zwingend. Gleichzeitig muss definiert sein, welche Eigenschaften jedes Objekt oder jede Objektgruppe besitzt und welchen Anforderungen diese entsprechen sollen.

In einer sehr detaillierten Form definiert z.B. die Weltbank ergebnis- und funktionsorientierte Vertragsstrukturen für die Vergabe von Strassenunterhaltsleistungen (engl.: output- and performance-based road contracts [OPRC]). Diese enthalten eine Vereinbarung eines Qualitätsniveaus der Anforderungen (engl.: service level) für das Management und den Unterhalt von Strassen. Generell können in diesen Verträgen der betriebliche und bauliche (Werterhaltung) Unterhalt, nicht vorher vereinbarte Massnahmen, die Wertvermehrung (Ausbau) und Havarie- oder Notfallmassnahmen vereinbart werden.

Die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung für Ausschreibung sollte demgemäß folgenden Angaben enthalten:

- allgemeine Beschreibung der Grundlagen von Konzepten mit funktionsorientiertem Ansatz
- vereinbarte Zieldefinitionen (engl.: service level) des zu unterhaltenden Strassennetzes durch Indikatoren mit festgelegten Standards
- Methoden und Verfahren zur Überprüfung der Einhaltung der Zieldefinitionen
- Zahlungsminderung oder Vertragsstrafen bei Nichterfüllung der Zieldefinitionen
- Regelungen für zusätzliche werterhaltende und wertvermehrende Massnahmen ausserhalb der vereinbarten Zieldefinitionen in Management und Unterhalt

Dabei müssen die vereinbarten Zieldefinitionen alle Unterhaltsaspekte abdecken unter Berücksichtigung der verschiedenen Unterhaltsansprüche in den einzelnen Teilnetzen oder –zonen der Gemeinde. Dabei sollten unter anderem die folgenden technische und allgemeine Eigenschaften berücksichtigt werden:

- Verkehrsstärken und –zusammensetzung (Schwerverkehr)
- Strasse innerorts oder ausserorts
- Gelände flach, hügelig oder bergig
- Unterbauqualität

---

<sup>275</sup> Sulzer, P. (Die Funktionale Leistungsbeschreibung. 1976)

<sup>276</sup> vgl. Heiermann, W. (Der Funktionsbauvertrag. 1998)

- Qualität, Art und Typ des Oberbaus
- Qualität des vorhandenen Einbaumaterials der Schichten unter Berücksichtigung der Vorgaben im VSS-Normenwerk
- Kapazitäten der vorhanden Unternehmungen (zukünftige Vertragspartner)
- Randbedingungen aus Umwelt und Umgebung

Immer muss festgelegt werden, welche Standards im Unterhalt des Strassennetzes sich eine Gemeinde leisten und wirtschaftlich rechtfertigen kann<sup>277</sup>.

## 5.2 Voraussetzungen für eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung

Um für den Unterhalt von Strassen im kommunalen Bereich einen funktionsorientierten Ansatz zu generieren, sind wichtige grundlegende Voraussetzungen zu erfüllen. Dabei sind die folgenden Festlegungen von grosser Bedeutung (vgl. Kapitel 3.2.3):

- Abgrenzung des Leistungsgegenstandes des kommunalen Strassennetzes
- Definieren und quantifizieren der Ziele im kommunalen Strassenunterhalt
- Definieren von zugehörigen Nachweis- (Mess-) und Bewertungsverfahren

Es muss somit definiert sein, was, wofür und in welchem Umfang unterhalten werden soll. In den letzten Jahren ist in den kommunalen Verwaltungen eine zunehmende Qualitätsorientierung festzustellen. Diese Voraussetzungen erlauben eine bessere Qualitäts- und damit Ergebniskontrolle. In einigen Gemeinden und Städten werden in manchen Bereichen diese Ansätze zum Teil versuchsweise oder teilweise integriert schon als Kontrollwerkzeug angewendet.

Eine Definition dieser Voraussetzungen versetzt die Gemeinden nicht nur in die Lage eine outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung für eine Ausschreibung im Unterhalt zu entwickeln. Sie ermöglicht gleichzeitig eine ergebnisorientierte Durchführung des baulichen und betrieblichen Unterhalts, wenn diese als Grundlage für das Qualitätsmanagement in der Gemeinde festgelegt sind. Damit ist eine Qualitätsorientierung im Unterhalt des Strassennetzes gewährleistet.

Ein weiterer Vorteil dieses Ansatzes zum Beschreiben der Leistung der unterschiedlichen Unterhaltsaufgaben besteht in der Steigerung der Objektivität im Vergleich mit bisherigen Unterhaltsmethoden. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wird der Entscheidungsprozess für den Unterhalt von Strassennetzen im kommunalen Bereich durch PPP-Abwicklungen detailliert beschrieben. Teil dieses Entscheidungsprozesses ist unter anderem die Durchführung von Wirtschaftlichkeitsvergleichen. Ohne eine vorherige Ermittlung des bisherigen Leistungslevels und die Definition des zukünftig angestrebten Niveaus im Unterhalt werden die Ergebnisse dieser Wirtschaftlichkeitsvergleiche immer verzerrt oder ungenau bleiben. Zudem ist der Übergang vom konstruktiven Leistungsprimat mit festgelegten Vorgaben (z.B. Strassenabschnitt A wird 2 Mal pro Woche gereinigt) zum outputorientierten Ergebnisprimat bezogen

---

<sup>277</sup> vgl. The World Bank (Sample bidding documents. 2005)



auf einen Sauberkeitsindex nicht einfach. Für diesen Übergang müssen Testerfahrungen gesammelt werden. Die Entscheidung einer Gemeinde hinsichtlich einer Änderung der Unterhaltsmethode hat jedoch sehr weitreichende, langfristige Folgen. Deshalb sollten solche Entscheidung stets unter der Betrachtung der Nachhaltigkeit erfolgen. Durch eine Berücksichtigung der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung im Wirtschaftlichkeitsvergleich und damit im Entscheidungsprozess bezüglich einer PPP-Abwicklungsform wird dies gewährleistet.

## **5.2.1 Leistungsgegenstand des kommunalen Strassennetzes**

Der Leistungsgegenstand für das kommunale Strassennetz ist für den betrieblichen und baulichen Unterhalt zum einen nicht nur räumlich abzugrenzen und zu unterteilen sondern auch in seinen Qualitätsstufen zu definieren. Dadurch wird es möglich Art und Umfang einer Unterhaltstätigkeit bei vorgegebenen Anforderungen quantitativ festzulegen.

### **5.2.1.1 Abgrenzung und Unterteilung des kommunalen Strassennetzes**

Grundsätzlich lässt sich im Vorfeld von tieferen Überlegung eine erste Abgrenzung hinsichtlich einer substanziellen Sichtweise durchführen, welche sich durch das geführte Rechnungswesen in den einzelnen Gemeinden definiert. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit liegt die Betrachtung von Aufgaben im betrieblichen und baulichen kommunalen Strassenunterhalt im Bereich der Wert erhaltenden Massnahmen. Aufgabenbereich mit Wert vermehrender Zielführung wurden nicht mit berücksichtigt. Für die einzelnen Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage gemäss der Schweizer Norm<sup>278</sup> lässt sich die Werterhaltung gemäss Bild 63 abgrenzen.

---

<sup>278</sup> SN 640 900a (Erhaltungsmanagement, Grundnorm. 2002)

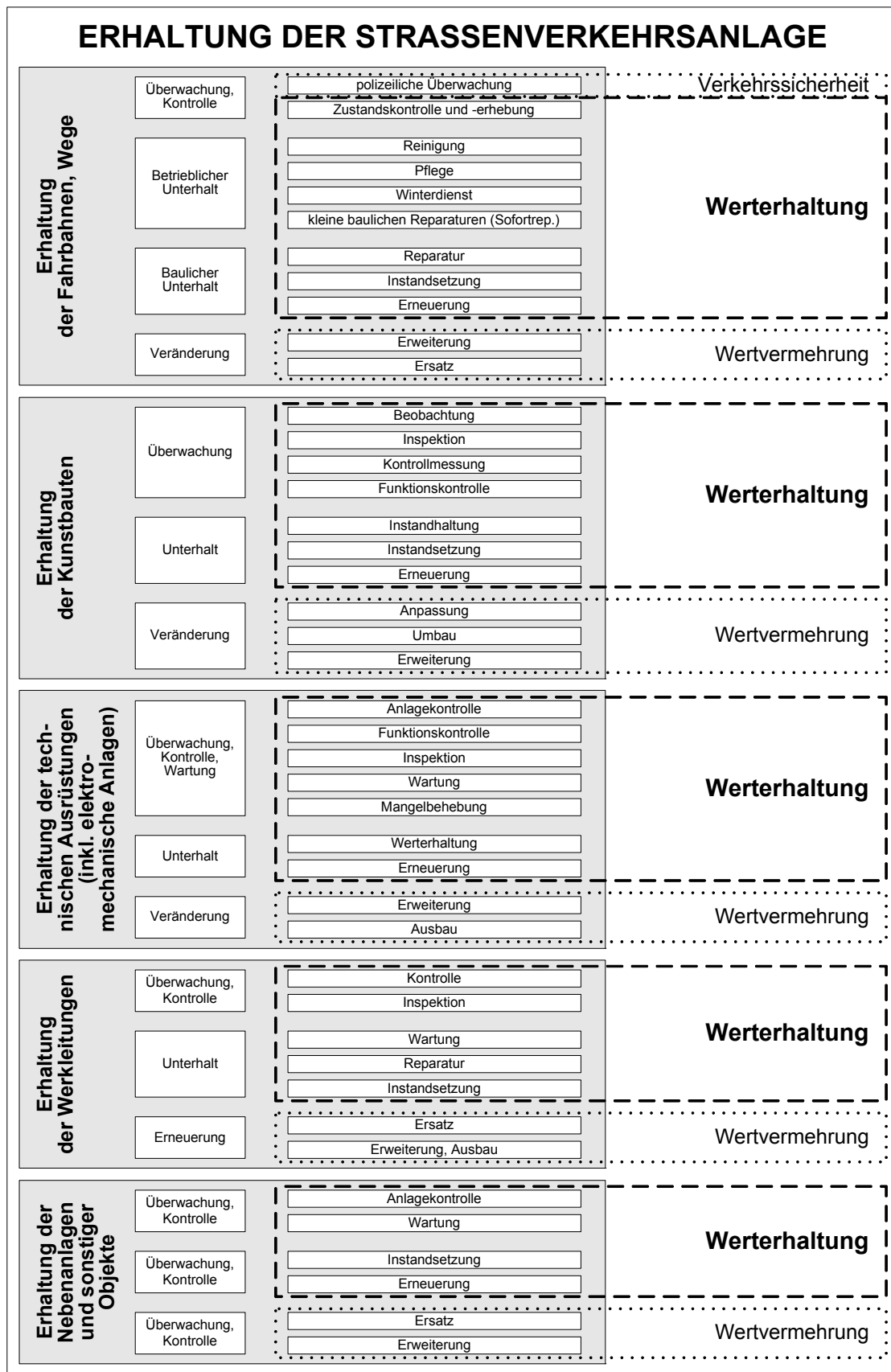


Bild 63: Abgrenzung von Werterhaltung und Wertvermehrung der Aufgabenbereiche in der Erhaltung der Strassenverkehrsanlage

Die ausführliche Systematisierung wird in den Kapiteln 3 und 8.4 vorgenommen.

Im Strassennetz einer Gemeinde sind zudem verschiedene Bereiche einerseits durch ihre Nutzung und andererseits durch die Anforderung an die Qualität der auszuführenden Unterhaltstätigkeiten abgegrenzt. Damit ist es zweckmässig das Gemeindegebiet in verschiedene Objekte und Objektgruppen zu gliedern. Diese Einteilung sollte unter Berücksichtigung der verschiedenen Eigenschaften der Unterhaltstätigkeiten, der örtlichen Nutzung und gleichzeitig der einzelnen Unterhaltsansprüche und -anforderungen erfolgen (Kapitel 3.2.3). Damit wird die Abgrenzung für eine Zieldefinition und die Bewertung des zu erreichenden Ergebnisses im Unterhalt ermöglicht. Diese Gegenüberstellung von Zielsetzung und Ergebnis und der daraus resultierenden Zielerreichungsgrade bilden die Grundvoraussetzung für ein systematisches Management im Strassenunterhalt.

In der Stadt Zürich wird z.B. genau dieses Vorgehen im Bereich Strassenreinigung als Werkzeug im Controlling angewendet. Grundsätzlich wurde dabei das Strassennetz in die folgenden verschiedenen Objektgruppen unterteilt<sup>279</sup>:

- Strassenabschnitte
- Haltestellen des öffentlichen Verkehrs (Bus, Tram)
- Plätze
- Personenunterführungen
- Wertstoffsammelstellen
- Parkanlagen

Eine ähnliche etwas einfachere Einteilung in Abschnittensobjekte (engl.: transects) wird in England für eine Qualitätsnorm der Strassenreinigung<sup>280</sup> empfohlen, wobei hier folgende Abgrenzungen gewählt wurden:

- Strassenabschnitte  
(transects on highways [streets])
- Abschnitte in Parkanlagen oder anderen offenen Räumen  
(transects in recreation areas and other open spaces [e.g. car parks])

Diese Abschnitte sind zusätzlich hinsichtlich ihrer Nutzungseigenschaften gewichtet (engl.: land-use classes). Für die unterschiedlichen Anforderungen werden dann folgende Bereiche unterschieden:

- Fussgängerzonen, Einkaufsareale und touristische Areale  
(engl.: primary retail and commercial areas)
- Einkaufsstrassen ausserhalb der Innenstadt  
(engl.: secondary retail and commercial areas)
- Wohngebiete mit hoher Einwohnerdichte  
(engl.: higher density housing)

---

<sup>279</sup> Berger, H.-P. (Saubere Städte und Gemeinden. 2004)

<sup>280</sup> vgl. Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)

- Wohngebiete mit geringerer Einwohnerdichte  
(engl.: lower density social housing areas)
- Wohngebiete mit Einfamilienhäusern  
(engl.: lower density private housing areas)
- Industrie- und Gewerbegebiete  
(engl.: industry, warehousing, retail sheds and science parks)
- Hauptstrassen  
(engl.: main roads)
- Ausserortsstrassen  
(engl.: rural roads)
- Nebenanlagen, wie z.B. Unterführungen, Fussgängerbrücken und –wege  
(engl.: other highways)
- Erholungszonen  
(engl.: recreational areas)

Die einzelnen Objektgruppen können dadurch wiederum Objekte mit unterschiedlichen Anforderungen (z.B. Verkehrsbelastung, räumliche Lage oder touristische Bedeutung) beinhalten (vgl. Kapitel 3.4). Sind diese relevant für den Unterhalt, ist es sinnvoll diese weiter aufzuteilen, da dadurch ein neues Anforderungs- oder Qualitätsniveau in der Zielsetzung formuliert bzw. festgelegt werden kann.

Gemeinden und Städte verfügen heute über die unterschiedlichsten Einteilungen ihrer Strassennetze bzgl. Raum und Nutzung. Deshalb muss diese Abgrenzung für jedes kommunale Strassennetz individuell erfolgen. Die folgende Objektgruppenvariationen sollen somit auch nur beispielhaft darlegen, wie ein kommunales Strassennetz unterteilt werden kann. Die Einteilung von Objektgruppen, wie sie z.B. von der Stadt Zürich gewählt wurde, erscheint zweckmässig und wurde schon von einigen Gemeinden in der Schweiz übernommen. Zur Vereinheitlichung und für die Ausgabenanalyse (vgl. Kapitel 4) wurden für die vorliegende Forschungsarbeit speziell diese Objektgruppen übernommen.

Für die einzelnen Objekte wurden unter anderem folgende Angaben als sehr entscheidend für den Umfang der Unterhaltstätigkeiten angesehen:

- Allgemeine Zuordnung (Lage im Netz)
- Abschnittsgrösse (Länge, Breite, Fläche)
- Belastungskategorie (Schwerverkehr)
- Gehwege längs (Trottoir)
- Aufbau des Oberbaus
- Bewuchs/Grünanlagen
- Besonderheiten (Beleuchtung, Markierungen, Bepflanzung)

Tabelle 49 bis Tabelle 53 zeigen eine mögliche Einteilung für die einzelnen Objektgruppen. Dabei könnte es sinnvoll sein, z.B. für die Reinigung Objektteilgruppen zu bilden, z.B. Stras-

senabschnitte in Wohngebieten oder verkehrsberuhigten Zonen. In anderen Unterhaltsaufgaben werden die Objekte zu neuen, der Unterhaltsaufgabe angepassten Objektteilgruppen zusammengefasst.



Objektgruppe 1	Eigenschaften (beispielhaft)			Darstellung
Strassenabschnitt	Belastungskat.: BK WII, Zone W	Trottoir beidseitig, Bewuchs teils einseitig	Besonderheiten	- Aufgehellte Fläche markieren den 50m-Abschnitt
Nr.: 00001 Musterstrasse Wohngebiet L = 50 m B = 10 m A = 500 m <sup>2</sup> von: Nr. 1 bis: Nr. 4	Belagsaufbau [mm]: 30 DS AC 11 N,S 70 TS AC F 22 N,S 500 FS KS I A = 300 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 2 x 100 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein, Stützmauer	Keine Markierung für Fahrbahnstreifentrennung Radwegmarkierung Anzahl Bäume: 3 Laubbäume Art der Beleuchtung: Hängeleuchtkörper	
Entwässerung:	6 Schlammsammler beidseitig (Gussroste)	keine		
Strassenabschnitt	Belastungskat.: BK WIA, Zone 30	Trottoir beidseitig, Bewuchs beidseitig	Besonderheiten	- Aufgehellte Fläche markieren den 50m-Abschnitt
Nr.: 00015 Musterstrasse verkehrsberuhigt L = 50 m B = 11 m A = 550 m <sup>2</sup> von: Nr. 10 bis: Nr. 13	Belagsaufbau [mm]: 30 DS AC 11 N,S 70 TS AC F 22 N,S 450 FS KS I A = 300 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 2 x 125 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein, Stützmauer	Keine Markierung für Fahrstreifentrennung Markierung Blaue Zone Anzahl Bäume: 6 Laubbäume Art der Beleuchtung: Laternen	
Entwässerung:	6 Schlammsammler beidseitig (Gussroste)	keine		

Tabelle 49: Beispiele für verschiedene Strassenabschnitte


Objektgruppe 2	Eigenschaften (beispielhaft)			Darstellung
Haltestelle des ÖPNV	Belastungskat.: BK Bushaltestellen	Trottoir, Bewuchs vorhanden	Besonderheiten	- Grenzen durch Linien - Aufgehellte Fläche sind Grünzonen
Nr.: 00126 Objektstrasse Wohngebiet L = 40 m B = 5 m A = 200 m <sup>2</sup>	Belagsaufbau [mm]: 220 DS C 30/37 80 TS AC T 32 H 300 FS KS I A = 120 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein, Fuge Asphalt	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 80 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randsteine, Bewuchs	Busspurbmarkierung Anzahl Bäume: 0 Anzahl Sträucher: 5 Art der Beleuchtung: Laterne, Unterstand	
Entwässerung:	1 Schlammsammler (Gussroste)	keine		

Tabelle 50: Beispiel für Haltestellen des ÖPNV


Objektgruppe 3	Eigenschaften (beispielhaft)			Darstellung
Plätze	Belastungskat.: BK Geh-/Radweg	Bewuchs vorhanden	Besonderheiten	- Grenzen durch Linien - Aufgehellte Fläche sind Grünzonen
Nr.: 00215 Musterplatz Wohngebiet L = 40 m B = 40 m A = 80 m <sup>2</sup> Eckplatz: Maistrasse Zeigestrasse Entwässerung:	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 75.5 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein, Fuge Asphalt	Struktur: Pflanzort Bäume isoliert A = 3 x 1.5 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randsteine, Bewuchs	Radwegmarkierung Anzahl Bäume: 3 Laubbäume Anzahl Sträucher: 0 Art der Beleuchtung: Laterne	
	1 Rinne (Gitterabdeckung)	keine		

Tabelle 51: Beispiel für Plätze


Objektgruppe 4	Eigenschaften (beispielhaft)			Darstellung
Unterführungen/Brücken	Belastungskat.: BK WIA, Zone G	ohne Trottoir, Bewuchs vorhanden	Besonderheiten	- Grenzen durch Linien - Aufgehellte Fläche sind Grünzonen
Nr.: 00511 Objektstrasse Wohngebiet L = 10 m B = 3 m A = 200 m <sup>2</sup> Hermann- Beispiel-Strasse Entwässerung:	Sohlaufbau [mm]: 500 C 20/25 100 C 12/15 300 FS KS I A = 30 m <sup>2</sup>	Belagsaufbau [mm]: 30 DS AC 8 L, N 70 TS AC T 16 L, N 450 FS KS I A = 45 m <sup>2</sup> + 40 m <sup>2</sup> Begrenzung: Stützmauer, Pflasterand	keine Markierung Anzahl Bäume: 1 Laubbaum Anzahl Sträucher: 9 Art der Beleuchtung: 6 integrierte Leuchten	
	2 Rinnen (Gitterabdeckung)	4 Rinnen (Gitterabdeckung)		

Tabelle 52: Beispiel für Unterführungen/Brücken


Objektgruppe 5	Eigenschaften (beispielhaft)			Darstellung
Wertstoff-sammelstellen	Belastungskat.: BK Geh-/Radweg	kein Bewuchs	Besonderheiten	- Grenzen durch Linien - Aufgehellte Fläche sind Grünzonen
Nr.: 01001 Musterstrasse Wohngebiet L = 15 m B = 10 m A = 150 m <sup>2</sup> Von: Nr. 11 Bis: Nr. 12 Entwässerung:	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 150 m <sup>2</sup> Begrenzung: Pflasterand, Stützmauer	Struktur: freie Fläche, in Trottoir integriert	Radwegmarkierung Anzahl Bäume: 3 Laubbäume Anzahl Sträucher: 0 Art der Beleuchtung: Laterne	
	keine			

Tabelle 53: Beispiel für Sammelstellen

Anhand dieser Objekteinteilung ist es möglich eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung der einzelnen Unterhaltstätigkeiten zu formulieren, da ein abgegrenztes Gebiet und die eingeschlossenen Bereiche definiert sind. Für die Gemeinde oder Stadt sowie für den Leistungsanbieter ist es somit eindeutig, auf welchen räumlichen Umfang sich die Leistung bezieht.

### 5.2.1.2 Ist-Zustand im Unterhalt des kommunalen Strassennetzes

Für eine festlegende Beschreibung der zu erbringenden Unterhaltsleistung im abgegrenzten und unterteilten Strassennetz ist es nötig eine Bestandsaufnahme hinsichtlich Unterhaltstätigkeiten durchzuführen. Damit wird ersichtlich, wie sich der Unterhalt hinsichtlich der Ausführungsqualität und des Finanzmitteleinsatz bisher gestaltete. Ausserdem ist im baulichen Unterhalt eine Zustandserfassung des Strassennetzes zwingend, um die Ausgangssituation festzuhalten und eine Grundlage für die Durchführung einer wirtschaftlich optimierten Massnahmenplanung zu schaffen (vgl. Kapitel 3.6).

Grundsätzlich sind für alle Unterhaltstätigkeiten Bestandsaufnahmen der Ist-Zustände durchzuführen und zu dokumentieren. Diese Bestandsaufnahmen sind auch Grundlage für Vorher-Nachher-Untersuchungen (Soll-Ist-Vergleiche). Im Vergleich mit den Zieldefinitionen des Unterhalts geben sie Auskunft, ob ein Qualitätszustand für die jeweilige Unterhaltstätigkeit verbessert, reduziert oder auf gleichem Niveau gehalten werden soll.

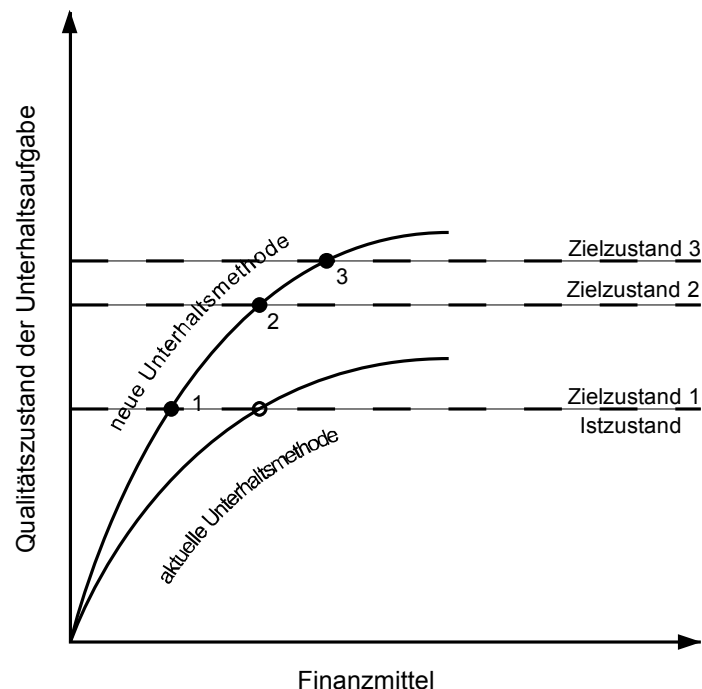


Bild 64: Niveaus des Qualitätszustandes im Unterhalt

Bild 64 verdeutlicht drei verschiedene Möglichkeiten eines angestrebten Ergebnisses einer Unterhaltsaufgabe durch den Einsatz einer neuen Unterhaltungsmethode. Hierbei wird angenommen, dass diese neue Methode eine höhere Effizienz für den Unterhalt besitzt. Bei einer Vorher-Nachher-Untersuchung (Soll-Ist-Vergleich) im Niveau des Qualitätszustandes können dabei grundlegend drei verschiedene und sinnvolle Ziele und damit verbundene Qualitätszustände verfolgt werden.

- Zielzustand (1) Das Niveau des Qualitätszustandes der Unterhaltsaufgabe bleibt gleich. Es werden jedoch die Finanzmittel durch eine neue Unterhaltungsmethode effizienter eingesetzt.
- Zielzustand (2) Das Niveau des Qualitätszustandes der Unterhaltsaufgabe verbessert sich unter gleichem Finanzmitteleinsatz,

Zielzustand (3) Das Niveau des Qualitätszustandes der Unterhaltsaufgabe verbessert sich, wobei ein erhöhter Finanzmitteleinsatz erforderlich ist.

Der Zielzustand (3) wird häufig angestrebt, wenn z.B. durch die bestehende ungenügende Substanz eine Steigerung des Zustandes nicht mehr möglich ist. Durch eine Vergabe der Unterhaltstätigkeit soll gleichzeitig eine langfristige Substanzverbesserung angestrebt werden.

Ein Beispiel aus der Praxis im Unterhalt für die Verbesserung des Qualitätszustandes im kommunalen Strassennetz ist die PPP-Abwicklung in Portsmouth. Der private Partner der Stadt Portsmouth übernimmt durch einen Managementvertrag die Durchführung von Teilen des betrieblichen Unterhalts mit Winterdienst, Reinigung, kleiner baulicher Unterhalt, Beleuchtung sowie Havariedienste und den baulichen Unterhalt über fünfundzwanzig Jahre. Dabei sind die definierten Standards der einzelnen Unterhaltsaufgaben jährlich zu beurteilen und bei Erfüllung zu vergüten. Defizite bei der Erfüllung führen zur Verminderung der Vergütung. Das zu unterhaltene Strassennetz umfasst ca. 480 km Strassen, 19'000 Beleuchtungseinheiten und 84 Kunstbauten. Dabei ist der Zustand des Strassennetzes bezüglich Fahrbahnbelag, Fusswege, Strassenbeleuchtung, Brücken und andere Kunstbauten über die ersten fünf Jahr auf ein definiertes Niveau zu heben und die weiteren folgenden zwanzig Jahre zu sichern. Bis jetzt wird diese PPP-Abwicklung sehr zur Zufriedenheit der Stadtverwaltung durchgeführt<sup>281</sup>.

Die Bestandsaufnahme der Zustände in den einzelnen Unterhaltsaufgaben ermöglicht nicht nur eine Kontrolle durch Soll-Ist-Vergleiche, sie macht auch eine Reflektierung der Ziele im Unterhalt möglich. Sind die Ist-Zustände der einzelnen Unterhaltsaufgaben im Strassennetz bekannt, können daran die Zieldefinitionen ausgerichtet werden. Es wird somit möglich die bisherige Qualität im Unterhalt zu quantifizieren, d.h. die gemessenen Zustände können für die funktionsorientierte Leistungsbeschreibung sofort in Standards umgewandelt werden.

### 5.2.2 Zieldefinition durch Quantifizierung der Strassenunterhaltsaufgaben

Zur Formulierung eines funktionsorientierten Ansatzes ist es grundsätzlich erforderlich, die Ziele und damit die Anforderungen der zu erbringenden Leistung zu definieren. Dabei sind Zieldefinitionen unbrauchbar, welche für die Anforderung keine messbaren Grössen enthalten. Eine Beschreibung der auszuführenden Tätigkeit z.B. hinsichtlich ihres Ausführungsablaufs oder ihrer Ausführungsfrequenz führt ebenfalls nicht zur funktionsorientierten Leistungsbeschreibung. Für eine Zieldefinition sind zum einen Indikatoren (engl.: performance indicators) und zum anderen dazugehörige Standards festzulegen. Zusätzlich sind Eingreifzeitspannen zu definieren, in welchen die Standards generell zu erfüllen oder wieder herzustellen sind. Diese Angaben müssen für jedes Objekt oder jede Objektgruppe des zu unterhaltenden Strassennetzes festgelegt werden.

Diese umfangreiche Definition der Ziele einer Gemeinde im Unterhalt ist bei einer Neuarbeitung sehr zeit- und arbeitsintensiv, werden doch für jede Unterhaltsaufgabe mehrere Standards entwickelt um das gesamte Leistungsspektrum hinsichtlich der erwarteten Ergebnisse abzubilden. Es ermöglicht jedoch auch im Nachgang eine einfache Anpassung der

---

<sup>281</sup> Brangier, E. (Strasse und Verkehr. 2006)



Standards bei einer Korrektur oder Neuausrichtung der Unterhaltsziele. Zugleich ist es immer möglich neue Standards zu ergänzen.

Ein sehr grosser Vorteil liegt weiterhin darin, dass bei einer Definition der Ziele im Unterhalt durch messbare Grössen eindeutige Entscheidungen getroffen werden. Diese Entscheidungen betreffen sowohl das zu erreichende Ergebnis, aber auch die einzusetzenden Finanzmittel. Jede Gemeinde oder jeder Entscheidungsträger der Gemeinde muss somit klar und transparent priorisieren, welcher Unterhaltsstandard durch die Ausführung und Finanzierung bereitgestellt werden soll.

Die Priorisierung im Prozess des Unterhalts von kommunalen Strassennetzen ist durchaus abhängig vom Standpunkt für eine Zieldefinition. Grundlegend kann dies von der Seite des Strassennutzers oder vom Strassenbetreiber, somit der Gemeinde als Bereitsteller des Strassennetzes erfolgen.

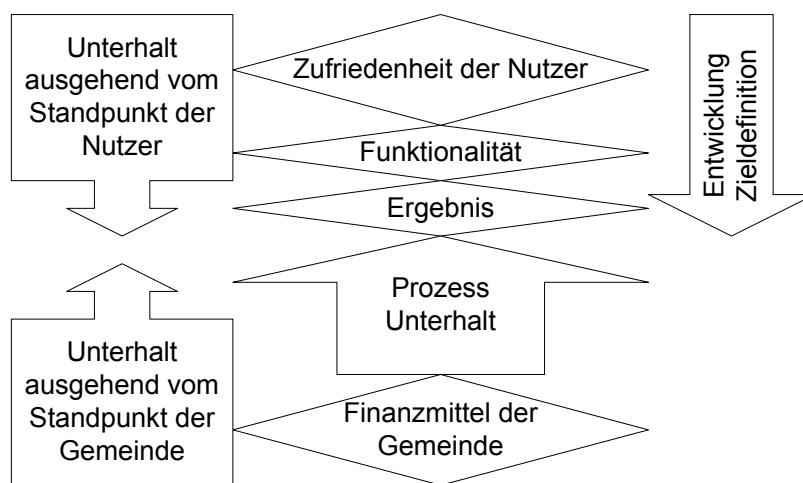


Bild 65: verschiedene Sichtweisen im Unterhalt<sup>282</sup>

Die Ziele des Strassenunterhalts in einer Gemeinde sollten sich immer am Ergebnis für den Benutzer des zu unterhaltenden Strassennetzes orientieren. Im allgemeinen soll mit minimalen Kosten eine maximale Zufriedenheit der Benutzer (definiertes Nutzerniveau) erreicht werden. In wie weit eine Gemeinde mit ihrer Dienstleistung im Unterhalt auf diese Zufriedenheit eingehen möchte, ist unterschiedlich und abhängig von den Prioritäten des Gemeinwohls. Dabei können z.B. durch einen erhöhten Tourismusbetrieb anders gelagerte Ziele entstehen als bei einer Agglomerationsgemeinde ohne grosse touristische Bedeutung. So sind ausgehend von den Belangen der Benutzer und den Prioritäten der Gemeinde Zieldefinitionen zu entwickeln, welche zum gewünschten Ergebnis im Unterhalt führen sollen (Bild 65).

Zieldefinitionen generieren sich somit aus den Anforderungen der Strassennutzer (engl.: road user needs) und den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der Gemeinde (engl.: affordability). Ihre Beschreibung erfolgt quantitativ oder qualitativ. Jedoch sollten die Zieldefinitionen klar und unmissverständlich in ihrer Formulierung und erreichbar für den Auszu-

<sup>282</sup> vgl. Yoshida, T. (Performance-based specification. 2002)

führenden sein. Eine Hilfe für die Aufstellung von Indikatoren und dazugehörige Standards bietet der so genannte „SMART“-Ansatz<sup>283</sup>.

Daraus resultieren für Zieldefinitionen folgende Vorgaben:

- Specific: genaue und präzise Formulierungen
- Measurable: Festlegung von messbaren Grössen
- Achievable: Ausführbarkeit und Erreichbarkeit der Anforderungen (Toleranzen)
- Realistic: Realisierbarkeit der Anforderungen
- Timely: Zeitperioden für die Erfüllung der Festlegungen

Eine Strukturierung bei der Formulierung der Zieldefinitionen im Unterhalt durch die folgenden Angaben erleichtert die Berücksichtigung der genannten Anforderungen.

### 5.2.2.1 Indikatoren

Die Grundlage für eine Definition der Indikatoren im Unterhalt eines Strassennetzes bilden im Allgemeinen die Beschreibung der:

- Betriebsbereitschaft,
- Leistungsfähigkeit,
- Verkehrssicherheit,
- Benutzerfreundlichkeit sowie
- Werterhaltung (Substanz)

und der sich daraus ableitenden Dringlichkeit. Dadurch erfolgt eine umfassende Beschreibung der vereinbarten Ziele (engl.: Service Level) im zu unterhaltenden Strassennetz. Dabei kann der Indikator als zu erfüllendes (z.B. Anteil der Strassenabschnitte mit einem Index  $I_1 > 2.5$ ) oder zu vermeidendes Ereignis (z.B. Anteil der Strassenabschnitte mit Schlaglöchern) formuliert sein. Indikatoren können für einzelne Objekte oder Objektgruppen aufgestellt werden und müssen eindeutig und verständlich sein. Um dies zu erreichen, werden fast immer mehrere Indikatoren für eine Objekt oder eine Objektgruppe definiert. Die Quantifizierung der Indikatoren erfolgt im Anschluss durch die Standard-Festlegungen. Dies hat den grossen Vorteil, dass bei einem sich ändernden Service Level, z.B. nach der vertraglichen Unterhaltungsperiode, der Indikator bestehen bleiben kann und nur der Standard angepasst werden muss.

### 5.2.2.2 Standards

Standards sind quantitative Festlegungen der Zieldefinitionen im Unterhalt. Sie dienen als messbare Grössen für die aufgestellten Indikatoren, sind vertraglich festgelegt, werden in einem Überwachungsprozess (engl.: monitoring) periodisch kontrolliert und garantieren dadurch die Einhaltung der Zieldefinitionen. In der funktionsorientierten Ausschreibung müssen

---

<sup>283</sup> vgl. Stankevich, N. (Performance-based Contracting. 2005)

deshalb bei Nichteinhaltung der Standards Regelungen für Zahlungsrückbehalte oder Vertragsstrafen vereinbart werden.

Eine Definition von Standards ist nur sinnvoll, wenn die Grösse quantitativ messbar ist. Standards müssen durch ein vereinbartes Mess- und Bewertungsverfahren überprüfbar sein. Die dabei angegebenen Grenzen oder Werte sind nicht als absolute Beträge zu definieren sondern als:

- Offene Wertebereiche (z.B. innerhalb von 28 Tagen oder mehr als 95 %) für die Vereinbarung eines Toleranzbereichs
- Extremwerte (z.B. 100 %, Index 4) für die Festsetzung eines immer zu garantierenden Zustands

Im folgenden sind Beispiele von Definitionen für Werteinheiten von Standards kurz beschrieben.

### **Betroffene Netzteile**

Soll ein gesamtes Strassennetz oder eine Objektgruppe einen bestimmten Indikator weitgehend erfüllen oder nicht überschreiten, so eignet sich eine Prozentangabe. Durch diese Vorgabe lässt sich ein gewünschtes Ergebnis netz- oder gruppenweit definieren um eine bestimmte Anzahl von Objekten in diesem definierten Zustand zu halten. Durch die Definition von Zielen für einen bestimmten Standard in Form von Netzanteilen wird dem Ausführenden zum einen ein gewisser Spielraum geschaffen, zum anderen wird es zugleich möglich das gesamte zu unterhaltende Strassennetz aber auch Teilnetze oder Objektgruppen einfach in eine Definition eines Standards mit einzubeziehen.

Gleichzeitig lassen sich durch eine Definition von Rückstandslängen (engl.: Backlog) untere Grenzen für die Zustandsqualität setzen. Je nach Definition werden dabei z.B. die letzte oder die letzten beiden indexierten Zustandsklassen als Rückstand festgelegt. Es sind somit die Abschnitte, welche z.B. im Fall des baulichen Unterhalts zeitnah eine Massnahme auslösen können. Um im Bereich des baulichen Unterhalts immer eine gleichmässige Auslastung an anstehenden Massnahmen zu haben, sollte die Rückstandslänge niemals Null sein.

Je nach Definition der Bedeutung kann Rückstand oder Backlog aber auch unerwünscht sein. Im Rahmen der Aufgabe Reinigung kann es das Ziel sein, in einem Strassennetz kein Objekt mit einem Sauberkeitsindex von 4 und niedriger (schlecht) vorzufinden. Im Gegensatz dazu ermöglicht die prozentuale Angabe von Netzteilen eine Festlegung eines nicht zu unterschreitenden Limits für die Anteile im Netz, welche im Bewertungsbereich gut liegen. Durch diese Art der Zieldefinition des Standards wird es einfach möglich, eine Mindestanforderung für den Zustand des Strassennetzes gesamthaft festzulegen. Gleichzeitig werden dem Ausführenden trotzdem noch gewisse Spielräume für die Planung gelassen.

In Bild 66 ist zur Veranschaulichung die Zustandsentwicklung der Fahrbahnoberfläche hinsichtlich der Verteilung der Indexklassen der Oberflächenschäden über vier Zustandserhebungen in 10 Jahren dargestellt (Bsp. Stadt Zürich). Dabei sind die jeweiligen Prozentangaben der Anteile von Strassenabschnitten im Strassennetz der Stadt Zürich hinsichtlich ihrer indexierten Bewertung angegeben.

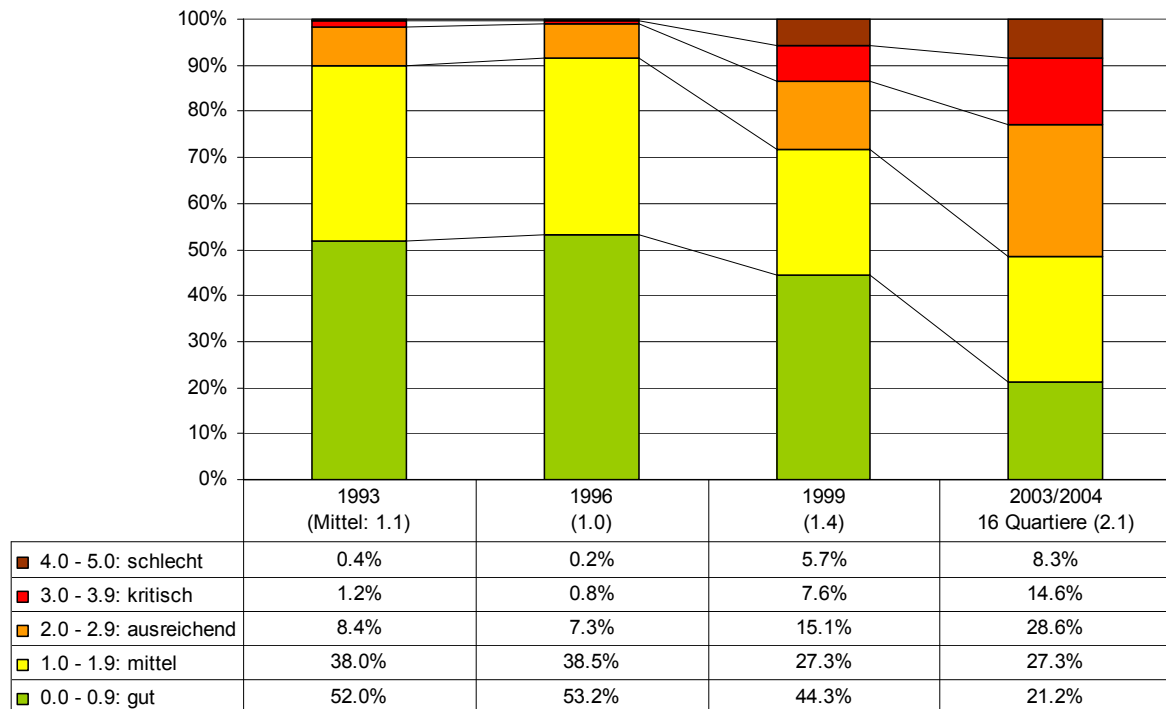


Bild 66: Entwicklung der Verteilung der Fahrbahnflächen mit gleichem Zustandsindex I1 1993 bis 2003/2004 <sup>284</sup>

### Indices

Wenn bei einer Unterhaltstätigkeit ein Bewertungsverfahren über einen Index möglich ist, so kann dieser Index als Standard definiert werden. Dabei muss dieses Bewertungsverfahren jedoch als Vertragbestandteil von beiden (ausführenden und auftraggebenden) Vertragspartnern vereinbart und im Vertrag beschrieben oder es muss auf ein entsprechendes Messverfahren oder eine bestimmte Norm verwiesen werden. In Bild 66 ist ein Mittelwert für das gesamte züricher Strassennetz dargestellt. Dieser hat sich über die vier Erhebungsperioden von 1.1 auf 2.1 verschlechtert.

### Mengen

Bei Mengenangaben werden feste Grössen, welche sich auf die Unterhaltstätigkeit beziehen, benannt. Dabei kann es sich unter anderem um einfache Massen oder deren Bezugsgrössen (z.B. Salzverbrauch in g/m<sup>2</sup>) oder geometrische Grössen (z.B. Schneehöhe von 15 cm) handeln.

#### **5.2.2.3 Einzuhaltende Eingreifzeitspannen**

Eine Zeitangabe in z.B. Stunden oder Tagen definiert einen bestimmten Zeitraum als Reaktionszeit seit dem Erkennen des eingetretenen Ereignisses, Mangels oder Schadens, welches durch eigene oder fremde Inspektionen und Hinweise erfolgt. Wird dieser Zeitraum überschritten, ist der Standard nicht erfüllt.

<sup>284</sup> Bürgi, M. (Strasse und Verkehr. 2003)

### 5.2.3 Mess- und Bewertungsverfahren im kommunalen Strassenunterhalt

Um im kommunalen Strassenunterhalt funktionsorientierte Leistungsbeschreibungen als Grundlage für die Vergabe von Unterhaltstätigkeiten festlegen zu können, sind bei der Definition von Indikatoren und deren dazugehörigen Standards gleichzeitig die Mess- und Bewertungsverfahren festzulegen und wenn nötig schlüssig zu beschreiben. Diese Verfahren dienen dann beiden Partnern als Überwachungs-(Monitoring-)Verfahren. Dem Auftraggeber dienen sie um selbst oder durch Vergabe die Zustände der einzelnen Unterhaltstätigkeiten zu kontrollieren und im Bedarfsfall steuernd durch Zahlungsrückbehalt oder vereinbarte Vertragsstrafen einzugreifen. Der Auftragnehmer kann diese Verfahren in ein Qualitätsmanagement mit einfließen lassen, um zum einen das erbrachte Ergebnis durch die durchgeführte Tätigkeit quantitativ nachzuweisen und zum anderen seinen Leistungsumfang wirtschaftlich zu optimieren.

Mess- und Bewertungsverfahren (vgl. 3.4) sind somit als Vertragsgrundlagen zwingend, setzen die Voraussetzung für ein Qualitätsmanagement und ermöglichen damit:

- Ein Qualitätsmanagement im Unterhalt mit direktem Bezug zu den geforderten Standards und Indikatoren
- Die Beobachtung und Kontrolle der Standards im Unterhalt
- Eine Optimierung im Umfang der zu erbringenden Unterhaltstätigkeiten.

#### 5.2.3.1 Messtechnische Zustandserhebung und Bewertung von Objekten

Messtechnische Erhebungsverfahren existieren z.B. für den momentanen Zustand der Fahrbahnoberfläche. Schweizer Normen definieren diese Zustandsgrössen und geben Abnahmewerte vor. Zusätzlich werden die bisher eingesetzten Messgeräte beschrieben<sup>285</sup> (vgl. Tabelle 27). Generell werden folgende Zustandsgrössen der Fahrbahnoberfläche durch Messung erhoben:

- Längsebenheit,
- Querebenheit,
- Griffigkeit und
- Tragfähigkeit.

Eine messtechnische Erfassung durch schnellfahrende Messfahrzeuge im kommunalen Bereich ist nicht für jede Zustandsgrösse möglich oder sinnvoll, da die gemessenen Grössen meist nicht immer durch einen Bewertungsmassstab beurteilt werden können. Ein Beispiel hierfür ist die Ebenheit der Fahrbahnoberfläche. Gerade im kommunalen Bereich sind oftmals Unebenheiten durch z.B. Kanalisation, Schienenstränge oder Verkehrsberuigungseinrichtungen vorhanden. Diese können durch diese Art von Messgeräten und der anschließenden Auswertung oftmals nicht richtig gedeutet werden.

---

<sup>285</sup> SN 640 510c (Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche. 2007)

### 5.2.3.2 Visuelle Zustandserhebung und Bewertung von Objekten

Die visuelle Zustandserhebung ist im Bereich von kommunalen Strassennetzen ein gängiges Verfahren um einen bestimmten Zustand im Unterhalt zu erheben. Sie wird meist dort eingesetzt, wo eine messtechnische Erhebung von Zustandsmerkmalen nicht möglich oder nicht sinnvoll ist. Die Ausführung kann zum einen durch eine Begehung durch ein Zwei-Mann-Team vor Ort für alle Teilsysteme erfolgen. Andererseits werden die Zustandsmerkmale für Fahrbahnen auch durch Befahrung ermittelt. Eine weitere Möglichkeit, welche bei der Erfassung der Oberflächenschäden von Fahrbahnen durch Befahrung eingesetzt wird, ist die Erhebung der Zustände durch videotechnische Aufnahmen und einer anschliessenden Auswertung am Monitor und teilautomatischer Bildauswertung.

Grundlage für die visuelle Zustandserhebung sind Kataloge mit Mustern für Zustandsmerkmale oder Zustandsklassen, welche eine Einteilung des jeweiligen Zustandes in verschiedene Stufen im Rahmen des Bewertungsmassstabes von gut bis schlecht ermöglicht. Für die Erhebung existieren Erhebungsformulare, welche die Bewertung und die Überführung der erhobenen Daten in eine Zustandsdatenbank vereinfachen. Teilweise, je nach Ausstattung der Gemeinde, werden schon transportable Computer mit temporärer oder permanenter Datenbankverbindung und digitalem Erhebungsformular eingesetzt.

Im folgenden werden verschiedene visuelle Verfahren kurz vorgestellt.

#### Visuelle Bewertung der Oberflächenschäden

Dieses Verfahren wird im Rahmen der Zustandserhebung und –bewertung nach den Verfahren der Schweizer Normen<sup>286, 287</sup> angewendet. Eine Beschreibung erfolgte im Kapitel 3.6.3.1.

#### Sauberkeitsindex

Die Stadt Zürich hat einen eigenen Index für die Sauberkeit<sup>288</sup> und damit ein Mass für die Sauberkeit entwickelt. Dies erfolgte mit dem Ziel, Sauberkeit messbar zu machen und dadurch die Reinigung weiter zu systematisieren. Dadurch wurde ein Führungsinstrument geschaffen, welches die Abbildung des Sauberkeit-Kosten-Verhältnisses, die Erkennung von Problemobjekten und Situationen sowie die Sensibilisierung der Mitarbeiter ermöglicht.

Für die Erhebung und Bewertung der Sauberkeit ist einerseits das Strassennetz in verschiedene Objekte unterteilt. Dies erfolgt in der Stadt Zürich nach den in Kapitel 3.2.3.3 aufgeführten Gruppen. Andererseits sind standardisierte Verschmutzungsarten mit einer definierten Gewichtung als Ausdruck des Störfaktors festgelegt (Tabelle 54).

---

<sup>286</sup> SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)

<sup>287</sup> SN 640 926 (Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. 2005)

<sup>288</sup> Berger, H.-P. (Saubere Städte und Gemeinden. 2004)

Verschmutzungsarten	Störklasse SK	Gewichtung G
Tierische Exkremente	A – extrem	5
Öle auf Fahrbahn, Ölbinder Spritzen, Scherben Laub, Blüten nass	B – sehr hoch	4
Flaschen, Büchsen Wilde Deponie Sprayerien, Graffiti	C – hoch	3
Abfallbehälter überfüllt Wilde Plakatwerbung Karton, Plastik, Styropor Papier, Zeitung, Prospekte Steine, Kies, Sand	D – mittel	2
Zigaretten-/Stummel Laub, Blüten trocken Kaugummi	E – niedrig	1

Tabelle 54: Gewichtung von definierten Verschmutzungsarten

Die Objekte werden bei einer Begehung hinsichtlich der verschiedenen Verschmutzungsarten beurteilt. Das dabei einzuschätzende Ausmass A der jeweiligen Verschmutzungsart variiert zwischen keiner bis starker Verschmutzung (Tabelle 55).

Verschmutzung	keine	leichte	mittlere	starke
Ausmass A	0	1	2	3

Tabelle 55: Ausmass von Verschmutzungen

Der Verschmutzungsgrad wird durch das Produkt des Ausmasses  $A_i$  und die jeweilige Gewichtung  $G_k$  gebildet. Somit erhält ein optimal sauberes Objekt insgesamt einen Verschmutzungsgrad von 0, ein maximal verschmutztes Objekt hingegen hat einen Verschmutzungsgrad von 45. Für eine Indexierung in einen linearen Sauberkeitsindex von sehr sauber (0) bis stark verschmutzt (5) erfolgte eine Definition des Bereiches, der durch den Index abzubilden ist. Diese Festlegung basiert auf umfangreichen Erfahrungen der Stadt Zürich bei der Ausführung der Reinigung. Die Indexierung des Verschmutzungsgrades erfolgt durch die in Bild 67 dargestellte Umwandlungskurve.

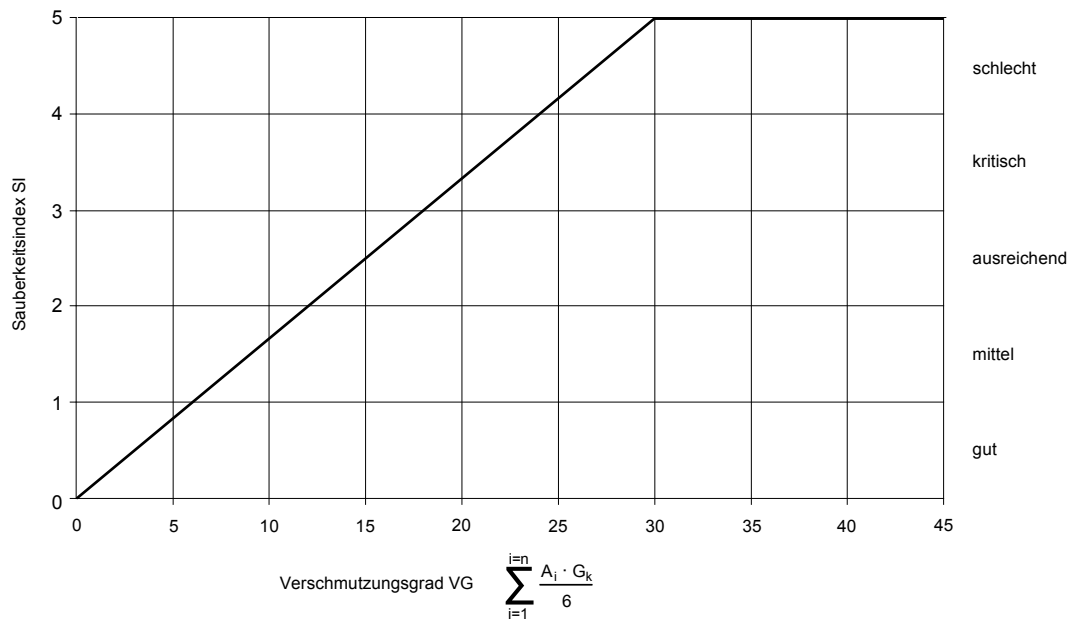


Bild 67: Indexierung des Verschmutzungsgrades

Im Formular zur Aufnahme werden noch weitere Informationen erfasst:

- Objektdaten zur eindeutigen Zuordnung
- Visueller Gesamteindruck zur Simulierung der Betrachtungsweise eines vorbeilaufenden Fussgängers
- Sichtbare Entsorgungslogistik (z.B. zur Abholung bereit gestellte/s Container, Müllsäcke, Sperrgut)
- Beschreibung der Witterungsverhältnisse zum Erhebungszeitpunkt
- Datum und Uhrzeit der Erhebung
- Visum des Erhebungspersonals (Zwei-Man-Team)

Dieses Verfahren zur Beurteilung der Sauberkeit im kommunalen Strassennetz wird von einer Vielzahl von Gemeinden getestet oder schon praktiziert. Für die Gemeinden ist es zusätzlich jedoch wichtig eine Wertung des Sauberkeitsindex vorzunehmen, es müssen somit Erfahrungen mit der Höhe des Index gemacht werden. Das heisst jede Gemeinde muss selbst definieren können, welche Sauberkeit bzw. welcher Sauberkeitsindex geleistet oder finanziert wird.

### **Nationale Erhebung der örtlichen Umgebungsqualität in England (Cleanliness BVPI<sup>289</sup>)**

Im Rahmen des englischen Regierungsprogramms zur Aufwertung des öffentlichen Raumes „Cross-Cutting Review On Improving Public Space“ wurde die örtliche Umgebungsqualität (engl.: local environmental quality) als eines der Hauptanliegen der Gemeindeverwaltungen definiert. Aus diesem Grund wurde landesweit für England ein Standard hinsichtlich der zu erreichenden Ergebnisse der auszuführenden Reinigung auf Gemeindestrassen und der örtlichen Umgebung der Gemeinde erarbeitet (engl.: Cleanliness Best Value Performance Indi-

<sup>289</sup> Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)



cator - BV 199). Dadurch wurde ein nachvollziehbares Instrument geschaffen, welches den in England angestrebten jährlichen landesweiten Vergleich aller Gemeinden (engl.: Local Environmental Quality Survey of England) für die Sauberkeit und damit für die Qualität der durchgeführten Reinigung ermöglicht. Für eine Erhebung der Sauberkeit im nach Nutzungszonen gegliederten Strassennetz (vgl. Kapitel 5.2.1.1) wird ähnlich dem Sauberkeitsindex die Verschmutzung in Arten untergliedert. Diese Verschmutzungsarten werden jedoch nicht miteinander kombiniert und zu einem Index oder Wert zusammengefasst, sondern die Aus- und Bewertung erfolgt separat für jede einzelne Verschmutzungsart. Dies sind:

- Abfall und Staub/Schmutz (engl.: litter and detritus)
- Graffiti
- Plakatierungen (engl.: flyposting)

Die Bewertung hinsichtlich Sauberkeit für die oben genannten Verschmutzungsarten erfolgt ebenfalls je nach Ausmass des Verschmutzungsgrades (Tabelle 56).

Verschmutzung	deutsch	keine	leichte	mittlere	starke
	englisch	clean	light	significant	Heavy
Stufen der Sauberkeit		A	B	C	D
Zugehörige Zwischenstufen		-	B+	B/C	C-

Tabelle 56: verschiedene Stufen der Sauberkeit<sup>290</sup>

Bei der Beurteilung der Sauberkeit ist es für den Erhebenden möglich, bei einer Unsicherheit hinsichtlich der Einteilung zusätzlich noch Zwischenstufen zu wählen. Diese sind jedoch immer zur schlechteren Stufe der Sauberkeit zugehörig. Um sich die jeweiligen Sauberkeitsstufen in etwa vorstellen zu können sind diese neben der Beschreibung des gesamten Erhebungsverfahrens in einem Handbuch<sup>291</sup> beschrieben.

Im Rahmen der Auswertung wird die Sauberkeit einer repräsentative Stichprobe von Abschnitten des zu reinigenden Strassennetzes erhoben. Dafür erfolgt eine Auswahl von verschiedenen Quartieren der Gemeinde in Abhängigkeit eines nationalen Indexes der Benachteiligung (engl.: Indices of Multiple Deprivation, IMD), welcher im deutschsprachigen Raum der sozioökonomische Forschung noch nicht verbreitet ist<sup>292</sup>. Dieser Index gibt einen nationalen Vergleich zwischen den Bezirken der Städte und Gemeinden hinsichtlich ihrer Benachteiligung wieder und berücksichtigt verschiedene Arten der Benachteiligung<sup>293</sup>:

- Benachteiligung im Einkommen (engl.: Income deprivation)
- Benachteiligung im Arbeitssektor (engl.: Employment deprivation)
- Benachteiligung im Gesundheitsbereich und Behinderung (engl.: Health deprivation and disability)
- Benachteiligung in Bildung, Aus- und Weiterbildung (engl.: Education, skills and training deprivation)

<sup>290</sup> Department of environment, transport and the regions (Environmental Protection Act 1990)

<sup>291</sup> Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)

<sup>292</sup> Mielk, A. (1. Nationalen Präventionskongress 2005)

- Hindernisse im Wohnungsbau und Servicegewerken (engl.: Barriers to Housing and Services)
- Benachteiligung hinsichtlich Lebensumgebung (engl.: Living environment deprivation)
- Kriminalität (engl.: Crime)

Für eine repräsentative Stichprobe werden nach diesem nationalen Index die verschiedenen Quartiere (engl.: Wards) aufsteigend sortiert und danach in fünf verschiedene Gruppen eingeteilt. Dadurch ergibt sich eine einfache Möglichkeit über eine Drei-Jahres-Periode alle vorhandenen Quartiere zu erfassen und zu beurteilen.

Beispielquartier	IMD	Erhebung								
		Jahr 1			Jahr 2			Jahr 3		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quartier A	10.33	1								1
Quartier B	11.64		1							
Quartier C	11.87			1						
Quartier D	11.89				1					
Quartier E	11.96					1				
Quartier F	11.98						1			
Quartier G	12.19							1		
Quartier H	12.40								1	
Quartier I	12.96								2	
Quartier J	13.11	2								2
Quartier K	13.23		2							
Quartier L	13.45			2						
Quartier M	14.49				2					
Quartier N	15.73					2				
Quartier O	17.09						2			
Quartier P	17.42							2		
Quartier Q	17.62							3		
Quartier R	17.75								3	
Quartier S	17.94	3								3
Quartier T	18.31		3							
Quartier U	19.14			3						
Quartier V	20.24				3					
Quartier W	20.69					3				
Quartier X	20.77						3			
Quartier Y	20.78							4		
Quartier Z	21.04								4	
Quartier Aa	21.05									4
Quartier Ab	21.28	4								
Quartier Ac	21.37		4							
Quartier Ad	21.42			4						
Quartier Ae	21.47				4					
Quartier Af	21.63					4				
Quartier Ag	21.88						5			
Quartier Ah	21.95							5		
Quartier Ai	22.10								5	
Quartier Aj	26.51									5
Quartier Ak	28.80	5								
Quartier Al	29.42		5							
Quartier Am	35.05			5						
Quartier An	35.60				5					
Quartier Ao	41.68					5				

Tabelle 57: Auswahl einer repräsentativen Stichprobe von Gemeindequartieren durch Reihung und Gruppierung<sup>294</sup>

Tabelle 57 zeigt beispielhaft für eine Mustergemeinde die Auswahl der verschiedenen zu erhebenden Quartiere durch die Reihung nach dem Index der Benachteiligung und an-

<sup>293</sup> Noble, M. (The English Indices of Deprivation 2004)

<sup>294</sup> Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)

schliessender Gruppierung in fünf Quartiersgruppen. Dabei entsteht eine repräsentative Stichprobe von Quartiersstrukturen für jede Erhebung und Bewertung. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass jedes Quartier über drei Jahre mindestens einmal in einer Auswahl von Abschnitten oder Objekten bewertet wurde.

Für jede der in den Quartieren vorhandenen (maximal zehn) Nutzungszonen erfolgt eine Bewertung von mindestens 30 Abschnitte. Ein Abschnitt in den verschiedenen Nutzungszonen ist in der Regel 50 m lang.

Nutzungszonen	Quartiergruppe						Gesamt
	1	2	3	4	5	andere	
Fussgängerzonen, Einkaufsareale und touristische Areale	0	0	0	0	0	30	30
Einkaufsstrassen ausserhalb der Innenstadt	3	9	4	6	5	3	30
Wohngebiete mit hoher Einwohnerdichte	7	7	7	7	2	0	30
Wohngebiete mit geringerer Einwohnerdichte	10	0	0	10	10	0	30
Wohngebiete mit Einfamilienhäusern	8	7	7	0	8	0	30
Industrie- und Gewerbegebiete	0	0	0	6	6	18	30
Hauptstrassen	6	6	6	6	6	0	30
Ausserortsstrassen	12	0	0	13	5	0	30
Nebenanlagen	4	4	3	4	2	13	30
Erholungszone	6	6	6	6	6	0	30
<b>Gesamt</b>	<b>56</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>300</b>

Tabelle 58: Beispiel einer Verteilung von zu bewertenden Abschnitten in den einzelnen Quartiersgruppen<sup>295</sup>

Wie aus Tabelle 58 ersichtlich wird, führt jede Gemeinde eine Erhebung von mindestens 300 Abschnitten durch. Jährlich sind drei Erhebungen notwendig. Dafür sind drei Zeitperioden über vier Monate (April-Juni / August-November / Dezember-März) festgelegt. Durch diese Verteilung sollen unterschiedliche Variationen in Abhängigkeit von den jahreszeitlichen Bedingungen zusätzlich Einfluss auf die Bewertung nehmen.

Durch die gezeigte Verteilung in Tabelle 58 wird zudem auch deutlich, dass die Idealbedingungen von sechs Abschnitten je Quartier einer Nutzungszone nicht immer vorkommt. Es existieren Sonderregeln für die folgende Fälle, welche bei einer Erhebungsperiode von vier Monaten vorkommen können:

<sup>295</sup> Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)

- Einige Nutzungszonen kommen nicht in der Gemeinde vor
- Bestimmte Nutzungszonen sind nur sehr wenig vertreten
- Einige Nutzungszonen kommen nicht in allen gebildeten Quartierensgruppen vor
- Einige Nutzungszonen kommen in keiner der gebildeten Quartiersgruppen vor

Wenn nicht alle Nutzungszonen in der Gemeinde vorhanden sind, erfolgt eine Aufteilung der übrigen Abschnitte. Mindestens jedoch erfolgt eine Erhebung von 30 Abschnitte je Nutzungszone. Jährlich ergibt dies einen Erhebungsaufwand von 900 Abschnitten oder Objekten für die Gemeindeverwaltung. Können für eine Nutzungszone keine 30 Abschnitte erhoben werden, gilt diese als nicht vorhanden. Sind dadurch weniger als zehn Nutzungszonen in einem Quartier existent, so erfolgt eine Aufteilung der übrigen Abschnitte auf die verbleibenden Nutzungszonen. Dies wird durch Tabelle 59 deutlich.

Anzahl der vorhandene Nutzungszonen im Quartier	Anzahl der Abschnitte je Nutzungszone	Anzahl der zu erhebenden Abschnitte je Quartiersgruppe	Gesamtanzahl der je Erhebung zu beurteilenden Abschnitte
10	30	6	300
9	34	6 in 1 und 7 in 4 Gruppen	306
8	38	7 in 2 und 8 in 3 Gruppen	304
7	43	8 in 2 und 9 in 3 Gruppen	301

Tabelle 59: Beispiel der Abschnittsaufteilung bei fehlenden Nutzungszonen<sup>296</sup>

Durch diese Vorgehensweise wird eine Mindestanzahl von zu bewertenden Abschnitten je Erhebung aufrechterhalten. Für die Auswertung erfolgt eine Angabe der prozentualen Verteilung der verschiedenen Sauberkeitsgrade (vgl. Tabelle 56) in den einzelnen Verschmutzungsarten. Für die automatische Kalkulation und die Darstellung des BVPI 199 (Standard des Best Value Performance Indicator 199)<sup>297</sup> wird von der zuständigen nationalen Landesbehörde eine Excel-Datei zur Verfügung gestellt. Dieser Standard gibt den prozentualen Anteil der Abschnitte mit einem Verschmutzungsgrad von schlechter als B (leichte Verschmutzungen) wieder. Die Analyse durch die Excel-Datei zeigt zugleich auch folgende Bewertungen auf:

- Anzahl der erhobenen Abschnitte in jeder Nutzungszone
- Prozentualer Anteil der Abschnitte in den einzelnen Verschmutzungsarten keine, leichte, mittlere und starke Verschmutzungen kombiniert für Abfälle und Staub/Schmutz
- Separate Analyse für Abfälle, Staub/Schmutz, Graffiti und Plakatierung
- Äquivalente BVPI für individuelle Nutzungszonen

Mit Hilfe dieses Bewertungsverfahrens ist die Möglichkeit gegeben, englandweit einen Vergleich der zuständigen Behörden oder auch ausführenden Unternehmen hinsichtlich der

<sup>296</sup> Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)

<sup>297</sup> BVPI 199 besteht aus:

- BV 199a – Performance Indicator für Abfall und Staub/Schmutz
- BV 199b – Graffiti
- BV 199c – Plakatierung
- BV 199d – Sperrmüll

ausgeführten Reinigung durchzuführen. Damit werden nicht nur Probleme in den Gemeinden bezüglich des Service-Levels der Reinigung sichtbar, sondern es besteht die Möglichkeit an diesem Bewertungsmaßstab das Service-Level auszurichten und damit zu definieren.

### Kunstbauten<sup>298</sup>

Ein visuelles Erhebungsverfahren wird auch im Bereich der Kunstbauten im Rahmen von Inspektionen durchgeführt. Sind die visuellen Ergebnisse nicht ausreichend oder führen nicht zur benötigten Information werden messtechnische Hilfsmittel eingesetzt. Für die visuelle Einschätzung existiert ebenfalls ein vorgegebener Schadenskatalog mit Bewertungsmustern für alle erfassten Konstruktionsarten der Kunstbauten und deren Bauwerksteile.

- Stahlbeton- und Spannbetonkonstruktion
- Stahlkonstruktion
- Mauerwerkskonstruktion
- Fahrbahnübergang
- Lager
- Abdichtung und Belag

Für die Erhebung spielt zum einen die Bestimmung der Substanzdaten, z.B. geometrische Abmessungen, Material und Einbaudatum, eine grosse Rolle. Dafür existiert zum einen eine Definition der zweckmässigen Bauwerksgliederung in Bauwerksteile und Segmente und zum anderen sind Vorgaben zur Bestimmung des Segmentausmasses vorhanden. Die Abgrenzung des zu bewertenden Gegenstandes ist somit klar definiert.

Im Rahmen einer Inspektion erfolgt die Feststellung der Arten, Schwere sowie Ausmasse der Schäden an den vorhandenen Bauwerksteilen und Segmenten. Damit sind die wichtigsten Informationen für die Massnahmenplanung definiert (Bild 68).

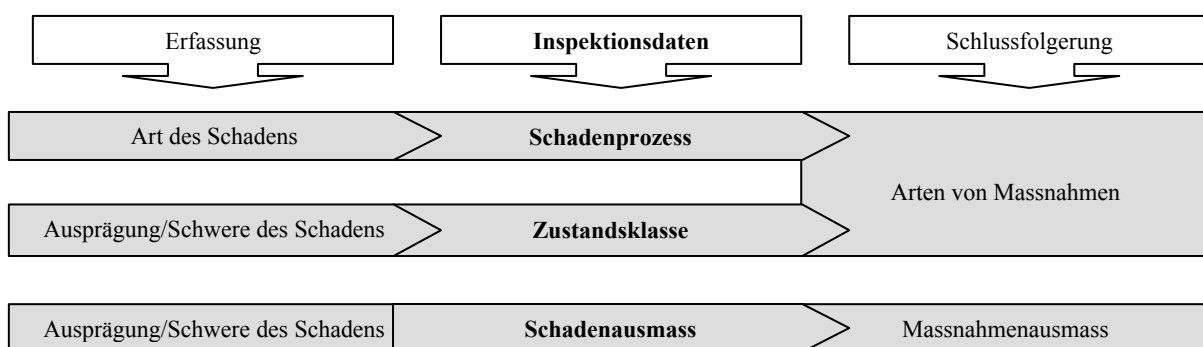


Bild 68: Die Inspektionsdaten als Grundlage für die Massnahmenplanung

Im Schadenkatalog sind zum einen für jeden Schadensprozess fünf Zustandsklassen (ZK) definiert. Dabei wird im allgemeinen der in Tabelle 60 dargestellten Bewertungsmaßstab verwendet.

<sup>298</sup> Hajdin, R. (KUBA-MS-Ticino 1998)

Zustandsklassen	Bewertungsstabsstab	Grad der Beschädigung
ZK 1	guter Zustand	keine/gerinfügige Schäden
ZK 2	annehmbarer Zustand	unbedeutende Schäden
ZK 3	schadhafter Zustand	Bedeutende Schäden
ZK 4	schlechter Zustand	grosse Schäden
ZK 5	alarmierender Zustand	die Sicherheit ist gefährdet; Massnahmen sind vor der nächsten Hauptinspektion erforderlich; dringliche Massnahme

Tabelle 60: Bewertungsstabsstab für die Zustandserhebung und -bewertung von Kunstbauten

Zusätzlich sind die Schadensprozesse für jede Konstruktionsart mit den dazugehörigen Einheiten des jeweilig zu bestimmenden Schadenausmasses definiert. Damit lassen sich nach einer Zustandserhebung durch Inspektionen zum einen Aussagen über den momentanen Zustand und die möglichen Erhaltungsmassnahmen treffen. Zum anderen ermöglicht die Verwendung des stochastischen Modells der Markovketten für die unterschiedlichen Schadensprozesse für jedes einzelne Bauwerk oder Bauwerksteile Prognosen für die zukünftige Schadensentwicklung zu stellen.

### **Bewertung der erbrachten Leistung durch Umfragen bei der Zielgruppe Nutzer**

Eine weitere Möglichkeit der Bewertung ist das Erheben von Meinungen hinsichtlich der Qualität der Unterhaltsaufgabe und der Zufriedenheit der Nutzer durch Umfragen. Das Ergebnis einer solchen Umfrage hat den Vorteil, dass es eine direkte Rückkopplung vom Strassennutzer zum –betreiber darstellt. Es ist somit eine direkte Kontrolle über den Grad der Erreichung des Hauptzieles – die Zufriedenheit des Strassennutzers. Mit einer Umfrage lassen sich ebenfalls Informationen hinsichtlich der Nachfrage erheben, welche seitens des Strassennetzbetreibers in zukünftige Zieldefinitionen einfliessen können und somit für die Verbesserung des Angebots führen können.

Für einen geringen Aufwand, gerade für die Auswertung einer solchen Umfrage, sorgen in der heutigen Zeit EDV-Werkzeuge. So kann eine solche Umfrage über die örtliche Internetseite der Gemeinde mit Hilfe eines Online-Fragebogens übersichtlich für den Nutzer und komfortabel für die Auswertung geführt werden. Natürlich müssen solche Informationsdaten auf Plausibilität geprüft werden und die Ergebnisse sollten immer als eine Zusatzinformation gelten. Zugleich können solche Umfragen aber zu einer Transparenz und auch zur Öffentlichkeitsarbeit der Gemeinde beitragen.

## **5.3 Funktionsorientierte Leistungsbeschreibungen für den Unterhalt**

### **5.3.1 Grundsatz**

Zur Entwicklung und Anpassung von einer funktionsorientierten Leistungsbeschreibung sind im Vorfeld, wie schon im Kapitel 5.2.2 dargelegt, die Ziele für das eigene Strassennetz klar und eindeutig festzulegen.

Eine Leistungsbeschreibung für den Unterhalt von kommunalen Strassennetzen sollte im idealen Fall alle Aspekte für eine qualitätsgerechte Leistungserbringung enthalten. Dies sind unter anderem Betriebsbereitschaft, Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit und Benutzerfreundlichkeit. Die Einbeziehung von diesen nutzerspezifischen Kriterien, den Anforderungen an die Substanz in Bezug auf die Werterhaltung des Strassennetzes und zusätzlich den Anforderungen an ein qualitätsorientiertes Management im Unterhalt garantiert eine Sicherung der Qualitätsorientierung im Unterhalt. Dabei müssen alle Forderungen aus dem Schweizer Normenwerk, wenn nicht anders vereinbart, erfüllt oder abgedeckt sein.

Zusätzlich muss eine Unterscheidung der Unterhaltsaufgaben hinsichtlich Verursacher, Art des Verursachungsereignisses und Aufgabencharakteristiken erfolgen (Eine ausführliche Systematisierung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt erfolgt in Kapitel 8.4.). Das heisst der Umfang der Leistung muss klar abgegrenzt sein. Der Ausführende trägt bei einer funktionsorientierten Leistungsbeschreibung zu einem gewissen Teil das Risiko zum Umfang der Leistung. Es ist jedoch nicht sinnvoll das gesamte Risiko bezüglich des Leistungsumfangs auf den Ausführenden zu übertragen. Deshalb sind für eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibungen die folgende Aspekte zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 8.4):

- Routineaufgaben (rein operativ)
- Koordinationsaufgaben (operativ und geplant)
  - Planbare Aufgaben
  - Ad-hoc-Aufgaben (Reaktion auf Extremalereignisse)

Diese Unterteilung ermöglicht die beschriebene Risikoverteilung zwischen öffentlicher Hand und privatem Leistungserbringer. Somit können Extremalereignisse, welche einen starken Einfluss auf die Grösse der Kosten zur Wiederherstellung der definierten Standards haben. Eine ausführliche Beschreibung diesbezüglich erfolgt im Prozessmodell (Kapitel 9) für die Ausschreibung und der damit verbundenen Vorgehensweise.

Bei der Entwicklung von outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibungen für bestimmte Unterhaltsaufgaben im zu unterhaltenden Strassennetz ist die in Bild 69 dargestellte Struktur sehr hilfreich. Damit können für jedes Objekt bzw. jede Objektgruppe die unterschiedlichen Definitionen zugeordnet werden.

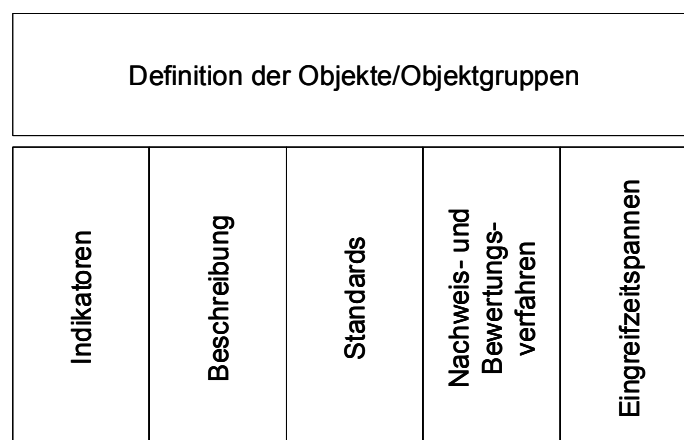


Bild 69: Grundsätzlicher Inhalt und Struktur der funktionsorientierten Leistungsbeschreibung

Wie schon im Kapitel 3.2.3 erläutert, sollten hierbei EDV-Hilfsmittel in Form von Datenbanken eingesetzt werden, um die Zusammenfassung von Objekten in Objektgruppen z.B. mit gleichen Standards zu erleichtern. Zudem sind somit die Grundlagen für ein Monitoring und damit zur Qualitätskontrolle geschaffen.

### 5.3.2 Winterdienst

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung für den Winterdienst besteht aus zwei Hauptanforderungen:

- Gewährleistung der Verkehrssicherheit durch genügende Griffigkeit, die eine sichere Fahrt des Strassennutzers ohne durch Glätte hervorgerufenen Schleudern oder Rutschen durch das Strassennetz ermöglicht.
- keine oder kleine Schneehöhen, die den Verkehr auf Fahrbahnen, Trottoirs und Wegen behindern oder blockieren.

Damit die Benutzer des zu unterhaltenden Strassennetzes weitgehend störungsfrei ihre täglichen Fahrten oder Wege durchführen können, sind zusätzlich zeitliche Festlegungen zu treffen, um auf die täglichen Verkehrsspitzen einzugehen. Die verschiedenen Nutzungsanforderungen sind bei der Einteilung in Objekte und Objektgruppen zu berücksichtigen.

Zur Zeit existieren in der Schweiz noch keine Erfahrungen mit der Messung der Griffigkeit im Winter. Im Gegensatz dazu sind in den scandinavischen Ländern zum Teil sehr detailliert ausgearbeitete Qualitätsanforderungen vorhanden. Da man diese jedoch nicht direkt für die Schweiz übernehmen kann, wurde eine Pilotstudie durch das Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme im Auftrag des Bundesamtes für Strassen ASTRA durchgeführt. Diese hatte das Ziel beispielhaft eine funktionsorientierte Leistungsbeschreibung für den Winterdienst aufzustellen und dabei messbare Qualitätsanforderungen und die damit verbundenen Nachweis- und Bewertungsverfahren zusätzlich im Feld zu testen. Zudem soll dadurch eine 1:1 Felduntersuchung mit Hilfe von mehreren Kantonen und dem Bundesamt für Strassen vorbereitet werden<sup>299</sup>.

Für verschiedene je nach Klimaregion unterschiedliche Klimaverhältnisse wurden in einer anderen vorangehenden Forschungsarbeit vier und darauf folgend weitere 9 der insgesamt 14 definierten Klimaregionen miteinander hinsichtlich Kosten im Winterdienst verglichen Korrelationen für einen Indikator Winterlichkeit aufgestellt<sup>300,301</sup>.

Tabelle 61, Tabelle 62 und Tabelle 63 sollen beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für den Winterdienst im kommunalen Strassennetz zeigen und auf einige verschiedene Nutzungsanforderungen eingehen.

---

<sup>299</sup> Lindenmann, H.P. (Pilotstudie Winterdienst Nationalstrassen. 2007)

<sup>300</sup> Ruess, B. (Indikatoren der Winterlichkeit. 2002)

<sup>301</sup> Ruess, B. (Indikatoren der Winterlichkeit. 2004)



<b>Tätigkeit</b>		Winterdienst			
<b>Objekt/Objektgruppe Eigenschaft</b>		Trottoir, Strassenabschnitte WIA, Zone 30, Wohngebiet			
<b>Indikator</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Standard</b>	<b>Mess- oder Bewertungs- verfahren</b>	<b>erlaubte Zeitspanne oder Toleranz</b>	
Trottoir Rutschsicherheit	Sicherstellen der Rutschsicherheit durch gewährleisten der Griffbarkeit	$\mu = 0.2$	SRT-Pendel	Keine	
Schneehöhe	Sicherstellen einer maximalen Schneehöhe $h_s$ auf dem Trottoir in 1 m Breite mit Freihalten von Durchgängen alle 20 m	$h_s < 10 \text{ cm}$	Visuelle Inspektion, Massstab	Keine	
Schneeräumung	Mindestens Weissräumung auf dem Trottoir in 1 m Breite mit Freihalten von Durchgängen alle 20 m	$> 80 \%$	Visuelle Inspektion, Massstab	3 h nach Eintreten des Ereignisses	
Schneeräumung	Mindestens Weissräumung auf dem Trottoir in 1 m Breite mit Freihalten von Durchgängen alle 20 m	100 %	Visuelle Inspektion, Massstab	5 h nach Eintreten des Ereignisses	

Tabelle 61: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den Winterdienst im Bereich von Trottoirs


<b>Tätigkeit</b>		Winterdienst			
<b>Objekt/Objektgruppe Eigenschaft</b>		Fahrbahnbereich, Strassenabschnitte Hauptstrasse, BK WIIIB			
<b>Indikator</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Standard</b>	<b>Mess- oder Bewertungs- verfahren</b>	<b>erlaubte Zeitspanne oder Toleranz</b>	
Minimale Griffbarkeit	Sicherstellen der Griffbarkeit	$\mu = 0.2$	SRT-Pendel, Skiddometer	Keine	
Gesetzte Griffbarkeit	Herstellen der Griffbarkeit im Fahrbahnbereich bei Unterschreitung der Eingreifgrenze von $\mu = 0.3$	100 %	SRT-Pendel, Skiddometer	3 h nach Eintreten des Ereignisses	
Schneeräumung	Schwarzräumung im Fahrbahnbereich	100 %	Visuelle Inspektion	3 h nach Eintreten des Ereignisses	

Tabelle 62: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den Winterdienst im Fahrbahnbereich


<b>Tätigkeit</b>		Winterdienst			
<b>Objekt/Objektgruppe Eigenschaft</b>		Fahrbahnbereich von Kreuzungen, Strassenabschnitte Hauptstrasse, BK WIIIB			
<b>Indikator</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Standard</b>	<b>Mess- oder Bewertungs- verfahren</b>	<b>erlaubte Zeitspanne oder Toleranz</b>	
Minimale Griffigkeit	Sicherstellen der Griffigkeit	$\mu = 0.2$	SRT-Pendel, Skiddometer	Keine	
Gesetzte Griffigkeit	Herstellen der Griffigkeit im Fahrbahnbereich von Kreuzungen bei Unterschreitung der Eingreifgrenze von $\mu = 0.3$	100 %	SRT-Pendel, Skiddometer	1 h nach Eintreten des Ereignisses	
Schneeräumung	Schwarzräumung im Fahrbahnbereich von Kreuzungen	100 %	Visuelle Inspektion	1 h nach Eintreten des Ereignisses	

Tabelle 63: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den Winterdienst im Fahrbahnbereich von Kreuzungen

### 5.3.3 Reinigung

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung für die Reinigung besteht aus folgenden Hauptanforderungen:

- Gewährleisten der Verkehrssicherheit im zu unterhaltenden Strassennetz für alle Benutzer durch die Verhinderung der Entstehung von Gefahrenquellen durch Abfall oder Schmutzablagerungen.
- Gewährleisten der Funktion des öffentlichen Entwässerungssystem hinsichtlich Meteorwasserableitung
- Herstellen eines angemessen Gesamtbildes der Gemeinde durch sichtbare Sauberkeit.

Objekte und Objektgruppen sind so zu bilden, dass diese den Nutzungsanforderungen hinsichtlich Sauberkeit und Sicherheit entsprechen. Die Unterschiede können zum einen in der direkten Anforderung bezüglich der herzustellenden Sauberkeit oder in der zeitlichen Festlegung (Toleranz) für die Wiederherstellung liegen.

Tabelle 64 soll beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für die Reinigung im kommunalen Strassennetz zeigen:


Tätigkeit		Reinigung		
Objekt/Objektgruppe Eigenschaft	Unterführungen, WIA, Zone G, Erholungszone			
Indikator	Beschreibung	Standard	Mess- oder Bewertungs- verfahren	
Grobe Verunreinigungen	Entfernen von Abfall, Graffiti und Plakaten	100 %	Visuelle Inspektion	24 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
Sichtbare Sauberkeit Abfallbehälter	Anzahl der überfüllten Abfallbehälter	keine	Visuelle Inspektion	12 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
Sichtbare Sauberkeit Umfeld	Anzahl der herumliegenden Abfallgegenstände in der dazugehörigen Grünfläche	keine	Visuelle Inspektion	24 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
Gefahrenstoffe	Anzahl der gefährlichen Verschmutzungen für aktuelle Objektgruppe	keine	Visuelle Inspektion	2 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
Entwässerungseinrichtungen	Anzahl der Entwässerungseinrichtungen mit gestörter Kapazität (z.B. Schlamm-sammler)	keine	Visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Entwässerungseinrichtungen	Anzahl der verstopften Entwässerungseinrichtungen (Rinnen, Schlamm-sammler, usw.)	keine	Visuelle Inspektion	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Sauberkeitsindex	Zu erreichender Sauberkeitsindex <sup>302</sup> für die aktuelle Objektgruppe	2	Visuelle Inspektion und Indexbeurteilung	1 Monat nach Bekanntwerden des Ereignisses

Tabelle 64: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die Reinigung von Unterführungen

### 5.3.4 Kleiner baulicher Unterhalt

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung für den kleinen baulichen Unterhalt besteht aus folgenden Hauptanforderungen:

- Gewährleistung der Verkehrssicherheit durch eventuell notwendige Sofortmassnahmen nach einer Störung des Strassennetzes
- Erhaltung des Zustands der Fahrbahnoberfläche durch rechtzeitige Reparaturen von kleineren Schäden um grosse Folgeschäden zu vermeiden
- Optimierung des Kosten-Nutzen-Verhältnis im Bereich Reparaturen
- Minimierung der Anzahl der verkehrsbehindernden Baustellen

Durch einen systematischen kleinen baulichen Unterhalt ist es möglich, auftretende Mängel zu beseitigen, welche einen grösseren Folgeschaden auslösen können. Deshalb ist der kleine bauliche Unterhalt immer in Verbindung zum baulichen Unterhalt zu sehen. Für eine Durchführung der Sofortmassnahmen/Reparaturen sind die Eingreifzeitspannen dement-

sprechend zu wählen. Objekte und Objektgruppen sind so zu bilden, dass diese den Nutzungsanforderungen im betrieblichen Unterhalt entsprechen. Entscheidend dafür können unter anderem die unterschiedliche Ausführung von Reparaturen z.B. für Brücken oder Strassenabschnitte, die verschiedenen Belastungskategorien oder die räumlichen Lage im Netz sein.

Tabelle 65 sollen beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für den betrieblichen Unterhalt im kommunalen Strassennetz zeigen und auf einige verschiedene Nutzungsanforderungen eingehen.


<b>Tätigkeit</b>		Kleiner baulicher Unterhalt			
<b>Objekt/Objektgruppe Eigenschaft</b>		Strassenabschnitte, Belastungskategorie WII, Zone W			
<b>Indikator</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Standard</b>	<b>Mess- oder Bewertungs- verfahren</b>	<b>erlaubte Zeitspanne oder Toleranz</b>	
Risse (ohne Netz- und Be- lagsrandrisse)	Anzahl der Abschnitte mit offenen Risse in der Objektgruppe mit A>1 und S>1 <sup>303</sup>	keine	Visuelle In- spektion	28 Tage nach Bekanntwer- den des Ereignisses, jedoch vor der Frostperiode	
Schlaglöcher	Anteil der Abschnitte mit Schlaglö- chern in der Objektgruppe mit A=1 und S=1	< 10 %	Visuelle In- spektion	keine	
Schlaglöcher	Anzahl der Abschnitte mit Schlag- löchern in der Objektgruppe mit A>1 und S>1	keine	Visuelle In- spektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses	
Flicke	Anteil der Abschnitte mit Flickern in der Objektgruppe mit A>1 und S>1	< 5 %	Visuelle In- spektion	keine	
Griffigkeit	Gewährleisten einer Mindestgriffig- keit in der gesamten Objektgruppe	$\mu \geq 0.32$	Griffigkeits- messung	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses	
Einsatz in Notfällen	Sofortmassnahmen bei auftreten- den Havariefällen im definierten Strassennetz	immer	Visuelle In- spektion	24 h nach Bekanntwerden des Ereignisses	

Tabelle 65: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den kleinen baulichen Unterhalt von Strassenabschnitten

<sup>302</sup> z.B. gemäss der Definition des Sauberkeitsindex der Stadt Zürich

<sup>303</sup> vgl. SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003), A für Ausmass eines Schadens, S für Schwere eines Schadens

### 5.3.5 Grünpflege

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung für die Grünpflege besteht aus folgenden Hauptanforderungen:

- Gewährleisten der Verkehrssicherheit und Vermeidung der Gefahren durch Grünbewuchs
- Gewährleistung der Sichträume und Sichtweiten
- Verhinderung der durch Pflanzenwuchs verursachten Substanzschäden
- Sicherstellen einer sauberen und gepflegten Ansicht von Bepflanzungen, Graswuchs, Sträuchern und Bäumen

Bei der Ausführung von Grünpflegetätigkeiten sind teilweise die jährlichen Wachstumszeiten mit in die Planung einzubeziehen und zeitlichen Festlegungen dementsprechend anzupassen. Objekte und Objektgruppen sind so zu bilden, dass diese den Nutzungsanforderungen im Bereich Grünpflege entsprechen. Tabelle 66 soll beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für den Bereich Grünpflege im kommunalen Strassennetz zeigen und auf einige verschiedene Nutzungsanforderungen eingehen.


Tätigkeit		Grünpflege		
Objekt/Objektgruppe	Eigenschaft			
		Strassenabschnitte, Belastungskategorie WIA, Zone 30, Zone W		
				
Indikator	Beschreibung	Standard	Mess- oder Bewertungsverfahren	erlaubte Zeitspanne oder Toleranz
Wuchshöhe Gras/Rasen/Wiese	Wuchshöhe des vorhandenen Grass/Rasen/Wiese im Trottoirbereich	H < 50 cm	Visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Sichtbereich Gras/Rasen/Wiese	Wuchshöhe des vorhandenen Grass/Rasen/Wiese in den Sichtbereich an der Fahrbahn	H < 20 cm	Visuelle Inspektion	2 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Trottoirbereich Gehölz	Anzahl der Abschnitte mit behinderndem Pflanzenwuchs > 1 m in den Trottoirbereich	keine	Visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Sichtbarkeit Signale Verkehrsregelung Gehölz	Anzahl der Abschnitte mit durch Gehölz bedeckter Verkehrssignale	keine	Visuelle Inspektion	2 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Behinderung von Beleuchtung Gehölz	Anzahl der Abschnitte mit Behinderung der öffentlichen Beleuchtung (Reklamation)	keine	Visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Freihalten Lichtraum Bäume	Anteil der Abschnitte mit freiem Lichtraum ohne Störung durch hineinragendes Gehölz	100 %	Visuelle Inspektion	2 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Freihalten der zusätzlichen lichten Breite	Hineinragendes Gehölz mit einer maximalen Länge	L < 50 cm	Visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses

Tabelle 66: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die Grünpflege auf Strassenabschnitten

### 5.3.6 Beleuchtung

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung hinsichtlich Strassenbeleuchtung generiert sich aus den folgenden Hauptanforderungen<sup>304,305,306</sup>:

- Gewährleisten der Verkehrssicherheit während der Zeit bei zu geringer Lichtdichte durch die Erfüllung von lichttechnischen Anforderungen
- Steigerung der Orientierung, Gliederung und Raumbildung bei verkehrsreichen Strassen
- Erhöhung des subjektiven Sicherheitsgefühls und Schutz des Eigentums durch die öffentliche Beleuchtung
- Minimierung der durch die Beleuchtung benötigten Energieressourcen (Tunnel)
- Optimierung des Beleuchtungsniveaus.

Jedem Verkehrsteilnehmer wird durch eine gute Strassenbeleuchtung die Möglichkeit gegeben Personen, Hindernisse und Gefahrenquellen in der Dunkelheit rechtzeitig zu erkennen und entsprechend reagieren zu können. Je nach Nutzungsanforderungen der Objekte und Objektgruppen, z.B. Unfallschwerpunkte, stark belastete Verkehrsknoten oder eine verkehrlich unbedeutende Nebenstrasse, sind die Anforderungen verschieden und können zusammengefasst werden.

Tabelle 67 soll beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für die Strassenbeleuchtung im kommunalen Strassennetz zeigen und auf einige verschiedene Nutzungsanforderungen eingehen.

---

<sup>304</sup> vgl. Hartmann, M. (Leitfaden energieeffiziente Strassenbeleuchtung. 2000)

<sup>305</sup> vgl. Richter, H. (Licht für Europas Strassen. 2005)

<sup>306</sup> vgl. SGL Normen


Tätigkeit		Beleuchtung		
Objekt/Objektgruppe Eigenschaft	Strassenabschnitte, Belastungskategorie WIA, Zone 30, Zone W			
Indikator	Beschreibung	Standard	Mess- oder Bewertungsverfahren	erlaubte Zeitspanne oder Toleranz
Beleuchtungsstärke	Gewährleistung einer vorgegebenen Beleuchtungsstärke	keine	Leuchtdichtemessung	keine
Leuchtdichteniveau	Gewährleistung eines Mindestleuchtdichteniveaus	0.15 cd/m <sup>2</sup>	Leuchtdichtemessung	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Leuchtdichteniveau	Gewährleistung eines Leuchtdichteniveaus	0.2 cd/m <sup>2</sup>	Leuchtdichtemessung	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Gesamtgleichmässigkeit	Gewährleistung einer Mindestgleichmässigkeit gesamt von $U_0 = \frac{L_{min}}{L}$	$U_0 > 0.15$	Leuchtdichtemessung	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Gesamtgleichmässigkeit	Gewährleistung einer Gleichmässigkeit gesamt von $U_0 = \frac{L_{min}}{L}$	$U_0 > 0.25$	Leuchtdichtemessung	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Längsgleichmässigkeit	Gewährleistung einer Mindestgleichmässigkeit längs von $U_1 = \frac{L_{l,min}}{L_{l,max}}$	$U_1 > 0.3$	Leuchtdichtemessung	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Längsgleichmässigkeit	Gewährleistung einer Gleichmässigkeit längs von $U_1 = \frac{L_{l,min}}{L_{l,max}}$	$U_1 > 0.5$	Leuchtdichtemessung	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Blendungsbegrenzung	Physiologische Blendbegrenzung von $TI = \frac{65 \cdot L_s}{L^{0.8}}$	TI > 25 %	Blendindexberechnung vorweisen visuelle Inspektion	keine
Farbwiedergabe	Farbwiedergabe des eingesetzten Leuchtmittels	RA > 50	Farbwiedergabeindex vorweisen Visuelle Inspektion	keine

Tabelle 67: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die Beleuchtung von Strassenabschnitten

### 5.3.7 Technische Dienste

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung für die technischen Dienste besteht aus folgenden Hauptanforderungen:

- Gewährleistung der Verkehrssicherheit durch eventuell notwendige Sofortmassnahmen nach einer Störung des Verkehrsbereiches
- Gewährleisten der Verkehrssicherheit durch die Sicherstellung des Betriebes von Verkehrsregelungs-, -lenkungs- und -leitsystemen
- Optimierung des Verkehrsablaufs
- Orientierungshilfe für Ortsunkundige.

Bei der Erfüllung dieser Hauptanforderungen sollte für die Regelung immer die Devise lauten: So viel wie nötig und so wenig wie möglich. Deshalb ist es wichtig bei der Einteilung der Objekte und Objektgruppen die verschiedenen Nutzungsanforderungen hinsichtlich regelnder Signale, Markierungen, Beschilderung sowie Leit- und Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

Tabelle 68 soll beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für die technischen Dienste im kommunalen Strassennetz zeigen und es soll auf einige verschiedene Nutzungsanforderungen eingegangen werden.




Tätigkeit		Technische Dienste		
Objekt/Objektgruppe Eigenschaft	Strassenabschnitte, Belastungskategorie WIA, Zone 30, Zone W			
Indikator	Beschreibung	Standard	Mess- oder Bewertungs- verfahren	erlaubte Zeitspanne oder Toleranz
Einsatz in Notfällen	Gewährleistung der Sicherheit durch Absperrungen oder Beschilderung in Notfällen	immer	Visuellen Inspektion	3 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Sichtbarkeit Signale	Gewährleistung der Sichtbarkeit von Signalen im Abstand von 50 m bei einem Anteil von Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Funktion Signale (Beschädigung)	Anteil der Abschnitte mit beschädigten Signalen	keine	visuelle Inspektion	28 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Funktion Signale (Fehlen/Zerstörung)	Anteil der Abschnitte mit fehlenden/zerstörten (Funktion ist nicht gewährleistet) Signalen	keine	visuelle Inspektion	48 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Funktion Verkehrsregelungsanlagen	Anteil der Abschnitte mit funktionsuntüchtigen LSA	keine	visuelle Inspektion, Fehlerprotokoll	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Sichtbarkeit Markierung	Gewährleistung der Sichtbarkeit eines Anteils von vorhandener Markierung	80 %	visuelle Inspektion	28 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Reflektionsfunktion Markierung (Erneuerung)	Herstellen der Reflektionsfunktion der vorhandenen Markierung bei einem Anteil von Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	2 Jahre
Reflektionsfunktion Markierung (Erhaltung)	Gewährleisten der Reflektionsfunktion der erneuerten (nach „Datum“) Markierung bei einem Anteil von Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	28 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Markierung Fussgängerstreifen	Gewährleistung der Sichtbarkeit der vollständigen Markierung in den Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	28 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Namensbeschilderung	Anteil der Abschnitte mit fehlenden oder beschädigten Namensbeschilderung	keine	visuelle Inspektion	1 Jahr nach Bekanntwerden des Ereignisses
Wegweiser	Anteil der Abschnitte mit fehlenden oder beschädigten Namensbeschilderung	keine	visuelle Inspektion	1 Jahr nach Bekanntwerden des Ereignisses
Entwässerung	Qualität und Lage der Kanaldeckel: störungsfrei in allen Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Abschrankungen, Geländer	Funktionsfähigkeit in allen Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	12 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Leiteinrichtungen	Funktionsfähigkeit in allen Abschnitten	100 %	visuelle Inspektion	24 h nach Bekanntwerden des Ereignisses
Stromversorgung	Funktionsfähigkeit in allen Abschnitten	100 %	Inspektion, Fehlerprotokoll	3 h nach Bekanntwerden des Ereignisses

Tabelle 68: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die technischen Dienste auf Strassenabschnitten

### 5.3.8 Baulicher Unterhalt

Eine funktionsorientierte Beschreibung der Leistung für den baulichen Unterhalt besteht aus folgenden Hauptanforderungen:

- Sicherstellung der langfristigen Leistungsfähigkeit und Betriebsbereitschaft des Strassennetzes
- Nachhaltige Werterhaltung der Substanz im Strassennetz
- Minimierung der Baustellen durch Koordination
- Optimierung des Finanzmittelbedarfs zur Erhaltung.

Der bauliche Unterhalt ist für eine langfristige und nachhaltige Planung und Durchführung der Werterhaltung der Substanz immer in Abstimmung und einer engen Verflechtung mit dem betrieblichen Unterhalt zu führen. Die Prioritäten für eine Durchführung von Massnahmen sind eng an die verschiedene Nutzungsanforderungen gekoppelt. Objekte und Objektgruppen generieren sich unter anderem aus der räumlichen Lage, der Verkehrsbelastung und -art sowie dem Aufbau der Anlageteile. Über eine längere Zeitperiode können sich jedoch die zusammengefassten Objektgruppen wieder ändern. Für den baulichen Unterhalt ist es sinnvoll ein gesamtes Strassennetz einzubeziehen oder Subnetze zu bilden, um Spielraum für verschiedene Strategievarianten zu schaffen (vgl. Kapitel 3).

Bei einer Definition von Indikatoren und zugehörigen Standards können zum einen direkte Vorgaben durch feste Indexgrössen definiert sein. Diese stellen dann eine Eingreifgrenze bei einem überschreiten des definierten Wertes (Standard). Zum anderen sind netzweite Verteilungen von z.B. verschiedenen Zustandsklassen festzulegen. Gerade das Festlegen für Grenzen der Zustandsklassen gut und schlecht können dazu dienen ein Mindestniveau des gesamten Netzes zu garantieren. Zusätzlich ist es sinnvoll die Standards beim baulichen Unterhalt so zu definieren, dass stets eine bestimmte Rückstandslänge (engl.: Backlog) möglich ist, damit eine kontinuierliche Auslastung des Unterhaltsteams gewährleistet ist.

Tabelle 69 soll beispielhaft eine Beschreibung der Zieldefinition für den baulichen Unterhalt im kommunalen Strassennetz zeigen und auf einige verschiedene Nutzungsanforderungen eingehen.


Tätigkeit		Baulicher Unterhalt		
Objekt/Objektgruppe Eigenschaft	Strassennetzabschnitt Belastungskategorie WII-III	Ortskern,		
Indikator	Beschreibung	Standard	Mess- oder Bewertungs- verfahren	erlaubte Zeitspanne oder Toleranz
Oberflächenschäden 1, Fahrbahnen	Anteil der Abschnitte mit Zustands- index I1 $\geq 4$	$\leq 5 \%$	Erhebung der Oberflächen- schäden und Indexbe- wertung I1	keine
Oberflächenschäden 2, Fahrbahnen	Anteil der Abschnitte mit Zustands- index I1 $\leq 2$	$\geq 50 \%$	Erhebung der Oberflächen- schäden und Indexbe- wertung I1	keine
Griffigkeit, Fahrbahnen	Gewährleistung eines Griffigkeits- indexes I4	$\leq 4$	SRM	½ Jahre nach Bekanntwerden des Ereignisses
Schichtverbund Oberbau	Gewährleistung des Schichtver- bundes im Abschnitt	100 %	Visuelle In- spektion, Mate- rial- untersuchung	2 Jahre nach Bekanntwerden des Ereignisses
Tragfähigkeit Oberbau	Gewährleistung eines Tragfähig- keitsindex I5	$\leq 3.5$	FWD	1 Jahre nach Bekanntwerden des Ereignisses
Zustandsklassen 1, Kunstbauten	Anteil der Bauteile mit Zustands- klasse ZK $\geq 4$	$\leq 5 \%$	Erhebung der Schäden und Bewertung	keine
Zustandsklassen Sofortmassnahme, Kunstbauten	Anteil der Bauteile mit Zustands- klasse ZK = 5	keine	Erhebung der Schäden und Bewertung	Keine, Sofortmassnahme oh- ne Zeitverzögerung
Zustandsklassen 2, Kunstbauten	Anteil der Bauteile mit Zustands- klasse ZK $\leq 2$	$\geq 70 \%$	Erhebung der Schäden und Bewertung	keine
Zustandsindex 1, Techn. Ausrüstung	Anteil der Anlageteile mit Zustands- index = 3	$\leq 5 \%$	Erhebung der Schäden und Bewertung	keine
Zustandsindex Sofortmassnahme, Techn. Ausrüstung	Anteil der Anlageteile mit Zustands- index $> 3$	keine	Erhebung der Schäden und Bewertung	Keine, Sofortmassnahme oh- ne Zeitverzögerung
Zustandsindex 2, Techn. Ausrüstung	Anteil der Anlageteile mit Zustands- index $\leq 1.5$	$\geq 80 \%$	Erhebung der Schäden und Bewertung	keine

Tabelle 69: Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den baulichen Unterhalt von Strassenabschnitten

## 5.4 Systematik der Offertenbewertung

Das Ziel eine Ausschreibung und Vergabe von Unterhaltsleistungen im kommunalen Strassennetz ist, eine höhere Effektivität im Unterhalt zu erreichen. Dies lässt sich im Rahmen einer PPP nur durch längere Laufzeit von Verträgen erreichen (vgl. Kapitel 5.1.3). Deshalb können die im Bauwesen derzeit gängige Praxis der Entscheidungsfindung durch einen reinen Vergleich der Endsummen der Offerten nicht zu angestrebten Ergebnis führen. Zudem muss der Ausführende zusätzlich in der Lage sein, die ihm übertragenen Risiken zu tragen und den Unterhalt kompetent und qualitätsgerecht ausführen. Da es sich um eine längere Partnerschaft handelt, muss eine solide Finanzierung seitens der Ausführenden vorhanden sein. Das kommunale Strassennetz stellt einen volkswirtschaftlichen Wert dar, der nach der Laufzeit der vertraglichen Partnerschaft in einem definierten Zustand von der Gemeinde übernommen werden oder an einen anderen Ausführenden übergeben werden soll. Dies kann nur von einem Leistungsanbieter erbracht werden, der Kompetenzen auf dem Gebiet des Strassenunterhalts vorweisen kann.

Aus diesem Grund sollte für die Bewertung der Offerten nicht die Endsummen der Offerten als Entscheidungsfindung dienen, sondern eher eine Analyse von mehreren Schlüsselfaktoren zu einer Entscheidung der Vergabe führen. Zusätzlich sollten Lebenszykluskosten in die Betrachtung mit einfließen.

Grundsätzlich kann bei der Ausarbeitung eines geeigneten Vorgehens bei der Bewertung der Offerten ein Evaluationsplan dienen. Dieser besteht aus:

- Hauptparametern (engl.: Best-Value Parameters)
- Evaluationskriterien (engl.: Best-Value Evaluation Criteria)
- Evaluationsbewertungssystem (engl.: Best-Value Evaluation Criteria)
- Entscheidungsalgorithmus (engl.: Best-Value Award Algorithms)

Das in Bild 70 dargestellte Wirkungssystem wurde durch eine Forschungsarbeit durch eine Analyse von mehreren hundert Projekten mit ähnlicher Vorgehensweise erarbeitet<sup>307</sup>.

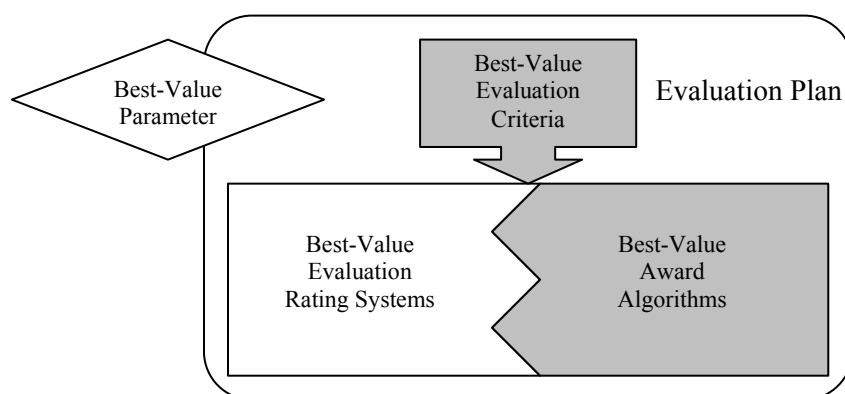


Bild 70: Best-value concepts<sup>308</sup>

<sup>307</sup> Scott, S. (Best-Value Procurement Methods. 2006)

<sup>308</sup> Scott, S. (Best-Value Procurement Methods. 2006)

Zuerst müssen die Hauptparameter für die Entscheidungsfindung festgelegt werden. Diese ermöglichen eine Aufstellung eines Evaluationsplans. Es erfolgt eine Definition von Evaluationskriterien (engl.: Best-Value Evaluation Criteria) welche anhand eines Bewertungsmassstabs beurteilt werden (engl.: Best-Value Evaluation Rating System) und diese wiederum werden durch einen Entscheidungsalgorithmus (engl.: Best-Value Award Algorithm) zusammengefügt und geben am Ende ein Evaluationsergebnis durch einen wertenden Vergleich.

Hauptparameter	Kriterienindex	Evaluationskriterien	Beschreibung
Kosten	A.0	Gesamtkosten	Gesamte für die Leistungserbringung aufzuwendende Kosten
Zeit	B.0	Ablaufplan	Benötigte Zeit, z.B. für eine Baustelle
Qualifikation / Leistung (engl.: Performance)	P.0	Präqualifikation	Generelle Unternehmensauskunft über Liquidität und Bürgschaft, Verbindung
	P.1	Ausführung vergangener Projekte	Erfahrung und Kompetenz durch ähnliche vorangegangene Projekte/Aufträge
	P.2	Qualifikation der Hauptakteure (engl.: Key personnel Experience & Qualification))	Qualifikation und Erfahrung der direkt beteiligten Vertragspartner (z.B. Ingenieure)
	P.3	Informationen über Subunternehmer	Auskunft über die Qualifikation und Standards von Subunternehmern
	P.4	Projekt Management Plan	Ausführungen über Logistik, Material, Geräte, Ausrüstung, Vorgehen
	P.5	Sicherheitsplan	Notfall- und Sicherheitspläne
Qualität	Q.0	Qualitätsmanagement Plan	QM-Plan
Alternative Ausführung (engl.: Design Alternates)	D.0	Alternativvorschlag Material	Alternativposition im LV
	D.1	Besondere technische Vorschläge	Vorschläge werden berücksichtigt, wenn diese einen gewissen technische Bedeutung (Wertung) haben (nur bei Vorhandensein eines Bewertungsmassstabs)
	D.2	Umweltschutz	Vermeidung von Umweltverschmutzung zusätzlich zu den gesetzlichen Richtlinien

Tabelle 70: Beispielhafte Zusammenstellung von Hauptparametern und Evaluationskriterien<sup>309</sup>

Tabelle 70 zeigt beispielhaft eine Definition von Hauptparametern und dazugehörigen Evaluationskriterien. Diese müssen separat für jedes Strassennetz und jede Unterhaltsaufgabe angepasst werden. Wichtig für diese Erarbeitung scheint die klare Vorstellung von der erwarteten Qualifikation und Ausführungsleistung. Dies führt direkt zu den festgelegten Zielen im Unterhalt.

Diese einzelnen Evaluationskriterien sind nun durch anhand eines Bewertungsmassstabs zu beurteilen. Diese Evaluationsbewertung erfolgt einheitlich anhand einer gewählten Skala mit Hilfe von Punkten oder durch Prozentangaben. Mit Hilfe dieser bewerteten Evaluations-

<sup>309</sup> Scott, S. (Best-Value Procurement Methods. 2006)

kriterien durch das definierte Bewertungssystem kann nun durch einen entsprechenden Evaluationsalgorithmus die beste Offerte hinsichtlich der gewählten Kriterien gefunden werden.

Welche Kriterien dafür letztlich eine entscheidende Rolle spielen, hängt von der Art des Algorithmuses ab. Generell unterscheiden alle Vorgehensweisen in Kostenfaktoren und technische Faktoren. Tabelle 71 zeigt dominierende Evaluationsalgorithmen.

Entscheidungsfindung	Evaluationsalgorithmus	Algorithmus	Variablen
Tiefster Preis	Tiefster Preis mit Erfüllung von technischen Mindestanforderungen (engl.: Meets Technical Criteria-Low Bid)	Wenn $T > T_{\min}$ , Vergabe an $P_{\min}$ Wenn $T < T_{\min}$ , Ausschluss	T=technische Kriterien P=Projektkosten
Kombinationen aus gewichteten Kosten- und Nichtkostenfaktoren	Bereinigtes Angebot (Adjusted Bid)	$AB = P/T$ Vergabe an $AB_{\min}$	AB=Adjusted Bid
	Bereinigte Bewertung (Adjusted Score)	$AS = (T \times EE)/P$ Vergabe an $AS_{\max}$	AS=Adjusted Score EE=Engineer's Estimate Abschätzung
	Gewichtete Kriterien (engl.: Weighted Criteria)	$TS = W_1S_1 + W_2S_2 + \dots + W_iS_i + W_{(i+1)}PS$ Vergabe an $TS_{\max}$	TS=Total Score $W_i$ =Gewichtung $S_i$ =Kriterienbewertung PS=Kostenbewertung
	Quantitatives Kosten-Technik-Faktor Verhältnis (quantitatives Ausschreibungsverfahren) (engl.: Quantitative Cost - Technical Tradeoff)	$T_{\text{inkrement}} = [(T_i/T_i) - 1] \times 100\%$ $P_{\text{inkrement}} = [(P_i/P_i) - 1] \times 100\%$ Wenn $T_{\text{inkrement}} > P_{\text{inkrement}}$ , Vergabe i Wenn $T_{\text{inkrement}} < P_{\text{inkrement}}$ , Vergabe j schrittweise weiter (i+1), (i=j) bis $T_{\text{inkrement}} > P_{\text{inkrement}}$	T=technische Kriterien P=Projektkosten
	Definierter Preis-Bestes Angebot (engl.: Fixed Price - Best Proposal)	Vergabe an $T_{\max}$ , fester Preis	T=technische Kriterien P=Projektkosten
Qualitatives Ausschreibungsverfahren mit Kosten und technischen Kriterien	Qualitatives Kosten-Technik-Faktor Verhältnis (qualitatives Ausschreibungsverfahren)	Ähnlich zum quantitativen Ausschreibungsverfahren jedoch ohne quantitative Differenz, Vergabe an Anbieter mit grössten Wertumfang	Evaluation führt zur Übereinstimmung über den besten Anbieter

Tabelle 71: Zusammenstellung von Evaluationsalgorithmen<sup>310</sup>

Die meiste Anwendung findet der Evaluationsalgorithmus mit gewichteten Kriterien. Welcher Algorithmus mit welcher Evaluationsbewertung der gegebenen Kriterien letztlich Anwendung findet, muss bei einer Ausschreibung der Leistung im Vorfeld bekannt gegeben werden, um die Gleichbehandlung zu garantieren.

<sup>310</sup> Scott, S. (Best-Value Procurement Methods. 2006)

## LITERATURVERZEICHNIS TEIL B

ASFINAG AG (FAQs PPP 2005):

FAQs – Public Private Partnership. <http://www.asfinag.at/ppp/default.htm>, 02.06.2005.

Bartsch, R. H. (Funktionale Leistungsbeschreibung mit Konstruktionswettbewerb. 2002)  
Bartsch, R. H. Funktionale Leistungsbeschreibung mit Konstruktionswettbewerb, Ein neuer Weg für den Tunnelbau. Schriftenreihe: Bauwirtschaft und Projektmanagement, Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement, Universität Innsbruck, Heft-Nr. 3, Innsbruck, 2002

Behnen, O., Girmscheid, G. (Chancen der Bauindustrie 1998):

Chancen der Bauindustrie auf dem internationalen Baumarkt unter besonderer Betrachtung von Konzessionsmodellen. Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich (Hrsg.), Zürich.

Beratergruppe – PPP im öffentlichen Hochbau (Leitfaden 2003a):

PPP im öffentlichen Hochbau Band I: Leitfaden. (<http://www.uni-weimar.de/Bauing/bwlbau/seiten/forschung/for13200.htm> oder <http://www.bmvbw.de/Anlage17272/Band-I-Leitfaden.pdf>), 01.06.2005.

Berger, H.-P. (Saubere Städte und Gemeinden. 2004)

Berger, H.-P. Saubere Städte und Gemeinden. Wie ist Sauberkeit messbar? Fachtagung: Mehr Sicherheit und Sauberkeit in Städten und Gemeinden Standortbestimmung und Lösungsansätze, Schweizerischer Städteverband, 8.12.2004, Hotel Arte, Olten

Beschaffungskommission des Bundes (Ziele der Revision BoeB 2005):

Ziele und Inhalte der Revision des Bundesgesetzes über das öffentliche Beschaffungswesen (BoeB). [www.bbl.admin.ch/bkb\\_kbob/beschaffungswesen/00254/00496/?lang=de](http://www.bbl.admin.ch/bkb_kbob/beschaffungswesen/00254/00496/?lang=de) - 27k, 30.09.2005.

Bolz, U. (PPP in der Schweiz 2004):

Public Private Partnership (PPP) in der Schweiz. Schweizerisches Zentralblatt für Staats- und Verwaltungsrecht, 2004, 105. Jg., Nr. 11, November 2004, 561-596.

Bolz, U. (Public Private Partnership 2005):

Public Private Partnership in der Schweiz. Grundlagenstudie – Ergebnis einer gemeinsamen Initiative von Wirtschaft und Verwaltung. Schulthess, Zürich.

Bolz, U., Ehrensperger, M., Oetterli, J. (Teil I: Grundlagen 2005):

Teil I: Grundlagen. In: Bolz, U. (Hrsg.): Public Private Partnership in der Schweiz. Grundlagenstudie – Ergebnis einer gemeinsamen Initiative von Wirtschaft und Verwaltung. Schulthess, Zürich, 3-62.

Brangier, E. (Strasse und Verkehr. 2006)

Brangier, E. PPP: Gestion et entretien de voirie Portsmouth, un an déjà. (PPP: Strassenverwaltung und –unterhalt in Portsmouth). Strasse und Verkehr, VSS Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute, Zürich, Nr. 3, 2006, Seiten 17-20

Brockhaus (Enzyklopädie 1996-99):

Die Enzyklopädie in 24 Bänden 1996-99. <http://lexika.tanto.de>, Stand 30.09.2005,

Brockhaus (Enzyklopädie 1996-99):

Die Enzyklopädie in 24 Bänden 1996-99. <http://lexika.tanto.de>, 30.09.2005.

- Büchin, K. (Die funktionale Leistungsausschreibung im Bauwesen. 1975)  
Büchin, K., D. Faller, H. Sauer, P. Sulzer, I. Hess, H. Küsgen, T. Hagenbrock und W. Seidel. Die funktionale Leistungsausschreibung im Bauwesen, Band 1-5. Institut für Baukonstruktion, Universität Stuttgart, Bau- und Wohnforschung, Forschungsbericht, F 1149, Stuttgart, 1975
- Budäus, D. (Public Private Partnership 2004):  
Public Private Partnership. Strukturierung eines nicht ganz neuen Problemfeldes. *zfo*, 2004, 73. Jg., 6/2004, 312-318.
- Budäus, D., Grüning, G. (Public Private Partnerships 1997a):  
Public Private Partnerships – Konzeption und Probleme eines Instruments zur Verwaltungsreform aus Sicht der Public Choice-Theorie. In: Budäus, D., Eichhorn, P. (Hrsg.): Public Private Partnership, Neue Formen der öffentlichen Aufgabenerfüllung. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 25-66.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE Sektion Verkehrspolitik (Potenzialanalyse PPP 2007):  
Potenzialanalyse von Public-Private-Partnership Projekten für den Agglomerationsverkehr. Grobanalyse. Bern.
- Bundesamt für Strassen ASTRA (Via sicura. 2005)  
Via sicura. Handlungsprogramm des Bundes für mehr Sicherheit im Strassenverkehr. Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bern 2005
- Bundesamt für Strassen ASTRA. (Handbuch KUBA 1990)  
Bundesamt für Strassen (ASTRA). Handbuch KUBA, Datenerkennung. Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bern, 1990
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG)
- Bürgi, M. (Strasse und Verkehr. 2003)  
Bürgi, M. Werterhaltung im Stadtstrassennetz. Strasse und Verkehr, VSS Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute, Zürich, Nr. 9, 2003, Seiten 15-22
- Canadian Council for PPP (Definitions 2005):  
Canadian Council for Public Private Partnerships: Definitions.  
[http://www.pppcouncil.ca/aboutPPP\\_definition.asp](http://www.pppcouncil.ca/aboutPPP_definition.asp), 01.06.2005.
- Department for environment, food and rural affairs (Cleanliness BVPI 2005)  
Cleanliness BVPI, Best Value Performance Indicator (BV 199). Guidance Manual. Department for environment, food and rural affairs, Version 4, London, 2005
- Department of environment, transport and the regions (Environmental Protection Act 1990)  
Environmental Protection Act 1990: Code of Practice on Litter and Refuse. Department of environment, transport and the regions, London, 1999
- Deutscher Ausschuss für Unterirdisches Bauen e. V. DAUB. (Tunnel 1997)  
Deutscher Ausschuss für Unterirdisches Bauen e. V. (DAUB). Funktionale Leistungsbeschreibung für Verkehrstunnelbauwerke – Möglichkeiten und Grenzen für die Vergabe und Abrechnung. Tunnel, Bauverlag BV GmbH, Gütersloh, Nr. 4, 1997, Seiten 62-64
- Deutsches Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Public Private Partnerships 2003):  
Public Private Partnership. Ein Leitfaden für öffentliche Verwaltung und Unternehmer. Klarmann Druck, Kelkheim.
- Duden (Fremdwörterbuch 2003):  
Das Grosse Fremdwörterbuch. <http://lexika.tanto.de>, 30.09.2005.



- Durth, W. (Handbuch Strassenwinterdienst 2004)  
Durth, W., H. Hanke. Handbuch Strassenwinterdienst. Kirschbaum Verlag GmbH, Verlag für Verkehr und Technik, ISBN 3 7812 1616 0, Bonn, 2004
- Erbach, J. (Public-Private Partnership 1997):  
Public-Private Partnership. Die Bedeutung privater Finanzierungen öffentlicher Infrastrukturmassnahmen für die Bauwirtschaft. Univ. Wuppertal, Diss., Lehr- und Forschungsgebiet Baubetriebslehre, Wuppertal, 1997.
- Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen (Wirtschaftlichkeitstest 2003):  
Public Private Partnership im Hochbau. Wirtschaftlichkeitsvergleich. <http://www.ppp-nrw.de>, 02.06.2005.
- Freshfields Bruckhaus Deringer (Public Private Partnership in Infrastrukturprojekten 2004):  
Public Private Partnership in Infrastrukturprojekten. Januar 2004, Broschüre.
- Frost, M. (Road Management Training Seminar 1996)  
Frost, M. and C. Lithgow. Improving Quality and Cutting Cost through Performance Contracts – Australian Experience. Paper prepared for Road Management Training Seminar of the World Bank, 1996
- Gabler (Gabler Wirtschaftslexikon 1997):  
Gabler Wirtschaftslexikon, CD-Rom. München.
- Gall, D. (Herbstkonferenz der Technische Universität Ilmenau 2002)  
Gall, D., U. Krüger, F. Schmidt, und S. Wolf. Moderne Möglichkeiten zur Messung und Bewertung von Beleuchtungsparametern. Technische Universität Ilmenau, Beitrag zur Herbstkonferenz 2002 der GfA e.V., 2002
- Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell 2007)  
Girmscheid, G. Entscheidungsmodell – Lebenszyklusorientierte Strategiebildung und Unterhaltsvarianten für Strassennetze. Bauingenieur, Ausgabe 7/8, Seiten 346-365, SPRINGER-VDI-VERLAG, Düsseldorf, 2007
- Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2004a):  
Projektentwicklung in der Bauwirtschaft. Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer. Springer, Berlin, 2004
- Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2007a):  
Projektentwicklung in der Bauwirtschaft. Springer, Berlin.
- Girmscheid, G. (Wettbewerbsvorteile 2003):  
Wettbewerbsvorteile nutzen – Konzepte für Bauunternehmen. Markt- und ressourcenorientierte Perspektiven. h.e.p., Bern.
- Girmscheid, G., Dreyer, J. (Public Private Partnership 2006a):  
Public Private Partnership - Begriffliche Strukturierung und Modellbildung. Bauingenieur, 2006a, 81, 99-109.
- Gnehm, V. (Standardisierte Erhaltungsmassnahmen 2008)  
Gnehm, V. Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen, Standardisierte Erhaltungsmassnahmen, Forschungsauftrag VSS 2004/711, 2008
- Grimsey, D., Lewis, M. K. (Accounting for Public Private Partnerships 2002):  
Accounting for Public Private Partnerships. Accounting Forum, 2002, Vol. 26, 245-270.
- Grimsey, D., Lewis, M. K. (Public Private Partnerships 2004):  
Public Private Partnerships. The Worldwide Revolution in Infrastructure Provision and Project Finance. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham (UK).

- Hajdin, R. (KUBA-MS-Ticino 1998)  
Hajdin, R., H. Ludescher, F. Salamé. KUBA-MS-Ticino, Handbuch für die Datenerfassung. Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bern 1998
- Hartmann, M. (Leitfaden energieeffiziente Strassenbeleuchtung. 2000)  
Hartmann, M. Leitfaden energieeffiziente Strassenbeleuchtung. Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn, 2000
- Heiermann, W. (Der Funktionsbauvertrag. 1998)  
Heiermann, W. Der Funktionsbauvertrag. Bauwirtschaft, Bauverlag GmbH, Walluf, Nr. 10, 1998, Seiten 33-38
- Heiermann, W. (Unternehmerrisiken bei funktionalen Leistungsbeschreibungen, Teil 1 1997)  
Heiermann, W. Unternehmerrisiken bei funktionalen Leistungsbeschreibungen, Teil 1. Bauwirtschaft, Bauverlag GmbH, Walluf, Nr. 8, 1997, Seiten 15-16
- Heiermann, W. (Unternehmerrisiken bei funktionalen Leistungsbeschreibungen, Teil 2 1997)  
Heiermann, W. Unternehmerrisiken bei funktionalen Leistungsbeschreibungen, Teil 2. Bauwirtschaft, Bauverlag GmbH, Walluf, Nr. 8, 1997, Seiten 13-14
- Hintze, M. (Betreibermodelle 1998):  
Betreibermodelle bei bautechnischen und maschinellen Anlagenprojekten – Beurteilung und Umsetzung aus Auftraggeber- und Projektträgersicht. Verlag der Ferber'schen Buchhandlung, Dissertation, Giessen.
- HM Treasury (Public Private Partnerships: The Government's Approach 2000):  
Public Private Partnerships: The Government's Approach. Printed in the United Kingdom for The Stationery Office, London.
- Hofstetter, P. (Schweizerischer Städteverband 2000)  
Hofstetter, P. Empfehlungen Leistungs- und Kosten-Controlling im Strassenunterhaltsdienst. Schweizerischer Städteverband, Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt FES/ORED), Bern, 2000
- Huovila, P. (Performance Based Building. 2005)  
Huovila, P. Performance Based Building. Technical Research Centre of Finland (VTT), Association of Finnish Civil Engineers (RIL), Finnland, 2005
- Initiative D21 (Prozessleitfaden 2003):  
Prozessleitfaden Public Private Partnership.  
[http://www.initiaved21.de/themen/egovernment\\_pppleitfaden/doc/16\\_1057764682.pdf](http://www.initiaved21.de/themen/egovernment_pppleitfaden/doc/16_1057764682.pdf), 02.06.2005,
- Kommission der europäischen Gemeinschaften (Grünbuch 2004):  
Grünbuch zu öffentlich-privaten Partnerschaften und den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften für öffentliche Aufträge und Konzessionen.  
[http://europa.eu.int/comm/internal\\_market/publicprocurement/ppp\\_de.htm#presentation](http://europa.eu.int/comm/internal_market/publicprocurement/ppp_de.htm#presentation), 02.06.2005.
- Kumlehn, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001):  
Ausschreibungs- und Vergabemodell für private Vorfinanzierungs- und PPP-Projekte im Bausektor. Technische Universität, Diss., Braunschweig.
- Liener, D. (Management der Strassenerhaltung MSE. 2003)  
Liener, D., M. Kissling, P. Hitz, HJ. Frey, C. Minikus und H.-P. Wyss. Management der Strassenerhaltung (MSE) für Strassennetze in Städten und Gemeinden, Erhaltungsplanung bei Infrastrukturanlagen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2003

- Lienhard, A. (Ausgelagerte Aufgabenerfüllung 2002):  
Organisation und Steuerung der ausgelagerten Aufgabenerfüllung. Aktuelle Juristische Praxis (AJP), 2002, 10/2002, 1163-1174.
- Lienhard, A. (PPPs in Switzerland 2006):  
Public Private Partnerships (PPPs) in Switzerland: experiences – risks – potentials. International Review of Administrative Science (IRAS), 2006, 72 4/2006, 547-563.
- Lienhard, A. (Schreiben: Definition PPP-Projekt 2004):  
Schreiben vom 2.12.2004. Schreiben von Prof. Dr. iur. A. Lienhard, Universität Bern, an Prof. Dr.-Ing. G. Girmscheid, ETH Zürich, 2004.
- Lienhard, A. (Vortrag Public Private Partnership 2005):  
Public Private Partnership – Diskussionsstand und Erfahrungen in der Schweiz. Vortrag anlässlich der Tagung des Universitätskanzlers, Zentrum für Wissenschaftsmanagement, Mannheim, 04.06.2005, 2005.
- Lindenmann, H.P. (Bau und Erhaltung von Verkehrsanlagen. 2004)  
Lindenmann, H.P. Bau und Erhaltung von Verkehrsanlagen. Vorlesungsunterlage des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich, 2004
- Lindenmann, H.P. (Erhaltungsmanagement 2004)  
Lindenmann, H.P. Erhaltungsmanagement. Vorlesungsunterlage des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich, 2004
- Lindenmann, H.P. (Pilotstudie Winterdienst Nationalstrassen. 2007)  
Lindenmann, H.P., N. Leemann, L. Seiler-Scherer. Pilotstudie Winterdienst Nationalstrassen. Leistungsbeschreibung, Standards und Controlling. Bundesamt für Strassen (ASTRA), Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich, Bern, Zürich, 2007
- Littwin, F., Schöne, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006):  
1. Kapitel: Allgemeiner Teil. In: Littwin, F., Schöne, F.-J. (Hrsg.): Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau. W. Kohlhammer, Stuttgart.
- Matthews, T. (Developing Performance Specifications 2003)  
Matthews, T. Developing Performance Specifications – Consultation Document. Highways Agency, Bedford, 2003
- Mayring, P. (Qualitative Inhaltsanalyse 2003):  
Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz, Weinheim.
- Merna, T., Owen, G. (Private Finance Initiative 1998):  
Understanding the Private Finance Initiative. Asia Law & Practice Publishing Ltd., Hong Kong.
- Mielk, A. (1. Nationalen Präventionskongress 2005)  
Mielk, A. Brennpunkte der Prävention aus sozial-epidemiologischer Sicht. Präsentation im Rahmen des 1. Nationalen Präventionskongress, Forschungsverbund Public Health Sachsen und Sachsen-Anhalt, Dresden, 2005
- National Council for PPP of the USA (Facts PPP 2005):  
Top ten facts about PPPs. [www.ncppp.org/presskit/topten.html](http://www.ncppp.org/presskit/topten.html), 01.06.2005.
- National Council for PPP of the USA (Partnership 2005):  
How Partnership Works. <http://www.ncppp.org/howpart/index.html>, 01.06.2005.
- Noble, M. (The English Indices of Deprivation 2004)  
Noble, M., G. Wright, C. Dibben, other authors. The English Indices of Deprivation 2004. Office of the Deputy Prime Minister, London, 2004

- Osborne, S. P. (Public-private partnerships 2000):  
Public-private partnerships. Theory and practice in international perspective. Routledge, London.
- PPIU of Northern Ireland (Working Together in Financing Our Future 2003):  
Public Private Investment Unit of the Office of the First Minister and Deputy First Minister of Northern Ireland: Working Together in Financing Our Future.  
<http://www.ppp-ni.gov.uk/maindoc.pdf>, 02.06.2005.
- PPPUE der Vereinten Nationen (What are Public-Private Partnerships? 2005):  
Public-Private Partnerships for the Urban Environment (PPPUE): What are Public-Private Partnerships? <http://www.undp.org/ppp/about/what.htm>, 02.06.2005.
- Richter, H. (Licht für Europas Strassen. 2005)  
Richter, H. Licht für Europas Strassen, Beleuchtung von Strassen, Wegen und Plätzen nach DIN EN 13 201. TRILUX-LENZE GmbH + Co KG, Arnsberg, 2005
- Roggencamp, S. (Public Private Partnership 1999):  
Public Private Partnership – Entstehung und Funktionsweise kooperativer Arrangements zwischen öffentlichem Sektor und Privatwirtschaft. Lang, Frankfurt a. M.
- Ruess, B. (Indikatoren der Winterlichkeit. 2002)  
Ruess, B. Indikatoren der Winterlichkeit: Korrelation Winterlichkeit/ Kosten des Winterdienstes für das Nationalstrassennetz, Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, 2002
- Ruess, B. (Indikatoren der Winterlichkeit. 2004)  
Ruess, B. Indikatoren der Winterlichkeit, Berücksichtigung der verschiedenen Klimaregionen der Schweiz, Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, 2004
- Savas, E. S. (Public-private partnerships 2000):  
Privatization and public-private partnerships. Chatham House, New York.
- Scherler, S. (Schreiben: Klärung rechtlicher Begriffe 2004):  
Schreiben: Klärung rechtlicher Begriffe. Mail vom 25.11.2004 von M. Winiker, Ernst Basler + Partner AG an J. Dreyer, ETH Zürich, Zürich.
- Schweizerisches Obligationenrecht (OR 1995):  
Schweizerisches Obligationenrecht vom 30. März 1911. Stand am 1. Januar 1995. Bundeskanzlei Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.
- Scott, S. (Best-Value Procurement Methods. 2006)  
Scott, S., K.R. Molenaar, D.D. Gransberg and N.C. Smith. Best-Value Procurement Methods for Highway Construction Projekcts. National Cooperative Highway Research Program NCHRP Report 561, Transportation Research Board, Washington D:C:, 2006
- SN 640 006 (Auswertung von Strassenverkehrsunfällen. 1997)  
Schweizer Norm. SN 640 006 Auswertung von Strassenverkehrsunfällen. Kopfnorm. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1997
- SN 640 008 (Strassenverkehrsunfälle 2000)  
Schweizer Norm. SN 640 008 Strassenverkehrsunfälle. Analyse von Unfallzahlen, Unfallstatistiken, Vergleiche und Entwicklungen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2000
- SN 640 009 (Strassenverkehrsunfälle 2006)  
Schweizer Norm. SN 640 009 Strassenverkehrsunfälle. Lokalisierung und Rangierung von Unfallschwerpunkten. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2006

- SN 640 017 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 1998)  
Schweizer Norm. SN 640 017 Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. Grundlagennorm. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1998
- SN 640 018 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 2006)  
Schweizer Norm. SN 640 018 Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. Freie Strecke auf Autobahnen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2006
- SN 640 022 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. 1999)  
Schweizer Norm. SN 640 022 Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. Knoten ohne Lichtsignalanlage. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1999
- SN 640 040b (Projektierung 1992)  
Schweizer Norm. SN 640 040b Projektierung, Grundlagen, Äquivalente Verkehrslast. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1992
- SN 640 320a (Dimensionierung, Äquivalente Verkehrslast. 2000)  
Schweizer Norm. SN 640 320a Dimensionierung, Äquivalente Verkehrslast. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2000
- SN 640 324a (Dimensionierung, Strassenoberbau. 1997)  
Schweizer Norm. SN 640 324a Dimensionierung, Strassenoberbau. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1997
- SN 640 510c (Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche. 2007)  
Schweizer Norm. SN 640 510c Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche. Grundnorm. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2007
- SN 640 730b (Erhaltung von Fahrbahnen, Kopfnorm Massnahmenkonzept. 1998)  
Schweizer Norm. SN 640 730b Erhaltung von Fahrbahnen, Kopfnorm Massnahmenkonzept. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1998
- SN 640 900a (Erhaltungsmanagement, Grundnorm. 2002)  
Schweizer Normen. SN 640 900a Erhaltungsmanagement, Grundnorm. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2002
- SN 640 904 (Erhaltungsmanagement (EM), Gesamtbewertung. 2003)  
Schweizer Norm. SN 640 904 Erhaltungsmanagement (EM). Gesamtbewertung von Fahrbahnen, Kunstbauten und technischen Ausrüstungen: Substanz- und Gebrauchswerte. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2003
- SN 640 907 (Erhaltungsmanagement (EM), Gesamtkosten. 2002)  
Schweizer Norm. SN 640 907 Gesamtkosten. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2002
- SN 640 908 (Erhaltungsmanagement. Funktionelle Bewertung. 1999)  
Schweizer Norm. SN 640 908 Erhaltungsmanagement. Bewertung von Strassenabschnitten im Netz – Funktionelle Bewertung. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 1999
- SN 640 925b (Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003)  
Schweizer Norm. SN 640 925 Erhaltungsmanagement der Fahrbahnen (EMF). Zustandserhebung und Indexbewertung. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2003

- SN 640 926 (Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. 2005)  
Schweizer Norm. SN 640 926 Erhaltungsmanagement, Zustandsbewertung von Fahrbahnen mit Spartenindices. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2005
- SN 640 986 (Erhaltungsmanagement in Städten und Gemeinden. 2005)  
Schweizer Norm. SN 640 986 Erhaltungsmanagement in Städten und Gemeinden, Durchschnittlicher jährlicher Mittelbedarf für die Erhaltung von Strassennetzen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2005
- SN 670 140 (Frost. 2001)  
Schweizer Norm. SN 670 140 Frost. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2001
- Stankevich, N. (Performance-based Contracting. 2005)  
Stankevich, N., N. Qureshi, und C. Queiroz. Performance-based Contracting for Preservation and Improvement of Road Assets. Transport Note, The World Bank, Washington DC, Nr. TN-27, 2005
- Staubli, R. (Werterhalt von Strassen. 2005)  
Staubli, R., T. Hirt. Werterhalt von Strassen, Leitfaden für Politiker und Praktiker. Schweizerischer Gemeindeverband und Schweizerischer Städteverband, Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt FES/ORED), Schönbühl, Bern, 2005
- Steadmann, T. (Erfahrungen in Grossbritannien 2003):  
Erfahrungen mit Public Private Partnership in Grossbritannien. In: Ziekow, J. (Hrsg.): Public Private Partnership – Projekte, Probleme, Perspektiven. Speyer Forschungsberichte 229. Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung, Speyer, 9-24.
- Sulzer, P. (Die Funktionale Leistungsbeschreibung. 1976)  
Sulzer, P. Die Funktionale Leistungsbeschreibung. Schweizer Baublatt, Springer Science+Business Media Schweiz AG, Rüschlikon, Nr. 90, 1976, Seiten 5-12
- Sydow, J. (Strategische Netzwerke 1992):  
Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Gabler, Wiesbaden.
- The World Bank (Sample bidding documents. 2005)  
\_\_\_\_\_. *Sample bidding documents, procurement of works and services under output- and performance- based road contracts and sample specifications and sample specifications*. The World Bank, Washington D.C., 2005
- U.S. Dept. of Commerce (Performance criteria resource document. 1977)  
U.S. Dept. of Commerce. Performance criteria resource document for innovative construction. NBSIR 77-1316, Office of Housing and Building Technology, NBS, U.S. Dept. of Commerce, U.S. Gov. Printing Office, Washington D.C., 1977
- Verband der Europäischen Bauwirtschaft FIEC (Position Paper 2004):  
Position Paper, 28.07.2004. <http://www.fiec.org/upload/5/8338764338634059501466443252895247391861932430f3830v1.pdf>, 02.06.2005, 2004.
- Woltereck, G. (Arbeitspapiere zur Systematik der Strassenerhaltung AP9. 2002)  
Woltereck, G. Arbeitspapiere zur Systematik der Strassenerhaltung AP9, Reihe R Rechnergestützte Erhaltungsplanung für Fahrbahnbefestigungen. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrssysteme e.V., Köln, 2002
- Woltereck, G. (RPE-Stra 01. 2002)  
Woltereck, G. Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Strassenbefestigungen (RPE-Stra 01). Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrssysteme e.V., Köln, 2002

- Yoshida, T. (Performance-based specification. 2002)  
Yoshida, T. Performance-based specification as a Stepp to performance-based management and maintenance of pavement in Japan. IRF & ARF Asia Pacific Roads Conference and Exhibition 2002, Paper Number 71, 2002
- Zietlow, G. (Cutting Costs and Improving Quality. 2005)  
Zietlow, G. Cutting Costs and Improving Quality through Performance-Based Road Management and Maintenance Contracts - The Latin American and OECD Experiences." Birmingham, 2005 (<http://www.zietlow.com/docs/PBRMC-05.pdf>)
- Zietlow, G. (Performance-based Road Management. 2004)  
Zietlow, G. Implementing Performance-based Road Management and Maintenance Contracts in Developing Countries – An Instrument of German Technical Cooperation. Eschborn, 2004 (<http://www.zietlow.com/docs/PBMMC-GTZ.pdf>)

## TEIL C: WIRTSCHAFTLICHKEIT EINE PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP IM KOMMUNALEN STRASSENUNTERHALT

### 6 Grundlagen

#### 6.1 Ziel eines Wirtschaftlichkeitsvergleichs

Hauptziel der öffentlichen Aufgabenerfüllung und Verpflichtung der öffentlichen Hand ist es, den Steuerzahlern „value for money“ zu garantieren.<sup>311</sup> Daher können neue effizienzsteigernde Abwicklungsformen (z. B. Public Private Partnership) für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben nicht ohne vorausgegangene Wirtschaftlichkeitsprüfung eingesetzt werden. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wird folglich eine Methodik explizit für die Beurteilung der Effizienz einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt entwickelt.

Nach einer Wirtschaftlichkeitsprognose (Wirtschaftlichkeitsvergleich I) während der Initiierungsphase einer PPP-Abwicklungsform, wird nach der Angebotsabgabe ein endgültiger Wirtschaftlichkeitsvergleich (II) zwischen der konventionellen Eigenleistungsvariante der Gemeinde und einer partnerschaftlichen Realisierung vorgenommen. Beide Wirtschaftlichkeitsvergleiche (I und II) bestehen aus einem rechnerischen Ausgabenvergleich mit anschliessender Nutzwertanalyse, so dass neben der Ausgabenminimierung bei der Leistungserbringung die qualitativen Zielgrössen Werterhaltung, Sicherung der Netzqualität, Verfügbarkeit des Strassennetzes sowie Sicherheit der Nutzer in der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden können.

Der gesamte Prozess des Wirtschaftlichkeitsvergleichs analysiert für die öffentlichen Entscheidungsträger die qualitativen und quantitativen Chancen und Gefahren einer Public Private Partnership im kommunalen Strassenunterhalt und führt diese zu einer Gesamtbewertung der zu untersuchenden Varianten zusammen.

#### 6.2 Massstäbe zur Effizienzbeurteilung

**Wirtschaftlichkeit** bedeutet im absoluten Sinn die für eine bestimmte Handlung ermittelte Beziehung zwischen dem in Geldeinheiten bewerteten **Handlungsergebnis** und dem dafür in Geldeinheiten bewerteten erforderlichen **Mittleinsatz**.<sup>312</sup> Die Werte des Handlungsergebnisses und des Mittleinsatzes werden durch die jeweils relevanten Ziele festgelegt und durch Einnahmen und Ausgaben oder Erlöse und Kosten gemessen. Eine **Handlung** ist z. B. dann **absolut wirtschaftlich**, wenn das Berechnungsverfahren zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eine absolute, positive Grösse (z.B. einen Gewinn oder einen Net-Present-Value grösser als Null) ausweist.

Die Wirtschaftlichkeit eines Vorhabens basiert auf drei ökonomischen Prinzipien:

---

<sup>311</sup> Treasury Taskforce Private Finance (Technical Note No. 5 2004) S. 3

<sup>312</sup> Gabler (Gabler Wirtschaftlichkeitslexikon 1997)



- Minimalprinzip
- Maximalprinzip
- Optimumprinzip

Beim Minimalprinzip wird ein bestimmter Nutzen, Erlös, Einnahmen oder Output mit einem Minimum an Kosten, Aufwand, Ausgaben oder Input erzielt.

Das Maximalprinzip zielt darauf ab, für bestimmte Kosten, Aufwand, Ausgaben oder Input das Maximum an Nutzen, Ertrag, Einnahmen oder Output zu erzielen.

Beim Optimumprinzip variieren Nutzen, Erlös, Einnahmen oder Output sowie Kosten, Aufwand, Ausgaben oder Input in bestimmten Grenzen mit dem Ziel, die optimale Variante zu finden, ohne Kosten, Aufwand, Ausgaben oder Input minimieren sowie Nutzen, Erlös, Einnahmen oder Output maximieren zu müssen.

Im Rahmen des Wirtschaftlichkeitsvergleichs für den Strassenunterhalt wird aufgrund des definierten Nutzens gemäss der funktionalen Ausschreibung zur Bewertung der Abwicklungsvarianten das **Minimalprinzip** verfolgt. Durch die Vergabe öffentlicher Aufgaben in einer PPP sollen von den Gemeinden festgelegte Standards mit einer Ausgabeneinsparung realisiert werden. Bei der Risikoverteilung innerhalb einer Partnerschaft sollte ebenfalls das Minimalprinzip verfolgt werden, um so die optimalen Synergieeffekte aus einer öffentlich-privaten Partnerschaft zu erzielen.<sup>313</sup>

## 6.3 Berechnungsverfahren für den Wirtschaftlichkeitsvergleich

### 6.3.1 Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden

Die Bestimmung der Wirtschaftlichkeit einer Handlung kann mittels Wirtschaftlichkeitsberechnungen erfolgen. Dabei machen unterschiedliche Arten von Handlungen (Investition, Produktionsverfahren, Unternehmenstätigkeit insgesamt etc.) unterschiedliche Arten von Wirtschaftlichkeitsberechnungen erforderlich.<sup>314</sup>

Zur rationalen Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Handlungen, wie z. B. dem kommunalen Strassenunterhalt, kommen Verfahren in Frage, die die monetären Konsequenzen einer Handlung quantifizieren und verdichten, um darauf aufbauend eine Entscheidungsempfehlung treffen zu können.

Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden umfassen quantitative Verfahren zur Ermittlung der Vorteilhaftigkeit einer Handlung. Diese enthalten alle mit der Handlung verbundenen Ein- und Auszahlungen, Zahlungszeitpunkte sowie Angaben über das Risiko der Zahlungen.<sup>315</sup>

Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von zukunftsorientierten alternativen wirtschaftlichen Handlungen verwendet man folgende Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden (z.B. für Investitionen, Wahlproblemen bei Geschäftsmodellen, Ersatzproblemen bei Anlagen):

---

<sup>313</sup> siehe Kapitel 7.7

<sup>314</sup> Gabler (Gabler Wirtschaftslexikon 1997)

<sup>315</sup> Pflaumer, P. (Investitionsrechnung 2004) S. 3

- statische Verfahren
- dynamische Verfahren

Die **statischen Verfahren** berücksichtigen die Zahlungsströme auf Erlöse und Kosten bzw. Einnahmen und Ausgaben über den betrachteten Zeithorizont  $t=0$  bis  $t=n$  ohne Zeitaspekt  $\{Z_k\} = \{t_{0,k}, t_{1,k}, \dots, t_{n,k}\}$  der alternativen Zahlungsströme  $\{Z_i\} = \{Z_{i,0}, Z_{i,1}, \dots, Z_{i,n}\}$  bzw.  $\{Z_j\} = \{Z_{j,0}, Z_{j,1}, \dots, Z_{j,n}\}$  rein additiv.

Das bedeutet, dass zwei Zahlungsströme  $\{Z_i\} = \{Z_j\}$  die gleiche Ergebnisqualität haben, obwohl der Zahlungsstrom  $\{Z_i\}$  im ersten Drittel der Laufzeit 90% der Zahlungen generiert, und der Zahlungsstrom  $\{Z_j\}$  90 % der Zahlungen erst im letzten Drittel der Laufzeit generiert.

Dabei wird deutlich, dass beim Zahlungsstrom  $\{Z_i\}$ :

- das Kapital sehr früh wieder angelegt und verzinst werden kann oder an die Bank zurückgezahlt werden kann mit dem Effekt des wesentlich geringeren Zinsaufwandes
- die Risiken in naher Zukunft wesentlich geringer sind als in weiterer Zukunft, wie bei Zahlungsstrom  $\{Z_j\}$  in Bezug auf Teuerung, Zinsanstieg sowie in Bezug auf die Realisierung der Zahlungsströme

Die **dynamischen Verfahren** charakterisieren sich, indem sie den Zeitaspekt der Zahlungsströme aus Erlösen und Kosten bzw. Einnahmen und Ausgaben berücksichtigen. Die Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden betrachten die alternativen Zahlungsströme  $\{Z_i\}$  bzw.  $\{Z_j\}$  unter Berücksichtigung des jeweiligen Anfalls der Zahlungen zu den Zeitpunkten  $\{Z_k\} = \{t_{0,k}, t_{1,k}, \dots, t_{n,k}\}$  innerhalb des Zeithorizonts  $t=0$  bis  $t=n$  bezogen auf einen Referenzzeitpunkt / Betrachtungszeitpunkt  $t_B$  unter Beachtung der Verzinsung und der Teuerung bzw. durch Diskontierung.

### Statische Verfahren

Bei den statischen Methoden werden der zeitliche Anfall und die zeitliche Auswirkung der Einnahmen und Ausgaben nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund ist die Aussagefähigkeit der statischen Verfahren kritisch zu beurteilen. Statische Verfahren sind:

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Rentabilitätsrechnung
- Amortisationsrechnung

### Dynamische Verfahren

Dynamische Verfahren erfassen den zeitlichen Anfall und die zeitliche Auswirkung der Einnahmen und Ausgaben aufgrund einer angenommenen Teuerungs- bzw. Zinsentwicklung

vom Zahlungszeitpunkt auf einen Referenzzeitpunkt durch Diskontieren und erzielen somit eine höhere Aussagefähigkeit als die statischen Verfahren. Dynamische Verfahren sind:

- Kapitalwertmethode / Net-Present-Value-Methode
- Endwertmethode
- Interne-Zinsfuß-Methode
- Annuitätenmethode

Für die Bewertung von PPP-Beschaffungsprojekten ist die Kapitalwertmethode / Net-Present-Value-Methode als Methode der dynamischen Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden weit verbreitet.<sup>316</sup> Hier können Kombinationen aus Beschaffungs- und Betriebsleistungen sowie Einnahmen und Ausgaben aus dem Betrieb in Form von Cashflows auf den heutigen Zeitpunkt mittels einem sorgfältig zu wählenden Zinssatz (Diskontierungszinssatz) abgezinst, entsprechend bewertet, und somit verglichen werden.

Auch für den alternativen Strassenunterhalt als Aufgabenerfüllung durch die öffentlichen Aufgabenträger oder Private werden Mittel (primär Ausgaben) eingesetzt, deren Einsatz auf seine Wirtschaftlichkeit hin geprüft werden muss.

Die besonderen Randbedingungen der Aufgabenerfüllung „kommunaler Strassenunterhalt“ sprechen für den Einsatz der Net-Present-Value-Methode, da die Wirtschaftlichkeit einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt auf der Fragestellung des Verhältnisses von Handlungsergebnis zu Mitteleinsatz basiert, wobei per Festlegung der Nutzen beider Alternativen (Leistungs- und Aufgabendefinition, Kapitel 7.1) gleich sein muss.

Ziel des Wirtschaftlichkeitsvergleichs einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt ist vielmehr, die vollständige Erfassung der zu gleichen Zeitpunkten anfallenden unterschiedlich hohen Zahlungsströme (hauptsächlich Kosten / Ausgaben) beider Abwicklungsalternativen im mehrjährigen Vergleich der alternativen Aufgabenerfüllung, so dass der zeitliche Aspekt der dynamischen Verfahren im Wirtschaftlichkeitsvergleich zwingend zu berücksichtigen ist, weil nur so die Massnahme für langfristige, lebenszyklusorientierte Vertragslaufzeiten erfasst werden kann und die Zahlungsströme durch Diskontierung auf den heutigen Zeitwert bemessen und verglichen werden können.

Bei der Net-Present-Value-Methode, wie bei allen zukunftsgerichteten Prognoseverfahren, muss man von Unsicherheiten / Risiken bezüglich

- Zahlungsströmen
- Zinsen / Teuerung
- Diskontierung

ausgehen. Im Normalfall basieren die Berechnungen auf deterministischen **Erwartungswerten**:

---

<sup>316</sup> Grimsey, D., Lewis, M. K. (Public Private Partnerships 2004); Treasury Taskforce Private Finance (Technical Note No. 5 2004); Jacob, D. (Public Sector Comparator 2003)

$$\{E(x)\} = \{\{Z_i\}; \{p_k\}; \{i_k\}; \dots\}$$

$\{E(x)\}$ : Erwartungswert von x

$\{Z_i\}$ : Zahlungsstrom i

$\{p_k\}$ : Nominalzinssätze

$\{i_k\}$ : Inflationsraten

Diese Erwartungswerte werden aus einer probabilistischen Zufallsvariablen z.B.  $X = \{p_k\}$  (Nominalzinssätze in der Zukunft) gebildet, die z.B. statistisch, normalverteilt oder Beta-PERT-verteilt sind und genauso oft unterschritten wie überschritten werden. Die Erwartungswerte werden aus Dichtefunktionen, z.B. der Zufallsvariablen X, mit einer normierten Häufigkeitsverteilung  $X=f(x)$  wie folgt gebildet:

$$E(x) = \int_{x_a}^{x_e} x \cdot f(x) \cdot dx \approx \sum_i x_i \cdot f(x_i)$$

$x_a$ : Anfangswert / untere Grenze von x

$x_e$ : Endwert / obere Grenze von x

Beispiel:

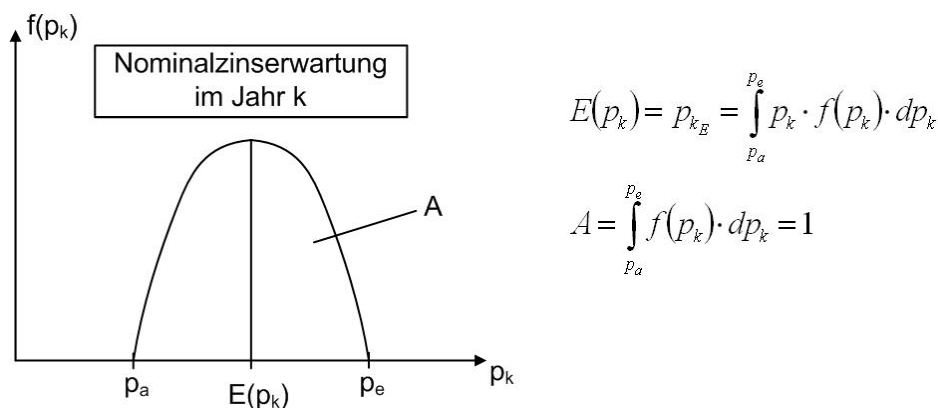


Bild 71: Dichtefunktion der Zufallsvariable Normalzinserwartung

Die Erwartungswerte werden praktisch für alle relevanten Faktoren mittels heuristischen Überlegungen aus Ist-Daten, die in die Zukunft extrapoliert werden, ermittelt. Wenn man mit dem Erwartungswert rechnet vereinfacht sich die Berechnung. Daher wurden für die Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Beurteilung der **Abwicklungsvarianten** für den „Kommunalen Strassenunterhalt“ zwei Methoden entwickelt:

- deterministische Net-Present-Value-Methode
- probabilistische Net-Present-Value-Methode

### 6.3.2 Systemkonfiguration für PPP- und PSC-Wirtschaftlichkeitsbewertungsmodelle

Grundlage eines aussagekräftigen Wirtschaftlichkeitsvergleichs zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform ist eine klare Systemabgrenzung des verwendeten Modells. Dazu ist es er-

forderlich von vergleichbaren Randbedingungen auszugehen. Es muss also sowohl eine inhaltliche, als auch eine zeitliche Systemabgrenzung für die Betrachtung definiert werden.

Im Folgenden werden zwei Modelle zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von öffentlichen Aufgabenerfüllungsleistungen (nicht investiv) dargestellt. Ausgehend von empirischen Beobachtungen wurden die realen Systeme (PSC- bzw. PPP-Aufgabenerfüllung des kommunalen Strassenunterhalts) mittels der Systemtheorie von Bertalanffy in ihre inhaltlichen und zeitlichen Strukturen und Interaktionen gegliedert. Dadurch wurde die Möglichkeit geschaffen die reale, organisierte Komplexität auf theoretischer Ebene mathematisch funktional zu beschreiben.<sup>317</sup>

### 6.3.2.1 Inhaltliche Abgrenzung

Neben der Unterscheidung in statische und dynamische Verfahren muss festgelegt werden, auf welcher Grundlage, also auf welcher Ebene des Rechnungswesens, ein Vergleich durchgeführt werden soll.

Für den betrachteten Fall der unterschiedlichen Abwicklung einer Aufgabenerfüllung kommen zwei grundsätzliche Möglichkeiten zur Beurteilung einer Abwicklungsform in Frage (Bild 72):

- Berechnung des Net-Present-Value / Kapitalwerts der Abwicklungsformen auf Basis einer Cash-Flow Betrachtung des Geldvermögens
- Berechnung des Kosten-Barwerts der Abwicklungsformen auf Basis der Vollkostenrechnung

Die Entscheidung darüber, welche Abwicklungsform die wirtschaftlichere ist, erfolgt in beiden Fällen durch einen anschliessenden Vergleich der beiden Abwicklungsformen mittels Kosten-Barwert- bzw. Net-Present-Value-Differenzaxiom sowie Kosten-Barwert- bzw. Net-Present-Value-Effizienzaxiom.

Bei der Berechnung des Net-Present-Value nach der Cash-Flow Betrachtung, als auch die Berechnung des Kosten-Barwerts auf Vollkostenbasis wird eine Diskontierung der Kosten bzw. Ausgaben auf einen Bezugszeitpunkt vorgenommen, es handelt sich also in beiden Fällen um dynamische Verfahren. In dieser Hinsicht unterscheidet sich das hier vorgeschlagene Vorgehen für die Kostenberechnung von einer klassischen Kostenvergleichsrechnung, die zu den statischen Verfahren zu zählen ist.

Bei der Berechnung des Net-Present-Value wird der Saldo aus Ausgaben und Einnahmen im Betrachtungszeitraum gebildet. Dagegen erfolgt der Vergleich der Kosten-Barwerte auf Grundlage aller Kosten, die im Betrachtungszeitraum anfallen, sowie einer kalkulatorischen Verzinsung des eingesetzten Kapitals.

Ein zentraler Punkt, in dem sich die beiden Verfahren der Wirtschaftlichkeitsbewertung unterscheiden, ist die Behandlung des Anlagenbestands sowie die Veräusserung oder den Zukauf von Anlagen. Beim NPV-Verfahren des Cash-Flows werden Einnahmen aus dem Verkauf von Anlagen berücksichtigt, beim Vergleich der Kosten-Barwerte der Vollkosten nicht. Auf den Kosten-Barwert der Vollkosten wirkt sich dann allerdings die veränderte Höhe des

---

<sup>317</sup> Girmscheid G. (Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften 2004)

kalkulatorisch zu verzinsenden Anlagevermögens aus. Im Falle einer Anmietung von Immobilien und Inventar besteht im Allgemeinen kein Unterschied zwischen den Verfahren, da Mietzahlungen sowohl Ausgaben als auch Kosten darstellen und daher bei beiden Verfahren gleich behandelt werden, soweit diese zeitnah zur Leistungserbringung erfolgen. Das Gleiche gilt auch für Lohnzahlungen, den Kauf von Materialien, Bezahlung von Fremdleistungen und andere Zahlungsströme, die sowohl Ausgaben als auch Kosten darstellen.

### **Net-Present-Value (NPV):**

Die Bewertung einer Abwicklungsform erfolgt in diesem Fall mit Hilfe der **Kapitalwertmethode / Net-Present-Value-Methode**.

Entgegen der üblichen Definition des Net-Present-Value<sup>318</sup> erfolgt die Betrachtung nicht auf der Ebene der liquiden Mittel, sondern auf der Ebene des Geldvermögens (Bild 72). Es werden also die im Betrachtungszeitraum anfallenden Einnahmen und Ausgaben, nicht die Einzahlungen und Auszahlungen betrachtet. Diese Verschiebung der Betrachtungsebene hat den Vorteil, dass interne Verrechnungen, welche nicht zu tatsächlichen Geldbewegungen führen, dennoch erfasst werden. Für die beim Wirtschaftlichkeitsvergleich der Aufgabenerfüllungsformen betrachteten Geschäftsvorfälle ergeben sich sonst keine weiteren Einflüsse auf dessen Ergebnis. So spielt z.B. die Unterscheidung ob zu einem Geschäftsvorfall lediglich eine Rechnung gestellt wurde oder auch schon eine Zahlung erfolgte, bei den betrachteten langen Zeiträumen keine Rolle.

Ausgaben und Einnahmen werden auf einen Bezugszeitpunkt diskontiert, sie können einmalig (Investitionen oder Liquidationen) oder regelmässig (z.B. Lohnzahlungen) sein. Es werden die Ausgaben und Einnahmen, die im Rahmen der PS-Abwicklungsform anfallen, den Ausgaben (d.h. den Unternehmerpreisen und internen Zahlungen der Gemeinde für Löhne etc.) und Einnahmen einer PPP-Abwicklung gegenübergestellt.

### **Kosten-Barwert auf Basis der Vollkostenrechnung:**

In diesem Fall wird durch Diskontierung der anfallenden Kosten auf einen Bezugszeitpunkt ein **Kosten-Barwert** der jeweiligen Abwicklungsform ermittelt. Im Gegensatz zur Berechnung des Net-Present-Value ist die Betrachtungsebene nicht das Geldvermögen (Einnahmen und Ausgaben), sondern es werden auf der Ebene der Kostenrechnung Kosten und Leistungen betrachtet (Bild 72). Da bei den unterschiedlichen Abwicklungsformen der Aufgabenerfüllung grundsätzlich dieselbe Leistung erbracht werden muss, werden hier lediglich die Kosten zur Erbringung der Leistung betrachtet. Die Betrachtung auf Kostenebene bedeutet, dass Investitionen und Deinvestitionen nur indirekt, über die Verzinsung des eingesetzten Kapitals, berücksichtigt werden. Die Wertminderung von Geräten und Immobilien wird nicht durch die Differenz zwischen An- und Verkaufspreis, sondern durch jährliche Abschreibungen berücksichtigt.

Bei der PS-Abwicklungsform beinhalten die Kosten neben Personalkosten, Materialkosten, etc. insbesondere auch Abschreibungen und eine kalkulatorische Verzinsung des eingesetzten Kapitals. Auf Seiten der PPP-Abwicklungsform müssen die Unternehmerpreise und wei-

---

<sup>318</sup> Thommen, J.-P. (Betriebswirtschaftslehre Band 2 1996)

terhin anfallende oder neue Kosten der Gemeinde berücksichtigt werden. Für den Fall, dass bei der PPP-Abwicklungsform nicht alle Anlagegüter verkauft werden können, müssen auch hier Abschreibungen und eine kalkulatorische Verzinsung angesetzt werden.

Bei der Berechnung des Kosten-Barwerts spielt also der Liquiditätsgewinn durch den Verkauf von Anlagegütern bei der PPP-Abwicklungsform keine Rolle. Die sich hieraus für die Gemeinde ergebenden Vorteile müssten in einer separaten Liquiditätsbetrachtung bewertet werden.

Bewegungsgrößen		Bestandsgrößen		Ebene des Rechnungswesens	
Auszahlungen	Einzahlungen	Liquide Mittel	Finanzbuchhaltung	→ NPV	
Ausgaben	Einnahmen	Geldvermögen			
Aufwand	Ertrag	Gesamtvermögen			
Kosten	Leistung	Betriebsnotwendiges Vermögen	Kostenrechnung	→ Kosten-Barwertvergleich	

Bild 72: Ebenen der Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethoden

### 6.3.2.2 Zeitliche Abgrenzung

Für beide Abwicklungsformen (PPP oder PS) muss ein einheitlicher zeitlicher Rahmen definiert werden, in dem die beiden Abwicklungsformen verglichen werden. Hierfür wird die Vertragslaufzeit eines möglichen PPP-Vertrags herangezogen, es wird also ein Startzeitpunkt  $t=0$  und einem Endzeitpunkt  $t=n$  festgelegt. Wichtig für die Vergleichbarkeit der beiden Abwicklungsformen ist, dass jeweils zum Anfangs- und im Endzeitpunkt bei den beiden Abwicklungsformen vergleichbare Bedingungen vorliegen.

#### Zeitliche Abgrenzung bei der Berechnung des Net-Present-Value:

Da bei der Berechnung des Net-Present-Value Einnahmen aus dem Verkauf von Immobilien und Inventar berücksichtigt werden, ist eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse nur gegeben, wenn zu Beginn sowie am Ende des Betrachtungszeitraums bei beiden Abwicklungsformen dieselben Anlagegüter vorhanden sind. Im Folgenden werden zwei Varianten der Systemabgrenzung dargestellt, die beide eine klare zeitliche Abgrenzung des Anlagenbestands gewährleisten (Bild 73).

#### NPV-Systemvariante A:

Bei der NPV-Systemvariante A (Bild 73) steht zu Beginn des Betrachtungszeitraums für beide Abwicklungsformen der komplette, bereits zuvor vorhandene, Anlagenbestand zur Verfügung, damit sind zu diesem Zeitpunkt für beide Abwicklungsformen dieselben Randbedingungen gegeben. Zu beachten ist, dass wenn der Immobilien- und Inventarbestand zu Beginn oder im Laufe der PPP-Abwicklungsform teilweise oder gesamt veräußert werden kann, am Ende der Laufzeit eine Vergleichbarkeit zunächst nicht gegeben ist, da im Falle der PS-Abwicklungsform diese Anlagen noch vorhanden sind, bei der PPP-Abwicklungsform dann aber nicht mehr. Daher muss auf Seiten der PS-Abwicklungsform, am Ende des Be-

trachtungszeitraums, der dann vorhandene Restwert dieser Anlagen als Einnahme berücksichtigt werden. Dies ist, unabhängig davon ob ein tatsächlicher Verkauf stattfindet oder nicht, nötig, um zum Zeitpunkt  $t=n$  wiederum gleiche Randbedingungen auf beiden Seiten herzustellen.

Für den Fall, dass bei der PPP-Abwicklungsform nicht alle Anlagegüter verkauft werden vermindern sich die Einnahmen aus dem Verkauf zu Beginn der Laufzeit, dafür fällt dann aber auch bei der PPP-Abwicklungsform ein Restwert am Ende der Laufzeit als Einnahme an.

Bei der NPV-Systemvariante A1 wird davon ausgegangen, dass die bei der PPP-Abwicklungsform nicht mehr benötigten Anlagen zu Beginn der Laufzeit verkauft werden. Die Systemvariante A2 deckt den Fall ab, dass diese Anlagen erst am Ende oder während der Laufzeit verkauft werden, etwa weil ein kurzfristiger Verkauf nicht möglich ist. In diesem Fall fallen bis zum Verkaufszeitpunkt bei der PPP-Abwicklungsform Mieteinnahmen aus einer möglichen Vermietung der Anlagegüter an Dritte an.

#### NPV-Systemvariante B:

Bei der NPV-Systemvariante B (Bild 73) wird die Vergleichbarkeit der Randbedingungen dadurch hergestellt, dass der Anlagenbestand am Anfang und Ende der Laufzeit für beide Abwicklungsformen gleich null ist. Daher findet zu einem Zeitpunkt  $t < 0$  ein theoretischer Verkauf des Anlagenbestands statt. Die Einnahmen aus diesem Verkauf werden nicht berücksichtigt, da diese nicht in den Betrachtungszeitraum fallen. Bei der PS-Abwicklungsform müssen die weiterhin benötigten Anlagegüter zu Beginn des Betrachtungszeitraums entweder wieder zurückgekauft werden (B1), in diesem Fall werden die hierfür anfallenden Ausgaben bei der Berechnung des Net-Present-Value berücksichtigt, oder die Ausgaben für diese Anlagegüter werden in Form von Mietausgaben berücksichtigt (B2). Bei der NPV-Systemvariante B1 wird am Ende der Laufzeit dann der Restwert der Anlagegüter in Form von Einnahmen aus einem theoretischen Verkauf berücksichtigt.

Zu beachten ist, dass sowohl B1 als auch B2 theoretische Systemabgrenzungen darstellen. Es findet kein tatsächlicher Verkauf statt, entsprechend werden auch nicht tatsächlich Immobilien und Inventar angemietet (soweit das nicht vorher schon der Fall war). Insbesondere die Systemvariante B2 bietet aber die Möglichkeit die schwer zu erfassenden tatsächlichen Zahlungsströme in Form von Mietsätzen einfach und praktikabel abzubilden. Diese Mietansätze können entweder aus Abschreibungen und Unterhaltskosten (soweit diese in einem internen Rechnungswesen erfasst werden), aus internen Verrechnungssätzen oder aus marktüblichen Mietpreisen gewonnen werden. Für die PPP-Abwicklungsform müssen die Anlagegüter bei dieser Variante nicht weiter betrachtet werden.

Werden auch bei der PPP-Abwicklungsform gewisse Anlagegüter weitergenutzt, so werden dies analog zur PS-Abwicklungsform behandelt. Sie müssen also angemietet oder zu Beginn der Laufzeit zurückgekauft und am Ende der Laufzeit ihr Restwert angesetzt werden.

Sowohl NPV-Systemvariante A, als auch NPV-Systemvariante B bieten eine klare Systemabgrenzung, auf deren Grundlage ein Vergleich der beiden Abwicklungsformen möglich ist. Die für die meisten Gemeinden praktikabelste NPV-Systemvariante ist die Variante B2. Hier ist es nicht nötig den Anlagenbestand zu bewerten und mögliche Verkaufserlöse in der Zukunft abzuschätzen. Die Ausgaben für Immobilien und Inventar werden über Mietsätze be-



rücksichtigt. Daher werden die Formeln für den Wirtschaftlichkeitsvergleich im Folgenden zunächst auf Basis der NPV-Systemvariante B2 dargestellt, zusätzlich werden aber die notwendigen Ergänzungen für eine Anwendung der anderen Systemvarianten angegeben.

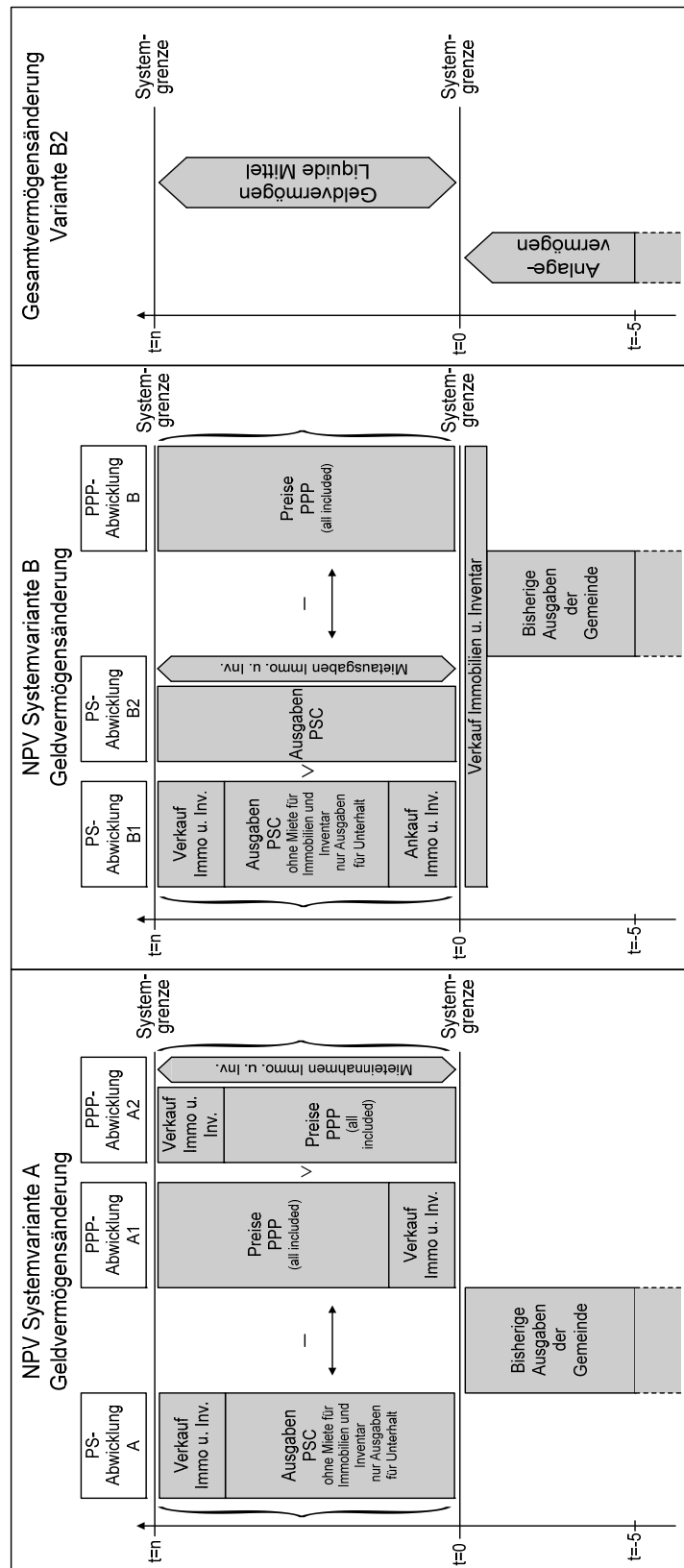


Bild 73: NPV-Systemvarianten für das NPV-Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodell auf der Ebene des Geldvermögens (Cash-Flow-orientiert)

### Zeitliche Abgrenzung bei der Berechnung des Kosten-Barwerts auf Basis der Vollkostenrechnung:

Bei einem Kosten-Barwertvergleich auf Basis der Vollkostenrechnung spielt die Vergleichbarkeit des Anlagenbestands zu Beginn und am Ende des Betrachtungszeitraums keine Rolle. Es werden lediglich die Kosten der beiden Abwicklungsformen verglichen. Eine Veräusserung von Immobilien und Inventar im Falle der PPP-Abwicklungsform stellt lediglich eine Einnahme aber keinen Erlös dar und wird daher hier nicht berücksichtigt.

Daher ist die Systemabgrenzung des Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodells einfacher, als bei der NPV-Methode. Es werden bei beiden Abwicklungsformen die Kosten, die im Betrachtungszeitraum anfallen berücksichtigt (Bild 74). Die Berechnung der kalkulatorischen Zinsen auf das Anlagevermögen macht es aber erforderlich zusätzlich zur Kostenebene auch die Vermögensebene zu betrachten.

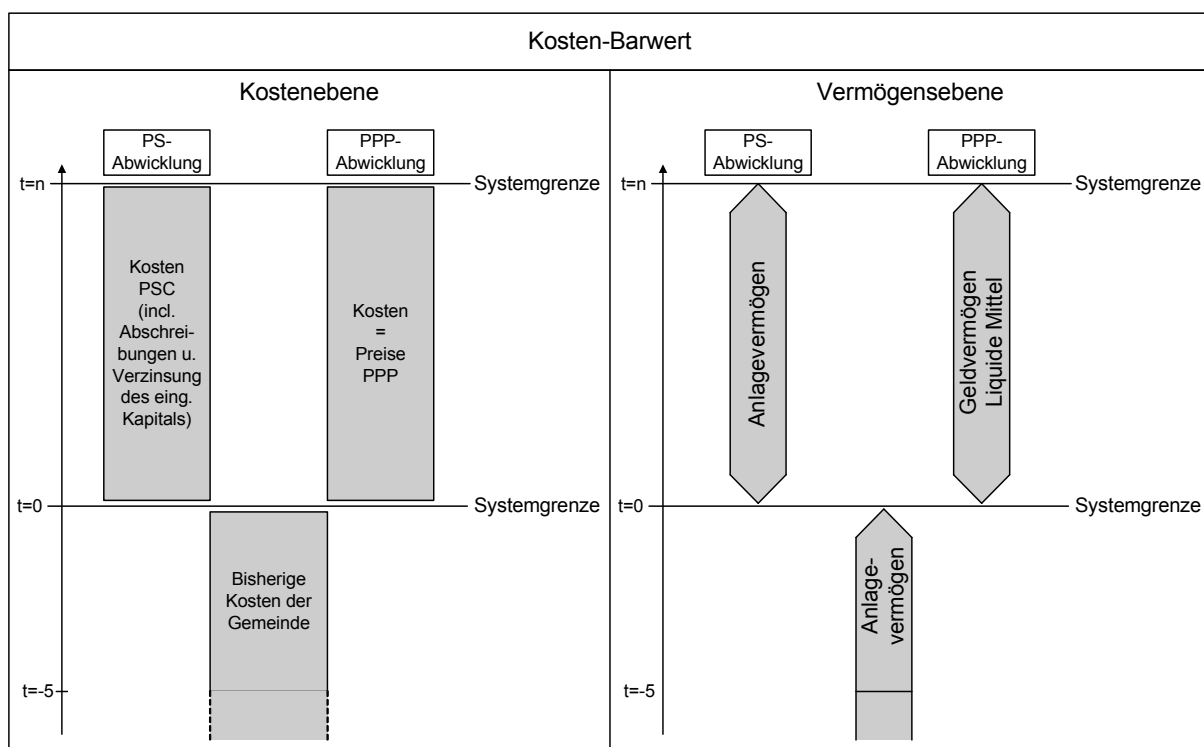


Bild 74: Kosten-Barwert-Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodell auf Basis der Vollkostenrechnung auf Kosten und Vermögensebene

### 6.3.2.3 Vergleich der Ergebnisse der beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle

Bei der Betrachtung von klar abgegrenzten, abgeschlossenen Systemen, wie den zuvor dargestellten, sind die Ergebnisse der beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle identisch. Für den NPV, wie auch für den Kosten-Barwert, können die Zahlungsflüsse durch zwei zunächst nicht identische Diskontierungsreihen dargestellt werden. Erst die beim Vergleich der Kosten-Barwerte auf Vollkostenbasis zusätzlich zu berücksichtigenden kalkulatorischen Zinsen

stellen die Verbindung zur NPV-Methode her und sorgen dafür, dass die Ergebnisse identisch sind<sup>319</sup>.

Diskontierungsfaktor:

$$DF = (1 + q)$$

$DF$  : Diskontierungsfaktor  
 $q$  : Diskontierungszinssatz

Kosten-Barwert-Diskontierungsreihe:

$$K-BW = \frac{K_1}{DF^1} + \frac{K_2}{DF^2} + \dots + \frac{K_n}{DF^n}$$

$K-BW$  : Kosten-Barwert der gesamten Diskontierungsreihe  
 $K_n$  : Kosten im Jahr  $n$   
 $n$  : Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

Ausgaben-Diskontierungsreihe:

$$NPV = \frac{A_1}{DF^1} + \frac{A_2}{DF^2} + \dots + \frac{A_n}{DF^n}$$

$NPV$  : Net-Present-Value der gesamten Diskontierungsreihe  
 $A_n$  : Ausgaben im Jahr  $n$

Die Gleichheit der Ergebnisse kann am Beispiel des Kaufs einer Anlage dargestellt werden<sup>320</sup>:

Eine Gemeinde kauft zu Beginn des Jahres  $t=1$  eine Anlage für  $A_1$  CHF. Geht man davon aus, dass die Anlage eine Lebensdauer von 2 Jahren hat so entstehen in dieser Zeit die Abschreibungskosten  $K_1$  und  $K_2$ .

Für die beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle ergeben sich im ersten Schritt die Diskontierungsreihen:

$$K-BW = \frac{K_1}{DF^1} + \frac{K_2}{DF^2}$$

bzw.

$$NPV = A_1$$

Die beiden Ergebnisse stimmen offensichtlich nicht überein. Berücksichtigt man allerdings zusätzlich beim Kosten-Barwert die kalkulatorische Verzinsung  $Z$  des eingesetzten Kapitals:

$$Z_1 = A_1 \cdot q \qquad Z_2 = (A_1 - K_1) \cdot q$$

(im ersten Jahr wird der Anschaffungswert, im zweiten Jahr der Anschaffungswert minus die Abschreibungen des ersten Jahres verzinst)

so ergibt sich:

<sup>319</sup> Lücke, W. (Investitionsrechnung auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten? 1955)

<sup>320</sup> vgl. Lücke, W. (Investitionsrechnung auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten? 1955)

$$K-BW = \frac{K_1 + Z_1}{DF^1} + \frac{K_2 + Z_2}{DF^2}$$

mit der Annahme  $K-BW = NPV$  erhält man:

$$A_1 = \frac{K_1 + Z_1}{DF^1} + \frac{K_2 + Z_2}{DF^2}$$

mit:  $Z_1 = A_1 \cdot q$ ,  $Z_2 = (A_1 - K_1) \cdot q$ ,  $DF = (1 + q)$  erhält man:

$$A_1 = \frac{K_1 + A_1 \cdot q}{(1 + q)^1} + \frac{K_2 + (A_1 - K_1) \cdot q}{(1 + q)^2}$$

$$\Leftrightarrow A_1 = \frac{K_1 \cdot (1 + q) + A_1 \cdot q \cdot (1 + q) + K_2 + (A_1 - K_1) \cdot q}{(1 + q)^2}$$

$$\Leftrightarrow A_1 = \frac{K_1 + K_1 \cdot q + A_1 \cdot q + A_1 \cdot q^2 + K_2 + A_1 \cdot q - K_1 \cdot q}{(1 + q)^2}$$

mit:  $K_1 + K_2 = A_1$  (Summe der Abschreibungen = Anschaffungsausgabe)

$$A_1 = \frac{A_1 + 2 \cdot A_1 \cdot q + A_1 \cdot q^2}{(1 + q)^2} = \frac{A_1 \cdot (1 + 2 \cdot q + q^2)}{(1 + q)^2} = \frac{A_1 \cdot (1 + q)^2}{(1 + q)^2} = A_1$$

Damit wurde gezeigt, dass die beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethoden dieselben Ergebnisse liefern.

In einen Wirtschaftlichkeitsvergleich zweier alternativer Abwicklungsformen werden neben den Zahlungsflüssen beim Kauf oder Verkauf von Anlagegütern auch andere Zahlungsflüsse einbezogen. Für diese liesse sich die Gleichheit der Ergebnisse in analoger Form darlegen. Je nachdem auf welcher Ebene des Rechnungswesens der Wirtschaftlichkeitsvergleich durchgeführt wird sind also

- Anschaffungsausgaben für Anlagegüter oder Abschreibungen plus kalkulatorische Zinsen
- Ausgaben für Werkstoffe oder Werkstoffkosten plus kalkulatorische Zinsen
- Ausgaben für Löhne oder Lohnkosten plus kalkulatorische Zinsen
- sonstige Ausgaben oder sonstige Kosten plus kalkulatorische Zinsen

zu berücksichtigen. Für jede Ausgaben- oder Kostenart des Wirtschaftlichkeitsvergleichs wird eine entsprechende Diskontierungsreihe gebildet.<sup>321</sup>

Es ist zu beachten, dass sich die kalkulatorischen Zinsen immer auf das eingesetzte und damit gebundene Kapital beziehen, nicht auf die Kosten. Wenn die Ausgaben und Kosten bei einem Geschäftsvorfall gleichzeitig anfallen (z.B. Material wird gekauft und direkt verbaut oder Lohnzahlungen, die im Normalfall zeitnah zur Leistungserbringung stattfinden) werden bei der Berechnung des Kosten-Barwerts keine kalkulatorischen Zinsen berücksichtigt. Es entstehen beispielsweise beim Kauf von Materialien nur kalkulatorische Zinsen, wenn diese

<sup>321</sup> Lücke, W. (Investitionsrechnung auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten? 1955)

auf Vorrat gekauft, und nicht sofort verwendet werden. Da die Ausgaben direkt beim Kauf anfallen, die Kosten aber erst mit dem Verbrauch des Materials anfallen, müssen für die Zeit in der das Material gelagert wird kalkulatorische Zinsen berücksichtigt werden. Im normalen Strassenunterhalt einer Gemeinde können derartige Einflüsse bei Material-, Lohn- und sonstigen Kosten allerdings meist vernachlässigt werden.

### **Beispiel:**

Anhand eines einfachen Beispiels können die Unterschiede in den einzelnen Jahren sowie die Gleichheit der Endergebnisse der beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle verdeutlicht werden.

### **Annahmen:**

Eine Gemeinde kauft zum Ende des Jahres  $t=1$  ein Gerät für 16000 CHF, dieses soll über 4 Jahre, also in den Jahren  $t=2$  bis  $t=5$  abgeschrieben werden.

In diesen 4 Jahren werden Verschleissteile, die an dem Gerät regelmässig ersetzt werden müssen, im Wert von 2400 CHF gekauft. Diese werden jeweils in gleich grossen Mengen in den Jahren  $t=2$  und  $t=4$  bezogen. Der Verbrauch ist konstant über die gesamten 4 Jahre.

Für die regelmässige Wartung des Geräts ist eine Arbeitskraft (neben anderen Aufgaben) verantwortlich. Der dem Gerät zuzuordnende Anteil des Gehalts beträgt jährlich 5000 CHF.

Es wird ein Kalkulationszinsfluss von 10% p.a. zugrunde gelegt.

### **Gerät:**

Im Jahr  $t=1$  fällt durch die Anschaffung des Geräts eine einmalige Ausgabe von  $A_1=16000$  CHF an. Auf Kostenebene sind jährlich Abschreibungskosten in der Höhe von  $K_2=K_3=K_4=K_5=4000$  CHF zu berücksichtigen. Zudem entstehen bei der Kostenbetrachtung kalkulatorische Zinsen. Im ersten Jahr fallen keine Zinsen an (Gerät wird erst am Ende des Jahres gekauft), im Jahr  $t=2$  ist der komplette Anschaffungspreis zu verzinsen ( $Z_2=A_1*0.1=16000*0.1=1600$ ), im Jahr  $t=3$  hat sich der kalkulatorische Wert des Geräts um die Abschreibung des Jahres  $t=2$  reduziert, dementsprechend muss nur dieser Restwert verzinst werden ( $Z_3=(A_1-K_2)*0.1=(16000-4000)*0.1=1200$ ). Ebenso lassen sich die kalkulatorischen Zinsen für die Jahre  $t=3$ ,  $t=4$  und  $t=5$  berechnen.

### **Verschleissteile / Gehalt:**

Die Berechnung der Ausgaben, Kosten und kalkulatorischen Zinsen für die Verschleissteile und das Gehalt werden analog zu der Berechnung beim Gerät durchgeführt.

In Tabelle 72 sind die einzelnen Ausgaben, Kosten und kalkulatorischen Zinsen für das Gerät, die Verschleissteile und das Gehalt dargestellt. Die Berechnung erfolgt zunächst mit nicht diskontierten Werten, im unteren Teil der Tabelle wurden die Werte auf den Zeitpunkt  $t=0$  diskontiert. Wie zu erwarten war, ist die zeitliche Entwicklung der Zahlungsströme zwar unterschiedlich, die Summen des Net-Present-Value und des Kosten-Barwerts stimmen aber überein.

	Jahr	Gerät			Verschleissteile			Gehalt		
		Ausgaben	Kosten	kalk. Zinsen	Ausgaben	Kosten	kalk. Zinsen	Ausgaben	Kosten	kalk. Zinsen
nicht diskontiert	1	A <sub>1</sub> = 16000	K <sub>1</sub> = 0	Z <sub>1</sub> = 0	A <sub>1</sub> = 0	K <sub>1</sub> = 0	Z <sub>1</sub> = 0	A <sub>1</sub> = 0	K <sub>1</sub> = 0	Z <sub>1</sub> = 0
	2	A <sub>2</sub> = 0	K <sub>2</sub> = 4000	Z <sub>2</sub> = 1600	A <sub>2</sub> = 1200	K <sub>2</sub> = 600	Z <sub>2</sub> = 0	A <sub>2</sub> = 5000	K <sub>2</sub> = 5000	Z <sub>2</sub> = 0
	3	A <sub>3</sub> = 0	K <sub>3</sub> = 4000	Z <sub>3</sub> = 1200	A <sub>3</sub> = 0	K <sub>3</sub> = 600	Z <sub>3</sub> = 60	A <sub>3</sub> = 5000	K <sub>3</sub> = 5000	Z <sub>3</sub> = 0
	4	A <sub>4</sub> = 0	K <sub>4</sub> = 4000	Z <sub>4</sub> = 800	A <sub>4</sub> = 1200	K <sub>4</sub> = 600	Z <sub>4</sub> = 0	A <sub>4</sub> = 5000	K <sub>4</sub> = 5000	Z <sub>4</sub> = 0
	5	A <sub>5</sub> = 0	K <sub>5</sub> = 4000	Z <sub>5</sub> = 400	A <sub>5</sub> = 0	K <sub>5</sub> = 600	Z <sub>5</sub> = 60	A <sub>5</sub> = 5000	K <sub>5</sub> = 5000	Z <sub>5</sub> = 0
diskontiert	1	A <sub>1</sub> = 14545.45	K <sub>1</sub> = 0	Z <sub>1</sub> = 0	A <sub>1</sub> = 0	K <sub>1</sub> = 0	Z <sub>1</sub> = 0	A <sub>1</sub> = 0	K <sub>1</sub> = 0	Z <sub>1</sub> = 0
	2	A <sub>2</sub> = 0	K <sub>2</sub> = 3305.79	Z <sub>2</sub> = 1322.31	A <sub>2</sub> = 991.74	K <sub>2</sub> = 495.87	Z <sub>2</sub> = 0	A <sub>2</sub> = 4132.23	K <sub>2</sub> = 4132.23	Z <sub>2</sub> = 0
	3	A <sub>3</sub> = 0	K <sub>3</sub> = 3005.26	Z <sub>3</sub> = 901.58	A <sub>3</sub> = 0	K <sub>3</sub> = 450.79	Z <sub>3</sub> = 45.08	A <sub>3</sub> = 3756.57	K <sub>3</sub> = 3756.57	Z <sub>3</sub> = 0
	4	A <sub>4</sub> = 0	K <sub>4</sub> = 2732.05	Z <sub>4</sub> = 546.41	A <sub>4</sub> = 819.62	K <sub>4</sub> = 409.81	Z <sub>4</sub> = 0	A <sub>4</sub> = 3415.07	K <sub>4</sub> = 3415.07	Z <sub>4</sub> = 0
	5	A <sub>5</sub> = 0	K <sub>5</sub> = 2483.69	Z <sub>5</sub> = 248.37	A <sub>5</sub> = 0	K <sub>5</sub> = 372.55	Z <sub>5</sub> = 37.26	A <sub>5</sub> = 3104.61	K <sub>5</sub> = 3104.61	Z <sub>5</sub> = 0
	Summe:	NPV = 14545.45	K-BW = 11526.78	3018.67	NPV = 1811.35	K-BW = 1729.02	82.33	NPV = 14408.48	K-BW = 14408.48	0
			14545.45			1811.35			14408.48	

Tabelle 72: Beispiel: Ausgaben versus Kosten und kalkulatorische Zinsen für die verschiedenen Kosten- / Ausgabenarten

Aus der Gleichheit der Ergebnisse der NPV- und der Kosten-Barwert-Methode (Tabelle 72) folgt, dass es auch denkbar wäre, den Net-Present-Value einer Abwicklungsform mit dem Kosten-Barwert der anderen Abwicklungsform zu vergleichen. Zu beachten ist dann aber, dass bei den NPV-Systemvarianten (Bild 73) nur die NPV-Systemvariante B kongruent zur Kosten-Barwertmethode ist, da hier für beide Abwicklungsformen ein in sich geschlossenes System aus An- und Verkauf von Anlagen besteht. Bei der Variante A werden nur die Verkäufe, nicht aber die Ankäufe der Anlagen berücksichtigt, sie bietet daher nur für den Vergleich zweier System- bzw. Projektabwicklungsvarianten mittels NPV-Methode ein abgeschlossenes System, sie ist nicht kongruent zur Kosten-Barwert-Methode.

### 6.3.2.4 Bewertung der Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodelle

Im vorliegenden Fall der Betrachtung zweier Alternativen der Aufgabenerfüllung sind beide beschriebenen Möglichkeiten eines Vergleichs sinnvoll anwendbar. Die Entscheidung, welche der beiden Möglichkeiten zur Anwendung kommt ist, im Gegensatz zu einer einfacher abzugrenzenden Beschaffungsentscheidung (z.B. Bau und Betrieb einer neuen Schule), bei der die Net-Present-Value-Methode zum Einsatz kommen würde, hier nicht allgemeingültig zu treffen. Insbesondere hängt die Entscheidung, welche Möglichkeit gewählt wird, von der Struktur der in der Vergangenheit gesammelten Daten zu Kosten bzw. Ausgaben des Strassenunterhalts ab.

Eine Net-Present-Value Betrachtung ist immer dann sinnvoll, wenn in der Gemeinde nach den Grundsätzen der Kameralistik nur Ausgaben und Einnahmen, nicht aber Kosten und Erlöse betrachtet werden.

Die Ermittlung der Kosten auf Basis der Vollkostenrechnung setzt voraus, dass auf Grundlage eines internen Rechnungswesens nur die Kosten (jedoch umfassend alle) des Strassenunterhalts betrachtet werden.

Von der konsistenten und klaren, einheitlichen Systemabgrenzung, besonders inhaltlich, ist die NPV-Methode die überlegene Methode, da sie eine umfassende einheitliche Betrachtung im Rahmen des finanziellen Rechnungswesens ermöglicht. Die diskontierte Vollkostenmethode erfordert eine parallele Betrachtung von Kosten- und Vermögensänderungen und liefert daher zwei interpretativ nicht miteinander direkt kompatible Ergebnisse.

Auch wenn die Ergebnisse der beiden Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethoden übereinstimmen, so ist die NPV-Methode doch als die realitätsnähere Methode anzusehen, da die Zahlungsströme dann erfasst werden, wenn sie tatsächlich anfallen. Die bei der Kosten-Barwert-Berechnung berücksichtigten Abschreibungen und vor Allem deren Diskontierung, unter Berücksichtigung von Zeitpunkten zu denen real keine Zahlungsflüsse stattfinden, führen zu Verzerrungen im betrachteten System, die erst durch die kalkulatorische Verzinsung des eingesetzten Kapitals wieder ausgeglichen werden. Die NPV-Methode bietet durch die Erfassung der realen Zahlungsströme das klarere und verständlichere System zur Durchführung eines Wirtschaftlichkeitsvergleichs.

Ein weiterer Punkt der für die NPV-Methode spricht, ist die Tatsache, dass Gemeinden ihre Haushalte üblicherweise kameralistisch führen. Ein internes Rechnungswesen mit einer Kosten-Leistungsrechnung wird erst in wenigen Gemeinden praktiziert.

Aus diesen Gründen wird im Folgenden schwerpunktmässig auf die NPV-Methode eingegangen. Um Gemeinden die Möglichkeit einer Betrachtung auf Kostenebene offen zu halten, werden auch für den Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Vollkostenbasis die wichtigsten Formeln angegeben.

An zwei Punkten wird im Rahmen des vorgeschlagenen Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodells inhaltlich bzw. begrifflich von der oben dargestellten Net-Present-Value-Methode abgewichen:

- Anschaffung und Abschreibung von Inventar / Geräten:

Nach der NPV-Methode werden die Ausgaben für die Anschaffung / Ersatzbeschaffung von Geräten bei der Berechnung des NPV in dem Jahr ihres Auftretens in voller Höhe angesetzt. Abschreibungen werden bei der NPV-Methode nicht betrachtet. Dieses Vorgehen entspricht zwar den realen Zahlungsflüssen, ist für den Vergleich zweier Abwicklungsformen des Strassenunterhalts aber nicht praktikabel. Es müssten sämtliche relevanten Investitionen / Ersatzinvestitionen in den Gerätebestand der Gemeinde mit dem dazugehörigen Zeitpunkt bekannt sein bzw. abgeschätzt werden.

**Vereinfachend wird daher davon ausgegangen, dass die Geräte der Gemeinde intern oder extern angemietet werden. Als Mietsatz kann entweder ein marktüblicher Mietpreis, ein tatsächlich über interne Verrechnung mit anderen Abteilungen zu verrechnender Preis oder ein aus der Kostenrechnung ermittelter Ansatz, der sich aus Abschreibung und Verzinsung zusammensetzt, angesetzt werden. Aus dieser Abweichung von der NPV-Methode folgt dann allerdings auch, dass Erlöse aus dem Verkauf nicht mehr benötigter Geräte auf Seiten der PPP-Abwicklungsform nicht berücksichtigt werden dürfen, und am Ende der Laufzeit bei der PS-Abwicklungsform kein Restwert angesetzt werden darf, da sie als quasi „Mietgeräte“ berücksichtigt wurden.**

Das Vorgehen bezüglich der Geräte entspricht dann (soweit eigene Geräte vorhanden sind) der Kosten-Barwertmethode, wobei die monatlichen Gerätekosten als Ausgaben im Sinne von Mietzahlungen oder internen Verrechnungssätzen betrachtet werden und somit in die NPV-Berechnung integriert werden können.

- Berücksichtigung von Risiken:

Risiken werden in der Projektabwicklung und in der strategischen Unternehmensführung üblicherweise in Form von Risikokosten berücksichtigt. Daher wird im Folgenden auf

diesen Begriff und die damit verbundenen Überlegungen zur Risikobetrachtung zurückgegriffen. Da davon ausgegangen werden kann, dass die betrachteten Risiken für die Gemeinden zu Ausgaben in Höhe der Risikokosten führen (in diesem Fall: Ausgaben = Kosten), ist dies nur eine begriffliche Abweichung von der NPV-Methode. Die im Folgenden betrachteten Risikokosten können wie Ausgaben in die NPV-Berechnung einfließen.

### 6.3.3 Dynamische Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethode – Net-Present-Value

Im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethoden bei PPP-Projekten wurde die Kapitalwertmethode bzw. Net-Present-Value-Methode als geeignete Methode festgelegt.<sup>322</sup> Diese Methode wird somit zur Ermittlung der Lebenszykluskosten herangezogen.

Nach dem heutigen politischen Paradigma bezüglich öffentlicher Aufgabenerfüllung werden beim kommunalen Strassenunterhalt keine primären Erlöse / Einnahmen aus der Tätigkeit bzw. Aufgabe gewonnen.

Die Ausgaben für Löhne, Miete, Geräte, etc. werden aus den Budgets der Gemeinden bezahlt, die wiederum durch generelle, nicht gebundene Steuereinnahmen gedeckt werden. Bei einer PPP-Abwicklungsform treten als primäre Hauptelemente **Ausgaben** auf. Einnahmen ergeben sich nur aus sekundären Effekten, wie z.B. den einmaligen Verkauf von Geräten und Gebäuden oder durch Vermietung von Geräten und Gebäuden z.B. an einen Privaten bei der PPP-Abwicklungsform. Daher werden wir Begriffe benutzen, die den Kern der Aussage treffen aber nicht komplett mit den folgenden Begriffen des betrieblichen Rechnungswesens übereinstimmen (vgl. Tabelle 73):

Begriffe des betrieblichen Rechnungswesens	=	des	=	Berechnung
Unternehmenserfolg (Bilanz)	=	Ertrag	–	Aufwand
Änderung des Umlaufvermögens	=	nettomonetären Einnahmen	–	Ausgaben
Cash-Flow (Liquidität)	=	Einzahlungswirksame Erträge	–	auszahlungswirksame Erträge
Betriebsergebnis (Kostenrechnung)	=	Leistung	–	Kosten

Tabelle 73: Begriffe des betrieblichen Rechnungswesens

Die Daten für die Wirtschaftlichkeitsvergleiche zur Beurteilung der PS-Abwicklungsform werden aus der „betrieblichen“ Buchhaltung der Gemeinden entnommen. Die Ausgaben der PPP-Abwicklung werden einerseits aus dem identifizierten bzw. vermuteten Effizienzpotential der PS-Abwicklung (Ausgaben der Gemeinde) prognostiziert bzw. nach Vorlage der Angebote der Unternehmer aus deren Angeboten entnommen und ergänzt. Zudem werden die Risikokosten potentieller Risiken kalkulatorisch probabilistisch abgeschätzt.

Da beim Wirtschaftlichkeitsvergleich der beiden Abwicklungsformen für den Strassenunterhalt als öffentliche Aufgabenerfüllung nach dem jetzigen politischen Paradigma keine direkten Einnahmen erzielt werden, und somit immer die Ausgaben überwiegen, werden zur

<sup>322</sup> Beratergruppe - PPP im öffentlichen Hochbau (Leitfaden 2003)



Berechnung des Net-Present-Value die jährlichen Cash-Drains herangezogen. Ein Cash-Drain stellt einen negativen Cash-Flow, also einen Verlust an Geldmitteln dar. Mit dieser Definition des Net-Present-Value wird erreicht, dass dieser für die beiden betrachteten Abwicklungsformen immer positiv wird. Ein positiver Net-Present-Value wie auch ein positiver Cash-Drain bedeuten also einen Abfluss an Geldmitteln. Der Net-Present-Value ist dann die diskontierte Summe der Cash-Drains und wird damit positiv, wenn die Ausgaben die Einnahmen übersteigen.

Der Vergleich basiert auf der Zusammenstellung aller Ausgaben und Einnahmen einer Abwicklungsform, die auf den Barwert (heutigen Zeitwert) bemessen werden.

Daher werden die folgenden Begriffe und Wertgrößen definiert:

**Cash-Drain:**

Saldo aus Ausgaben (Hauptelemente) und Einnahmen (Nebenelemente) und singuläre Einzelausgaben

$$C_t = A_t^n - E_t^{t_a^E} + \left\{ A_t^E \middle| A_t^E = A_{\lambda_j}^E \text{ für } t = \{\lambda_j\} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{m_3}) \vee A_t^E = 0 \text{ für } t \neq \{\lambda_j\} \right\}_{t=1}^n$$

**Net-Present-Value:**

Diskontierte Summe (Kapitalwert) der Cash-Drains, gewichtet nach Zeitpunkt des Auftretens bezogen auf einen Betrachtungs- und Entscheidungszeitpunkt durch Diskontierung.

$$\begin{aligned} NPV_{t_B} &= \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+q)^{(t-t_B)}} \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+q)^{(t-t_B)}} - \sum_{t=t_a^E}^{t_e^E} \frac{E_t}{(1+q)^{(t-t_B)}} \\ &+ \sum_{t=1}^n \left\{ A_t^E \middle| A_t^E = \frac{A_{\lambda_j}^E}{(1+q)^{(\lambda_j-t_B)}} \text{ für } t = \{\lambda_j\} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{m_3}) \vee A_t^E = 0 \text{ für } t \neq \{\lambda_j\} \right\} \end{aligned}$$

$NPV_{t_B}$ :	Net-Present-Value bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$C_t$ :	Cash-Drain im Jahr $t$
$A_t$ :	Ausgaben periodisch über die Laufzeit ( $0 < t \leq n$ ) in gleicher oder unterschiedlicher Höhe
$E_t$ :	Einnahmen periodisch über eine begrenzte Laufzeit ( $t_a^E \leq t \leq t_e^E$ ) in gleicher oder unterschiedlicher Höhe (Nebenelemente)
$A_t^E$ :	Einzelausgaben aperiodisch, einmalig oder mehrmalig in grösseren oder kleineren zeitlichen Abständen
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$t_a^E$ :	Erstes Jahr, in dem Einnahmen anfallen

$t_e^E$ :	Letztes Jahr, in dem Einnahmen anfallen
$\lambda_j$ :	Jahr, in dem singuläre, aperiodische Liquidationen auftreten
$m_3$ :	Anzahl der aperiodischen Einzel-Liquidationen (1,2,3,...,m <sub>3</sub> )
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$j$ :	Laufindex

Jahre t	1	2	3	4	5	6	7	...	n
Ausgaben	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	...	$A_n$
Einnahmen	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$E_6$	$E_7$	...	$E_n$
Einzelausgaben	/	$A_{\lambda_1}^E = A_2^E$ $t = \lambda_1 = 2$ $j = 1$	/	/	$A_{\lambda_2}^E = A_5^E$ $t = \lambda_2 = 5$ $j = 2$	/	$A_{\lambda_3}^E = A_7^E$ $t = \lambda_3 = 7$ $j = 3$		/

Tabelle 74: Beispiel für die zeitliche Verteilung der Ausgaben, Einnahmen und Einzel-Ausgaben

Der kommunale Strassenunterhalt als öffentliche Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, dass es keine Alternative zur Erfüllung dieser Aufgabe gibt. Die Entscheidung kann nicht lauten, wird der kommunale Strassenunterhalt durchgeführt oder nicht, sondern lediglich in welchem Umfang wird er durchgeführt und durch welche Institutionen. Für die Beurteilung einer PPP im Strassenunterhalt muss folglich eine Entweder-Oder-Entscheidung getroffen werden, das heisst, entweder wird der kommunale Strassenunterhalt in Eigenleistung der Gemeinde (wie bisher) durchgeführt, oder es wird eine Partnerschaft mit einem Privaten eingegangen, um den Unterhalt zu erbringen.

Für den Vergleich zweier sich ausschliessender alternativer Vorhaben werden die Net-Present-Values der beiden zu vergleichenden Vorhaben ermittelt und die Ergebnisse gegenübergestellt. Der Net-Present-Value für die Public-Sector(PS)-Abwicklungsform, d.h. öffentliche Eigenleistung ( $NPV_0^{PSC}$ ) und die Public-Private-Partnership(PPP)-Abwicklungsform ( $NPV_0^{PPP}$ ) ergeben sich wie folgt:

$$NPV_{t_B}^{PSC} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PSC}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$$NPV_{t_B}^{PPP} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PPP}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$NPV_{t_B}^{PSC}$  : Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$NPV_{t_B}^{PPP}$  : Net-Present-Value PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$C_t^{PSC}$  : Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$C_t^{PPP}$  : Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t

$t$  : Laufzeitindex

n: Anzahl der Jahre der Partnerschaft

1 bis n: Zeitpunkte am Ende des jeweiligen Partnerschaftsjahres

$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$q$ :	Diskontierungszinssatz

Zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit einer PPP-Abwicklungsform (in Kooperation mit Privatem) gegenüber der PS-Abwicklungsform (Eigenleistung) werden die folgenden beiden Axiome eingeführt:

- Net-Present-Value-Differenzaxiom als notwendige Bedingung
- Net-Present-Value-Effizienzaxiom als hinreichende Bedingung

In allen Stufen des PPP-Prozesses, d.h. in der Konzept- und Ausschreibungsphase muss der positive Nachweis erbracht werden, dass die PPP-Abwicklungsform günstiger gegenüber der PS-Abwicklungsform ist. Daher wird im Net-Present-Value-Differenzaxiom die Differenz der Net-Present-Values zwischen Eigenleistung und Kooperationsleistung gebildet. Die **notwendige Bedingung** ist erfüllt, wenn die Net-Present-Value-Differenz zwischen beiden Abwicklungsformen **positiv** ist, d.h. die Eigenleistung ist teurer. Die Net-Present-Value-Differenz kann als Einsparung der Gemeinde über die gesamte Laufzeit der PPP, abgezinst auf den Zeitwert des Referenz- bzw. Betrachtungszeitpunktes ( $t_B$ ), interpretiert werden. Dieser Betrachtungszeitpunkt wird meist auf den Entscheidungszeitpunkt für eine PPP gelegt.

Ist die Net-Present-Value-Differenz positiv, als notwendige Entscheidungsbedingung, sagt sie jedoch noch nichts aus über die erzielte durchschnittliche prozentuale Einsparung über die Laufzeit der PPP, bezogen auf den Referenz- bzw. Betrachtungszeitpunkt ( $t_B$ ).

Daher wird als **hinreichende Bedingung** die Bewertung der Effizienz über die Laufzeit der PPP vorgenommen mittels Net-Present-Value-Effizienzaxiom als spezifischer von der Gemeinde festzulegender Bewertungs- und Entscheidungsmaßstab.

Mit dem Net-Present-Value-Effizienzaxiom als hinreichender Bedingung kann man den finanziellen Effizienzgewinn beurteilen. Der Net-Present-Value-Effizienzindex setzt sich aus dem Quotient von Net-Present-Value-Differenz und dem Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform als Bezugsgröße der Gemeinde zusammen. Durch Bezug auf den Kapitalwert ist bereits der zeitliche Bezug durch Teuerung, Realzinsen, etc. berücksichtigt.

Bedingungsgleichung für das **Net-Present-Value-Differenzaxiom** (notwendig):

$$NPV_{t_B}^{PSC} > NPV_{t_B}^{PPP} \quad \text{bzw.}$$

$$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP} = NPV_{t_B}^{PSC} - NPV_{t_B}^{PPP} > 0$$

$$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PSC} - C_t^{PPP}}{(1+q)^{(t-t_B)}} > 0$$

Bedingungs- und Bewertungsgrößen:

$$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP} > 0 : \quad \text{PPP-Abwicklungsform hat finanzielles Effizienzpotential gegenüber PS-Abwicklungsform (**notwendige Bedingung**)}$$

$$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP} \leq 0 : \quad \text{PPP-Abwicklungsform hat **kein** Effizienzpotential gegenüber PS-Abwicklungsform}$$

$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$C_t^{PPP}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$t$ :	Laufzeitindex
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

Bedingungsgleichung für das **Net-Present-Value-Effizienzaxiom** (hinreichend):

$$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP} = \frac{\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}}{NPV_{t_B}^{PSC}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Effizienzindex bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$

Die Höhe des **Net-Present-Value-Effizienzindex** (NPVE) ist die **hinreichende Bedingung** für die Bewertung alternativer Varianten. Die Höhe der NPVE muss von der Gemeinde für ihre Entscheidung individuell als Bemessungsmaßstab festgelegt werden, dieser kann in der Höhe langfristiger, fester, öffentlicher Kapitalanlagen liegen.

Zur Bewertung muss man beachten, dass es sich um einen Erwartungswert handelt, der in einer probabilistischen Streubreite schwanken kann. Daher ist zur Absicherung eine Sensitivitätsanalyse mit relativ vielen Parametern oder besser eine probabilistische Monte-Carlo-Simulation notwendig.

Wichtig ist, dass beim Cash-Drain die Ausgaben (Hauptelemente) und die Einnahmen (Nebenelemente) berücksichtigt werden, die nur durch die Wahl einer Abwicklungsform, aber nicht durch die andere Abwicklungsform zu Stande kommen. Diese Einnahmen sind bei der jeweiligen Abwicklungsform cash-drainreduzierend anzusetzen.

Der in diesem Teil C vorgestellte Net-Present-Value-Vergleich basiert auf dem Net-Present-Value-Axiom und dem Net-Present-Value-Effizienzaxiom, die im Folgenden in Abhängigkeit weiterer Erkenntnisse weiterentwickelt werden. Hierbei werden zunächst die einzelnen Ausgabenkomponenten der beiden Abwicklungsformen erhoben und anschliessend als Berechnungsgrundlagen für den Wirtschaftlichkeitsvergleich die Höhe eines geeigneten Diskontierungszinssatzes zur Ermittlung des Net-Present-Value diskutiert.

### 6.3.4 Berücksichtigung des Prognoserisikos

(Deterministische) Wirtschaftlichkeitsvergleiche haben eine hohe Aussagekraft, wenn die Nutzungsdauer gegeben ist und den Vorhaben Ausgaben eindeutig und zu diskreten Zeitpunkten zuzuordnen sind. Kritik an der Aussagefähigkeit kann geübt werden, wenn die Ausgaben auf subjektiven Schätzungen beruhen und unvorgesehene Ereignisse nicht berücksichtigt werden.

Das Risiko bei der Schätzung zukünftiger Ausgaben sowie die Berücksichtigung von Unvorgesehenem wird daher zur Erhöhung der Aussagefähigkeit der Ergebnisse des Wirtschaftlichkeitsvergleichs mittels probabilistischer Berechnungen abgeschätzt (Monte Carlo Simulation, Kapitel 7.11.8). Die Monte Carlo Simulation wird derzeit in der Wissenschaft zur Bewertung von unscharfen Ereignissen herangezogen, die auf keiner statistischen Grundbasis beruhen, so auch bei der Bewertung von Risiken eines Bauprojekts<sup>323</sup> und der anschließenden Wahl des geeigneten Bauvertrags<sup>324</sup> bzw. der geeigneten Projektabwicklungsform<sup>325</sup>.

## 6.4 Zeitliche Einordnung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich wird im Verlauf eines PPP-Prozesses in zwei Projektphasen mit unterschiedlichem Konkretisierungsgrad durchgeführt (Bild 75).

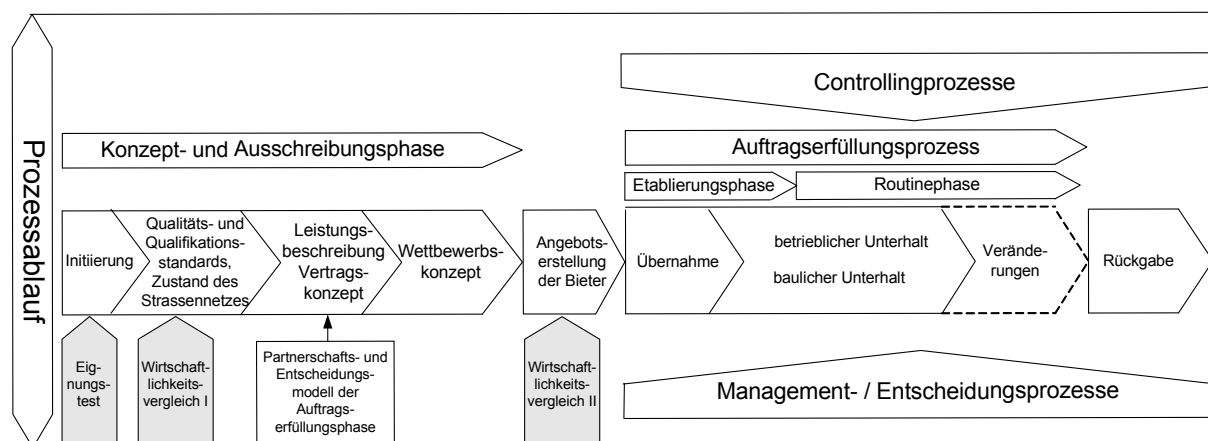


Bild 75: Wirtschaftlichkeitsvergleichs in den Phasen einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt<sup>326</sup>

Der **Wirtschaftlichkeitsvergleich I** ist eine Wirtschaftlichkeitsprognose und dient einer **ersten Beurteilung** der Vorteilhaftigkeit einer PPP im Strassenunterhalt zu Beginn der Konzept- und Ausschreibungsphase. Nur für den Fall, dass der Wirtschaftlichkeitsvergleich I positiv ausfällt, ist es als sinnvoll zu erachten, das PPP-Verfahren weiter zu beschreiten, da sonst Ressourcen der öffentlichen Hand unnötig gebunden werden.

Grundlegend ist hierbei eine absolute Objektivität in der Anwendung und Bewertung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs I, um eventuelle persönliche Interessen der Beteiligten zu elimi-

<sup>323</sup> Girmscheid, G.; Busch Th. A. (Risikomanagement in Bauunternehmen 2003) und Busch, Th. A. (Risikomanagement 2003)

<sup>324</sup> Cadez, I. (Risikowertanalyse 1998)

<sup>325</sup> Girmscheid, G. (Projektabwicklung 2004)

<sup>326</sup> Girmscheid, G. (PPP-Projektabwicklungsmodell 2005) S. 223

nieren. Sinnvoll kann daher die Beteiligung eines externen Sachverständigen/Gutachters sein. Anhand der ermittelten Ergebnisse des Wirtschaftlichkeitsvergleichs I können bereits im Vorfeld eines PPP-Verfahrens erste, annähernde Aussagen über die Wirtschaftlichkeit und die Effizienzpotentiale einer Public Private Partnership im Strassenunterhalt getroffen werden.

Der **Wirtschaftlichkeitsvergleich II** kann als Wirtschaftlichkeitsnachweis angesehen werden und sollte nach Vorlage der Angebote der Bieter am Ende der Konzept- und Ausschreibungsphase erfolgen, um so die Vorteilhaftigkeit der PPP gegenüber der öffentlichen Eigenleistung **nachzuweisen**. Nur bei Nachweis der Effizienzsteigerung wird der Vertragsabschluss mit einem privaten Partner vollzogen. Sollte die Leistungserstellung der öffentlichen Hand vorteilhafter sein, wird das Verfahren erneut geprüft (evtl. unter Beteiligung objektiver Dritter) und je nach Prüfergebnis ggf. die konventionelle Ausführung beibehalten. Der Erhebung der Ausgaben der öffentlichen Eigenleistungen (Public Sector Comparator) kommt dabei juristisch eine tragende Rolle zu, da anhand dieser Berechnung die PPP-Bieter auszuschliessen sind,<sup>327</sup> falls sie nicht wirtschaftlichere Angebote als die öffentliche Eigenleistung einreichen.

Ansätze in Deutschland und Grossbritannien schalten diesem zweistufigen Wirtschaftlichkeitsvergleich einen PPP-Eignungstest vor,<sup>328</sup> der in diesem Forschungsbericht im Zusammenhang mit dem Prozessmodells bei der PPP-Initiierung diskutiert wird.

---

<sup>327</sup> siehe Teil E „Vertragliche Aspekte“

<sup>328</sup> Beratergruppe – PPP im öffentlichen Hochbau (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003) Arbeitspapier Nr. 4 S. 6ff

## 7 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Zur Bewertung einer Public Private Partnership als Abwicklungsform für den Strassenunterhalt sollte ein Wirtschaftlichkeitsvergleich (I und II) in folgenden Schritten ablaufen:<sup>329</sup>

- Leistungs-/Aufgabendefinition und –strukturierung
- Gestalten des Public Sector Comparator
- Ansatz der Ausgaben für die Public Private Partnership
- für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Prognose
- für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II - Nachweis
- Risikoanalyse
- Wirtschaftlichkeitsvergleich einschliesslich Plausibilitätsprüfung
- Nutzwertanalyse

Das grundsätzliche Vorgehen ist für die Wirtschaftlichkeitsvergleiche I und II ist vergleichbar aber auf einem unterschiedlichen Konkretisierungs- und Sicherheitsniveau. Der Unterschied zwischen Wirtschaftlichkeitsvergleich I und II liegt im Schritt „Ansatz der Ausgaben für die Public Private Partnership“. Hier müssen für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I Ausgabenprognosen über die Ausgaben der privaten Aufgabenerfüllung (Beschaffungsvariante<sup>330</sup>) abgegeben werden, da zu diesem frühen Zeitpunkt (Bild 75) noch keine Angebote vorliegen, während für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II die Preise der eingereichten Angebote der privaten Bieter in den Wirtschaftlichkeitsvergleich einfließen.

### 7.1 Strukturierung der Aufgaben und Leistungen

Zentrale Grundlage eines aussagefähigen Wirtschaftlichkeitsvergleichs ist die Definition des zu Grunde liegenden Aufgaben- bzw. Leistungsumfangs. In einem ersten Schritt sind folglich Art und Umfang der Aufgaben bzw. Leistungen im Strassenunterhalt zu definieren. Klar muss sein, welche Aufgaben an welchen Teilsystemen der Strassenverkehrsanlage von Privaten erledigt werden können und sollen und welche Aufgaben bei den Gemeinden verbleiben.

Zur Erfassung und Beschreibung der Aufgaben und der dazugehörigen Tätigkeiten im Strassenunterhalt ist zunächst das **System Strassenverkehrsanlage** zu definieren. Dies kann in Anlehnung an Kapitel 3 erfolgen.<sup>331</sup>

---

<sup>329</sup> in Anlehnung an Jacob, D. (Public Sector Comparator 2003) S. 34

<sup>330</sup> Bolz, U. (Public Private Partnership 2005) S. 141

<sup>331</sup> Der Systemdefinition und -strukturierung wurde im Rahmen dieses Forschungsprojekts erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet, denn nur so waren die Erfassung der Unterhaltskosten bei den im Projekt beteiligten Gemeinden und deren seriöser Vergleich möglich. Bei der Durchführung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs können gemeindespezifische Unterschiede für die Systemdefinition berücksichtigt werden. Bei der Anwendung muss beachtet werden, dass die Ausgaben-Benchmarkinggrössen bei Systemabweichungen nicht mehr für Vergleiche eingesetzt werden können.

Im Anschluss an die Systemdefinition sind die Aufgaben bzw. Tätigkeiten im Strassenunterhalt für die einzelnen Systemteilbereiche zu definieren. Hierbei können ebenfalls die Ansätze dieses Forschungsprojekts gemäss Kapitel 3 herangezogen werden.

Sind System und Aufgaben im Strassenunterhalt als Basis für den Wirtschaftlichkeitsvergleich definiert, werden in einem weiteren Schritt die auf den privaten Partner zu übertragenden und die bei der Gemeinde verbleibenden Aufgaben identifiziert. Ziel sollte sein, möglichst viele Aufgaben durch den privaten Partner erfüllen zu lassen, um die durch die Partnerschaft entstehenden Synergiepotentiale optimal nutzen zu können. Durch die Bestimmung der funktionalen Aufgaben und der output-orientierten Leistungsvorgabe, z.B. Rasen muss geschnitten werden wenn er länger als 10 cm ist, Sauberkeitsindex, etc., ist der Leistungsumfang fixiert. Voraussetzung für einen aussagefähigen Wirtschaftlichkeitsvergleich ist, dass für die Ermittlung des Cash-Drains der öffentlichen Eigenleistung und der privaten Aufgabenerfüllung stets der **gleiche Leistungsumfang** zu Grunde gelegt wird.

Neben dem Leistungsumfang ist vor allem die **Qualität der Leistung** zur Beschreibung des **Handlungsergebnisses** (Kapitel 6.2, als Basis der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit) entscheidend, da die Arbeitsergebnisse einer PPP die gleiche Güte garantieren sollen wie die der öffentlichen Eigenleistung. Die Überprüfung der Qualität der einzelnen Aufgaben und der dazugehörigen untergeordneten Tätigkeiten erfolgt über outputorientierte Mechanismen, wie den Sauberkeitsindex, die in Kapitel 4 im Zusammenhang mit der funktionsorientierten Ausschreibung erklärt werden. Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I wird von gleichen Qualitätsstandards bei öffentlicher und privater Aufgabenerfüllung ausgegangen. Grundlegend für den endgültigen Wirtschaftlichkeitsvergleich II ist, dass die Angebote der Unternehmen auf Basis der Qualitätsanforderungen der Gemeinden beruhen.

Der dynamische Wirtschaftlichkeitsvergleich bezüglich des Net-Present-Value bzw. Lebenszykluskosten basiert also auf dem gleichen Leistungsumfang einschliesslich derselben Qualität der Leistungen bei öffentlicher Eigenleistung und PPP, so dass öffentliche Eigenleistung und PPP den gleichen Nutzen aufweisen sowie qualitativ den gleichen Restwert der Strassenverkehrsanlage nach Vertragsablauf erzeugen. Dies entspricht dem ökonomischen Minimalprinzip.

Aus diesem Grund können auch Aspekte der Nutzen- und Substanzwertentwicklung bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt aussen vor bleiben. Die Entwicklung von Substanzwert und Nutzen eines Strassennetzes kann in beiden Abwicklungsformen auf die gleiche Art und Weise optimiert werden.<sup>332</sup>

## 7.2 Public Sector Comparator

Ein Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen öffentlicher Eigenleistung und Public Private Partnership kann nur dann vollzogen werden, wenn der NPV für beide Abwicklungsformen vorliegt und mittels Net-Present-Value-Methode beurteilt wird. In diesem Kapitel werden die Ausgaben für die öffentliche Eigenleistung entwickelt, Einnahmen fallen normalerweise nicht

---

<sup>332</sup> siehe Forschungsprojekt VSS 2004/715 „Zusatzkosten infolge Vor- oder Aufschub von Unterhaltmassnahmen“ des Instituts für Bauplanung und Baubetrieb, Professur Bauprozess- und Bauunternehmensmanagement



an, können aber grundsätzlich analog zu den Ausgaben (nur mit anderem Vorzeichen) behandelt werden.

Bei Beschaffungs-PPPs<sup>333</sup>, die in der Regel die Errichtung/Sanierung einer Infrastruktureinrichtung und deren Betrieb durch einen Privaten umfassen, muss die Gemeinde für die Ermittlung der Ausgaben der öffentlichen Eigenleistung das Projekt über seinen gesamten Lebenszyklus kalkulieren (NPV), so als würde sie es selbst realisieren und betreiben.

Für den kommunalen Strassenunterhalt (Aufgabenerfüllungs-PPP<sup>334</sup>), der zum Zeitpunkt des dynamischen Wirtschaftlichkeitsvergleichs in der Regel bereits durch die öffentliche Hand erledigt wird, sollte sich die Berechnung des Cash-Drains der öffentlichen Eigenleistung weniger umfangreich gestalten, da der öffentlichen Hand die Ausgaben für die eigenen Leistungen im Strassenunterhalt komplett vorliegen (sollten).

Die Zusammenstellung aller mit den öffentlichen Aufgaben verbundenen Ausgaben (und Einnahmen – soweit vorhanden) der öffentlichen Eigenleistung wird „Public Sector Comparator (PSC)“ genannt. Der Public Sector Comparator kann als output- und risikoorientierte dynamische Cash-Drain-Ermittlung von hypothetischen Anbieterpreisen der öffentlichen Hand definiert werden, oder auch als die Zusammenstellung aller mit der öffentlichen Eigenleistung verbundenen Ausgaben (und Einnahmen) auf einen Zeitwert.<sup>335</sup>

Ziel eines Public Sector Comparator ist es, der öffentlichen Hand Bezugswerte für die Vergabe von Leistungen zu liefern, anhand derer der Value for Money, d.h. die Effizienz der Abwicklungsform, bewertet werden kann.<sup>336</sup>

Das Forschungsprojekt schlägt den Gemeinden für die Ermittlung des Public Sector Comparator folgende zweistufige Vorgehensweise vor:

- Gemeindespezifische Basis-Ausgabenerhebung für den Public Sector Comparator (PSC)
- Kostenanalyse für den Public Sector Comparator (PSC)

Im ersten Schritt ermitteln die Gemeinden ihre derzeitigen bzw. vergangenheitsbezogenen tatsächlichen Ausgaben im Strassenunterhalt als Basisausgaben für den gemeindespezifischen PSC. Dies geschieht in Form der gemeindespezifischen Basisausgaben für den PSC und liefert aussagefähige Ausgabenerhebungen für die Ermittlung des Cash-Drains für den Wirtschaftlichkeitsvergleich.

Im zweiten Schritt können die Ergebnisse der gemeindespezifischen Basis-Ausgabenerhebung für den PSC dann mit den Ausgaben-Benchmarkinggrössen verglichen werden. Hierzu wurde im Projekt ein Schweizerisches Strassenunterhalts-Ausgaben-Benchmarking (CH-SKB 2005) entwickelt. Die Benchmarks widerspiegeln Bandbreiten von Ausgaben für Eigenleistungen der zehn im Projekt beteiligten Gemeinden. Der zweite Schritt dient daher bei den Wirtschaftlichkeitsvergleichen I und II der Kontrolle der im Rahmen der gemeindespezifischen Erhebung ermittelten Ausgaben und dem Benchmarking mit anderen Gemeinden.

---

<sup>333</sup> Kapitel 2.2.5

<sup>334</sup> Kapitel 2.2.5

<sup>335</sup> Jacob, D. (Public Sector Comparator 2003) S. 31

<sup>336</sup> Merna, T.; Owen, G. (Understanding the Private Finance Initiative 1998) S. 44

## 7.2.1 Gemeindespezifische Basis-Ausgabenerhebung für den Public Sector Comparator

Bei diesem Verfahren werden die tatsächlich in einer Gemeinde anfallenden Ausgaben für den Strassenunterhalt erfasst. Die Gemeinde kann die Ausgaben für den Strassenunterhalt entweder individuell auf Basis ihres eigenen definierten Systems und ihrer Tätigkeiten oder anhand der Erhebungsbögen der ETH-Zürich (Bild 76), die auf der System- und Aufgaben- sowie Tätigkeitsdefinition in Kapitel 3 basieren, durchführen.

Jedes grau hinterlegte Feld in Bild 76 stellt einen Ausgabenerhebungsbogen des ETH-Programms dar, in dem die Gemeinde ihre Ausgaben für die jeweilige Tätigkeit und das jeweilige Teilsystem der Strassenverkehrsanlage erfassen kann. Die unteren beiden Ebenen des Ausgabenerfassungsbogens umfassen die direkten Ausgaben für den betrieblichen und den baulichen Unterhalt. Die obere Ebene des Ausgabenerfassungsbogens umfasst die indirekten Ausgaben zur Koordination der Leistungen im Strassenunterhalt.<sup>337</sup>

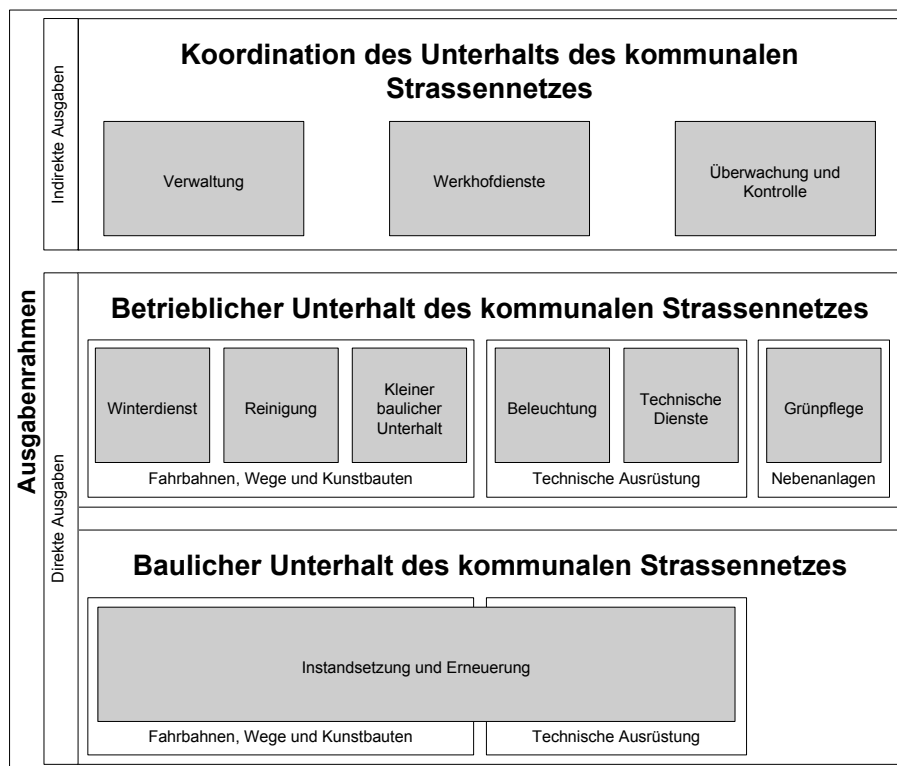


Bild 76: Ausgabenerhebungsbögen für die Ermittlung der jährlichen Basisausgaben für den Public Sector Comparator

Wichtig für einen aussagefähigen NPV-Vergleich ist die vollständige Erfassung der Aufgaben bzw. Tätigkeiten im Strassenunterhalt, also auch der koordinierenden Tätigkeiten, die die indirekten Ausgaben hervorrufen. Nur auf Basis der gesamten Ausgaben kann ein fairer Vergleich mit dem NPV der Aufgabenerfüllung in einer PPP stattfinden.

Für den rechnerischen dynamischen NPV-Vergleich ist aber eine klare Aufstellung von fixen und variablen Ausgaben in Bezug auf die Aufgabenerfüllung Strassenunterhalt notwendig.

<sup>337</sup> zur Kategorisierung siehe Girmscheid, G. (Kostenkalkulation 2004) S. 87ff.

Hierfür müssen die Ausgaben bei den Gemeinden für die einzelnen Ausgabenarten (Lohn, Inventar, Material und Fremdleistung) getrennt erfasst werden.

Ein beispielhafter Ausgabenerhebungsbogen ist in Bild 77 für die Tätigkeit „Winterdienst an Fahrbahnen, Wegen und Kunstbauten“ dargestellt.

Pos.	Hauptkategorie	Leistung	Ausgabenarten	Anzahl h	Ausgaben gesamt
4 betrieblicher Unterhalt - Winterdienst					
41	Winterdienst (gesamt)			-	2003 <input type="text"/>
				-	2002 <input type="text"/>
				-	2001 <input type="text"/>
				-	2000 <input type="text"/>
				-	1999 <input type="text"/>
411	Eigenleistung	alle Ausgabenarten, gesamt		-	2003 <input type="text"/>
				-	2002 <input type="text"/>
				-	2001 <input type="text"/>
				-	2000 <input type="text"/>
				-	1999 <input type="text"/>
412		Lohn (Personal)		2003 <input type="text"/>	2003 <input type="text"/>
				2002 <input type="text"/>	2002 <input type="text"/>
				2001 <input type="text"/>	2001 <input type="text"/>
				2000 <input type="text"/>	2000 <input type="text"/>
				1999 <input type="text"/>	1999 <input type="text"/>
412.1		Inventar		2003 <input type="text"/>	2003 <input type="text"/>
				2002 <input type="text"/>	2002 <input type="text"/>
				2001 <input type="text"/>	2001 <input type="text"/>
				2000 <input type="text"/>	2000 <input type="text"/>
				1999 <input type="text"/>	1999 <input type="text"/>
413		Material		-	2003 <input type="text"/>
				-	2002 <input type="text"/>
				-	2001 <input type="text"/>
				-	2000 <input type="text"/>
				-	1999 <input type="text"/>
414		Fremdleistung		-	2003 <input type="text"/>
				-	2002 <input type="text"/>
				-	2001 <input type="text"/>
				-	2000 <input type="text"/>
				-	1999 <input type="text"/>
<b>Vor- und Nacharbeiten</b> - Entfernen Streugüter - Waschen Strasse <b>Winterglätte</b> - Ausbringung trocken mit Streuer - Ausbringung von Feuchtsalz mit entsprechend ausgerüsteten Streuern (Soletanks) - Ausbringung von aufbereiteter Sole mit Tankwagen, besonders für Situationen, wo eine rasche Tauwirkung notwendig ist, z.B. festgefahrener Schnee. - Ausbringen abstumpfender Mittel mit Streuer - Festinstallierte, automatische Taumittelsprühanlagen lokal begrenzt z.B. auf Brücken, Auslösung automatisch durch Messgeräte/von Hand - Freilegen von Entwässerungsschächten <b>Schneeräumung</b> - Pflügen - Schneeräumen - Schneeabfuhr - Handräumung sonstige Tätigkeiten im Winterdienst - eigene Angaben: <input type="text"/>					
Zusätzliche Informationen Ausgaben für Geräte sind im Formular Werkhof anzugeben Reinigung Strassenschächte gehen zu Lasten der Reinigung					

Bild 77: Ausgabenerhebungsbogen Winterdienst

Wie aus Bild 77 ersichtlich, werden in den Ausgabenerhebungsbögen die Ausgaben der letzten fünf Jahre erfasst. Dass heisst, die Gemeinden müssen eine umfangreiche Ausgabenerhebung für die letzten fünf Jahre durchführen, da sich der Umfang der Tätigkeiten durch z.B. Stürme, heftigen oder gar keinen Schneefall, Rohrbrüche usw. innerhalb dieser fünf Jahre stark unterscheiden kann. Durch die Erfassung der Ausgaben im Zeitraum von fünf Jahren wird die Aussagefähigkeit der Ausgaben für die einzelnen Tätigkeiten gesteigert. Besonders bei kleinen Gemeinden (< 15000 EW) ist es evtl. als sinnvoll anzusehen, die Ausgaben für

mehr als fünf Jahre zurückzuverfolgen, da bei kleinen Budgets bauliche Massnahmen wesentlich stärker ins Gewicht fallen.

Bei einem vergangenheitsbezogenen 5-Jahresspektrum müsste man prüfen, ob man die zurückliegenden Jahresergebnisse bei einer relativen Ausgabensteigerung auf das Referenzjahr diskontieren müsste.

Die Betrachtung des Zeitraums von fünf Jahren kann auch als „virtuelles Projekt“ bezeichnet werden.

Weiterhin liefert der Fünf-Jahres-Betrachtungszeitraum die erforderlichen Minimal-, Erwartungs- und Maximalwerte für den probabilistischen NPV-Vergleich (Kapitel 7.11.8). Bei der deterministischen NPV-Vergleichsrechnung können die Erwartungswerte (Mittelwerte) der letzten fünf Jahre zu Grunde gelegt werden.

Die für den PSC erforderlichen Ergebnisse der Ausgabenerhebung umfassen folglich die Gesamtausgaben der einzelnen Aufgaben bzw. Tätigkeiten (Bild 76, graue Kästchen) sowie deren Ausgabenarten im Fünf-Jahresmittel sowie die Minimal- und Maximalwerte im Betrachtungszeitraum. Bild 78 enthält eine Übersicht über alle Aufgaben bzw. Tätigkeiten und Ausgabenarten, die im Rahmen der gemeindespezifischen Ausgabenerhebung für den PSC von den Gemeinden erhoben werden müssen.

Tätigkeit	Ausgabenart	5-J.-Mittel	-Minimum	-Maximum	Tätigkeit	Ausgabenart	5-J.-Mittel	-Minimum	-Maximum
<b>Ebene indirekte Ausgaben: Koordination</b>									
<b>Verwaltung</b>	Gesamt				<b>Werkhof</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
	Fremdleistung					Fremdleistung			
	Gebäude					Gebäude			
<b>Ebene direkte Ausgaben: Tätigkeiten</b>									
<b>Winterdienst</b>	Gesamt				<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
	Fremdleistung					Fremdleistung			
<b>Reinigung</b>	Gesamt				<b>Grünpflege</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
	Fremdleistung					Fremdleistung			
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt				<b>gr. baulicher UH</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
	Fremdleistung					Fremdleistung			
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt								
	Personal								
	Inventar								
	Material								
	Fremdleistung								

Legende: Die Ausgaben müssen aufgeschlüsselt in Ausgabenarten der einzelnen Tätigkeiten im kommunalen Strassenunterhalt als Minimum, Maximum und arithmetisches Mittel über 5 Jahre erfolgen.

Bild 78: Erforderliche Ausgabenerhebung für gemeindespezifischen Public Sector Comparator

## 7.2.2 Ausgaben-Benchmarking für den Public Sector Comparator (PSC)

Diese Variante zur Ermittlung des Net-Present-Value für den Public Sector Comparator eignet sich zur Überprüfung der in der gemeindespezifischen Basis-Ausgabenerhebung für den PSC ermittelten Ergebnisse und gleichzeitig zum Benchmarking mit anderen Gemeinden.

Grundlegende Voraussetzung für eine Anwendbarkeit des Ausgaben-Benchmarking im Rahmen des Public Sector Comparators (PSC) ist, dass System sowie Aufgaben und Tätigkeiten der Gemeinde mit der System- sowie Aufgaben- und Tätigkeitsdefinition als Charakteristik der Grundgesamtheit gemäss Kapitel 3 dieses Forschungsberichts übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein, sind durch die Verantwortlichen bei den Gemeinden entsprechende Anpassungen vorzunehmen oder das Verfahren kann ggf. nicht angewendet werden.

Denn nur auf Basis des beschriebenen Systems und der definierten Aufgaben und Tätigkeiten als statistische Grundgesamtheit liefern die erarbeiteten Ausgaben-Benchmarkinggrössen aussagefähige Annäherungen, d. h. Anhaltspunkte als Vergleichswerte für die Ausgabenbandbreite der öffentlichen Eigenleistung.

Nach der Abstimmung von System sowie Aufgaben und Tätigkeiten kann die Gemeinde anhand der eigenen gemeinde- und netzspezifischen Grössen (Quadratmeter Strassennetz, Kilometer Strassennetz und Einwohner) die Ausgabenvergleichsgrössen aus den Ergebnisdigrammen in Kapitel 5 ablesen, wie beispielsweise die Ausgaben pro Quadratmeter für die einzelnen Tätigkeiten aus Bild 79.

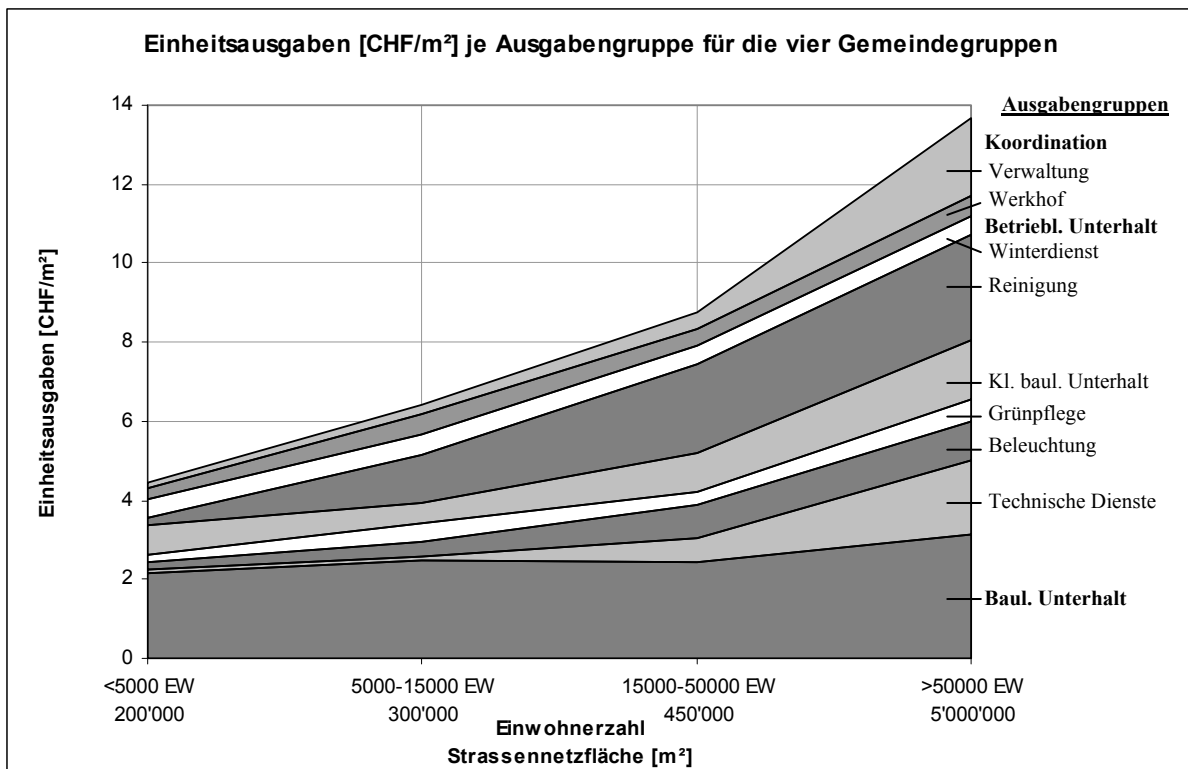


Bild 79: Ausgaben-Benchmarking im kommunalen Strassenunterhalt der Schweiz (CH-SKB 2005) – Ausgaben pro qm Strassennetz für die vier Populationsgruppen

Zur Manifestierung der Vergleichswerte ist es erforderlich, dass die Gemeinden anhand mehrerer Diagramme bzw. Ausgaben-Benchmarkinggrössen aus Kapitel 5 Querprüfungen

durchführen. So kann die Ermittlung der Benchmarkinggrößen auf Basis der Quadratmeter, der Einwohner **und** der Kilometer erfolgen.

## 7.3 PSC-Net-Present-Value und Cash-Drain-Ansätze

### 7.3.1 PSC-Cash-Drain-Ansätze

Die Basisausgaben wurden gemäss Ausgabenerhebungsbogen (Bild 77) erfasst nach indirekten und direkten Ausgaben. Diese sind untergliedert in die einzelnen Dienstleistungen.

PSC – NPV-Ansatz für alle Leistungsphasen	
Betrachtungsvariante 1 Hauptausgabengruppen	Betrachtungsvariante 2 Ausgabenarten
Risiken im kommunalen Strassenunterhalt	Risikobezogene Ausgaben
Indirekte Ausgaben Verwaltung (laufende Rechnung) Lohn Inventar Material Fremdleistung	Ausgaben für Lohn
Indirekte Ausgaben Werkhof (laufende Rechnung) Lohn Inventar Material Fremdleistung	Ausgaben für Material
Direkte Ausgaben Betrieblicher Unterhalt (laufende Rechnung) Lohn Inventar Material Fremdleistung	Ausgaben für Inventar
Direkte Ausgaben Baulicher Unterhalt (laufende Rechnung) Lohn Inventar Material Fremdleistung	Ausgaben für Fremdleistung
Projektbezogene Ausgaben Baulicher Unterhalt (Investitionsrechnung) Drittstellen Preise Bauunternehmer	Projektbezogene Ausgaben
Fixe und variable Ausgaben des PSC	
$\text{NPV}_{t_B}^{\text{PSC}} = S (A_t^{\text{PSC, HAG}})(1+q)^{-(t-t_B)}$	$\text{NPV}_{t_B}^{\text{PSC}} = S (A_t^{\text{PSC, AA}})(1+q)^{-(t-t_B)}$

Bild 80: PSC-Zahlungsstromstruktur mit Basisausgabenansätze für den PSC – Net-Present-Value – gemäss NPV-Systemvariante B2 (Bild 73)

$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$A_t^{PSC,HAG}$ :	Ausgaben nach Hauptausgabengruppen der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$A_t^{PSC,AA}$ :	Ausgaben nach Ausgabenarten der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt

Daher setzen sich die Basisausgaben der Eigenleistung der Gemeinde gemäss Bild 80 aus den Hauptgruppen:

- indirekte Ausgaben
  - Verwaltung
  - Werkhofbetrieb
- direkte Ausgaben
  - betrieblicher Unterhalt
  - baulicher Unterhalt

zusammen, sowie aus den

- projektbezogenen Ausgaben einzelner Projekte, z.B. Deckenerneuerung
- Risikokosten ausgelöst durch natürliche Ereignisse (Überschwemmungen, Schneestürme etc.) sowie anthropogenen Ereignissen (Streetparades, Open-Air-Festivals etc.). Da Risiken üblicherweise in Form von Risikokosten berücksichtigt werden, werden im Folgenden Risikokosten berechnet und diese wie Ausgaben in die Berechnung des Cash-Drains bzw. des Net-Present Values eingerechnet. Dieses Vorgehen ist gerechtfertigt, da davon ausgegangen werden kann, dass die betrachteten Risiken für die Gemeinde Ausgaben in der Höhe der Risikokosten erforderlich machen.

Die Erfassung der Hauptgruppen der letzten 5 Jahre in den Explorationsgemeinden erfolgte nicht nur pauschal, sondern, dort wo es möglich war, untergliedert in die folgenden Ausgabenarten (Bild 78 und Bild 80):

- Ausgaben für Lohn
- Ausgaben für Material
- Ausgaben für Inventar (Geräte und Gebäude)
- Ausgaben für Fremdleistungen

Zur Erfassung der Ausgabenkomponenten der öffentlichen Eigenleistung, für die Ermittlung des PSC mit der Diskontierungsmethode zur Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz zwischen öffentlicher Eigenleistung und Public Private Partnership, sollten die Ausgabenansätze für den PSC in ihre Ausgabenarten getrennt werden, da diese unterschiedlich hohen Ausgabensteigerungsraten unterliegen; dies gilt auch für die PPP-Preise.

Diese Betrachtung der Basisausgaben nach Ausgabenarten hat den Vorteil, dass zur Ermittlung des zukünftigen Zeitwertes für die prognostizierte Ausgabensteigerung eindimensionale Ausgabensteigerungsindizes verwendet werden können, wie:

LI:	Lohnindex
MI:	Materialindex
Imol:	Immobilienindex
Invl:	Inventarindex
PI:	Produktionsindex

Zudem können differenzierte Annahmen getroffen werden für Untergruppen dieser Indizes, z.B. für Ausgaben für Lohn in:

LI <sub>q</sub> :-	Lohnindex für Qualifizierte
LI <sub>nq</sub>	Lohnindex für Nicht-Qualifizierte

### **PSC-Cash-Drain in Abhängigkeit von den Haupt- und Unterausgabengruppen:**

Liegen die Basisausgaben der Ausgabenhauptgruppen nicht untergliedert nach Ausgabenarten (analog zu Kostenarten) vor, müssen die Ausgabensteigerungsprognosen der Hauptgruppen mittels gemitteltem, gemischtem Ausgabenbeeinflussungsindex aus den faktorisierten Multiindizes von zwei bis drei Hauptbasisausgabenartenbeeinflussungsgruppen gebildet werden.

Der PSC-Cash-Drain-Ansatz für die Hauptausgabengruppen ohne ausreichend vorliegende Untergliederung in Ausgabenarten wird für das Jahr  $t$  wie folgt gebildet:

Cash-Drain-Anteile gemäss NPV-Systemvariante B2 für den PSC-Net-Present-Value im Jahr  $t$ :

$$\begin{aligned}
 C_t^{PSC} &= A_{t,ind}^{PSC,Verw} + A_{t,ind}^{PSC,Werk} + A_{t,direkt}^{PSC,betrU} + A_{t,direkt}^{PSC,bauU} \\
 &+ R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\
 &+ \left\{ R_t^{PSC,E} \mid R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \\
 &+ \left\{ P_t^{PSC,Proj} \mid P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\}
 \end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$- \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$\begin{aligned}
 &+ \left\{ A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} \mid A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t = 1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\} \\
 &- \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}
 \end{aligned}$$

Betrieblicher Unterhalt im Jahr  $t$ :

$$A_t^{PSC,betrU} = A_t^{PSC,Wint} + A_t^{PSC,Rein} + A_t^{PSC,Bel} + A_t^{PSC,Grün}$$

Baulicher Unterhalt im Jahr  $t$ :

$$A_t^{PSC,bauU} = A_t^{PSC,klbauU} + A_t^{PSC,grbauU} + A_t^{PSC,techD}$$



## PSC-Operationelle Ausgaben im Jahr t:

$$A_t^{PSC,OpLeist} = A_t^{PSC,betrU} + A_t^{PSC,bauU}$$

$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,ind}^{PSC,Verw}$ :	Indirekte Ausgaben Verwaltung der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,ind}^{PSC,Werk}$ :	Indirekte Ausgaben Werkhofbetrieb der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,direkt}^{PSC,betrU}$ :	Direkte Ausgaben für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,direkt}^{PSC,bauU}$ :	Direkte Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,Kauf}^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$R_t^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t= $\psi_i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t= $\omega_j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$E_{t,Verk}^{PSC,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (Fallen nur bei den NPV-Systemvarianten A und B1 als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$A_t^{PSC,Wint}$ :	Ausgaben für Winterdienst bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Rein}$ :	Ausgaben für Reinigung bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Bel}$ :	Ausgaben für Beleuchtung sowie Verkehrssteuerung bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Grün}$ :	Ausgaben für Grünpflege bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,klbauU}$ :	Ausgaben für kleinen baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,grbauU}$ :	Ausgaben für grossen baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,techD}$ :	Ausgaben für technischen Dienst der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,betrU}$ :	Ausgaben für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,OpLeist}$ :	Ausgaben für operative Leistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$t$ :	Laufzeitindex

$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. $i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts $j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten

Wenn die Basisausgaben nicht nach Ausgabenarten (analog Kostenarten) vorliegen, werden die indirekten und direkten Hauptausgabengruppen sowie deren Untergruppen anteilmässig aufgespaltet in Ausgabenarten. Das ermöglicht dann die statistisch prognostizierten Basis-Ausgabensteigerungsraten (Erwartungswerte) nach Ausgabenarten differenziert zur Berechnung der zukünftigen Ausgabenentwicklung zu nutzen, basierend auf den heutigen Ausgaben bzw. den zum Zeitpunkt  $t = 0$  erfassten Ausgaben.

Als Ausgabenarten kann folgende Gliederung zur Darstellung der funktionalen Abhängigkeiten der Haupt- und Unterausgabengruppen von den Ausgabenarten als erste heuristische Annahme getroffen werden:

- Lohn:

$L_q$ :	Qualifizierte Mitarbeiter (Angestellte / Ingenieure / Facharbeiter)
$L_{nq}$ :	Nicht-qualifizierte Mitarbeiter (einfache Arbeiter / angelernte Kräfte)

- Material:

$M_{Bau}$ :	Baumaterial
$M_{M+E}$ :	Maschinen / Geräte / Elektroinstallationen / Elektronik / Steuerungsanlagen / Beleuchtung
$M_{betrU}$ :	Unterhaltungsmaterial (Salz / Splitt / Rasensamen / Jungbäume etc.)

- Inventar:

$I_{Inv}$ :	Arbeitsgeräte / Fahrzeuge / Handwerkzeug
$I_{Masch}$ :	Maschinen- und elektrotechnische Geräte

- Immobilien:

$I_{Imo}$ :	Werkhof- / Büromiete
-------------	----------------------

Die Ausgaben für die verschiedenen Tätigkeiten des Strassenunterhalts lassen sich wie folgt als Summe der einzelnen Ausgabenarten berechnen (Bild 78):

- Verwaltung:

$$A_0^{PSC,Verw} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd} + A_t^{PSC,Imo}$$

- Werkhofbetrieb:

$$A_0^{PSC,Werk} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd} + A_t^{PSC,Imo}$$

- Winterdienst:

$$A_0^{PSC,Wint} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

- **Reinigung:**

$$A_0^{PSC,Rein} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

- **Kleiner baulicher Unterhalt:**

$$A_0^{PSC,klbauU} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

- **Beleuchtung:**

$$A_0^{PSC,Bel} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

- **Technische Dienste:**

$$A_0^{PSC,techD} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

- **Grünpflege:**

$$A_0^{PSC,Grün} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

- **Grosser baulicher Unterhalt:**

$$A_0^{PSC,grbauU} = A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Fremd}$$

$A_t^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_t^{PSC,Mat}$  : Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_t^{PSC,Inv}$  : Ausgaben für Inventar der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_t^{PSC,Fremd}$  : Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_t^{PSC,Imo}$  : Ausgaben für Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t

Liegen nur summarisch die Ausgaben der Hauptausgabengruppen bzw. deren Untergruppen ohne ausreichende Aufschlüsselung in Ausgabenarten vor, so müssen deren funktionalen Abhängigkeiten von den Ausgabenarten anteilmässig abgeschätzt werden. Dazu wird die Ausgabenartenabhängigkeit der Haupt- und Unterausgabengruppen heuristisch nach dem Pareto-Prinzip wie folgt gewählt:

- **Indirekte Ausgabenhauptgruppe:**

- **Verwaltungsausgaben:**

$$A_0^{PSC,Verw} = f(L_q)$$

- **Ausgaben für den Werkhofbetrieb:**

$$A_0^{PSC,Werk} = f(L_q, I_{Masch}, I_{Imo})$$

- **Direkte Ausgabenhauptgruppe:**

- **Winterdienst + Reinigung:**

$$A_0^{PSC,Wint} + A_0^{PSC,Rein} = f(L_q, L_{nq}, I_{Masch}, M_{BetrU}) = f(Fremd_{-})$$

- **Grünpflege:**

$$A_0^{PSC,Grün} = f(L_{nq}) = f(Fremd_{Bau_{-}})$$

- Beleuchtung / Signalanlagen:

$$A_0^{PSC,Bel} = f(L_q, M_{M+E}) = f(Fremd_{M+E})$$

- Betrieblicher Unterhalt:

$$A_{t,direkt}^{PSC,betrU} = A_{t,direkt}^{PSC,W\&R} + A_{t,direkt}^{PSC,Grün} + A_{t,direkt}^{PSC,Bel} = f(L_q, L_{nq}, I_{Masch}, M_{BetrU}, M_{M+E})$$

- Baulicher Unterhalt:

$$A_0^{PSC,bauU} = A_0^{PSC,klbauU} + A_0^{PSC,grbauU} + A_0^{PSC,techD} = f(L_q, L_{nq}, I_{Inv}, M_{Bau}, M_{M+E}) = f(Fremd_{Bau})$$

- Projekte:

$$P_0^{PSC,Proj} = f(Fremd_{Bau})$$

Der Index 0 bedeutet die Ausgabe ist auf den Wert des Zeitpunktes t=0 bezogen.

Die Ausgabensteigerungen dieser Haupt- und Unterausgabengruppen, in Abhängigkeit ihrer heuristisch gewichteten Ausgabenartenanteile, werden durch das gewichtete Mittel der prognostizierten Ausgabenindizes der Ausgabenarten auf den Zeitpunkt t wie folgt bestimmt:

- Indirekte Ausgaben:

- Verwaltungsausgaben:

$$A_{t,ind}^{PSC,Verw} = A_0^{PSC,Verw} (L_q) \cdot (1 + LI_q)^t$$

- Ausgaben für den Werkhofbetrieb:

$$A_{t,ind}^{PSC,Werk} = A_0^{PSC,Werk} (L_q, I_{Inv}, I_{Imo}) \cdot \left( 1 + \frac{\alpha_1 \cdot LI_q + \delta_1 \cdot InvI + \varepsilon_1 \cdot ImI}{\alpha_1 + \delta_1 + \varepsilon_1} \right)^t$$

$$1 = \alpha_1 + \delta_1 + \varepsilon_1$$

$$WerkI = \alpha_1 \cdot LI_q + \delta_1 \cdot InvI + \varepsilon_1 \cdot ImI$$

$$A_{t,ind}^{PSC,Werk} = A_0^{PSC,Werk} (L_q, I_{Inv}, I_{Imo}) \cdot (1 + WerkI)^t$$

- Direkte Ausgaben:

- Winterdienst- und Reinigung:

$$A_{t,direkt}^{PSC,W\&R} = A_{t,direkt}^{PSC,Wint} + A_{t,direkt}^{PSC,Rein}$$

$$= (A_0^{PSC,Wint} + A_0^{PSC,Rein}) \cdot \left( 1 + \frac{\alpha_2 \cdot LI_q + \alpha_3 \cdot LI_{nq} + \beta_1 \cdot MI_{Bau} + \delta_2 \cdot InvI}{\alpha_2 + \alpha_3 + \beta_1 + \delta_2} \right)^t$$

$$1 = \alpha_2 + \alpha_3 + \beta_1 + \delta_2$$

- W & RI =  $\alpha_2 \cdot LI_q + \alpha_3 \cdot LI_{nq} + \beta_1 \cdot MI_{Bau} + \delta_2 \cdot InvI$

$$A_{t,direkt}^{PSC,W\&R} = (A_0^{PSC,Wint} + A_0^{PSC,Rein}) \cdot (1 + W\&RI)^t$$

- Grünpflege:

$$A_{t,direkt}^{PSC,Grün} = A_0^{PSC,Grün} (1 + LI_{nq})^t = A_0^{PSC,Grün} (1 + PI_-)^t$$

- Beleuchtung / Signalanlagen:

$$A_{t,direkt}^{PSC,Bel} = A_0^{PSC,Bel} \left( 1 + \frac{\alpha_4 \cdot LI_q + \beta_2 \cdot MI_{M+E}}{\alpha_4 + \beta_2} \right)^t$$

$$1 = \alpha_4 + \beta_2$$

$$PI_{M+E} = \alpha_4 \cdot LI_q + \beta_2 \cdot MI_{M+E}$$

$$A_{t,direkt}^{PSC,Bel} = A_0^{PSC,Bel} (1 + PI_{M+E})^t$$

- Betrieblicher Unterhalt:

$$A_{t,direkt}^{PSC,betrU} = A_{t,direkt}^{PSC,W\&R} + A_{t,direkt}^{PSCGrün} + A_{t,direkt}^{PSC,Bel} = A_0^{PSC,betrU} \cdot (1 + BetrUI)^t$$

- Baulicher Unterhalt:

$$A_{t,direkt}^{PSC,bauU} = \left( A_0^{PSC,klbauU} + A_0^{PSC,grbauU} + A_0^{PSC,techD} \right) \cdot \left( 1 + \frac{\alpha_5 \cdot LI_q + \alpha_6 \cdot LI_{nq} + \beta_3 \cdot MI_{Bau} + \beta_4 \cdot MI_{M+E} + \delta_3 \cdot InvI}{\alpha_5 + \alpha_6 + \beta_3 + \beta_4 + \delta_3} \right)^t$$

$$1 = \alpha_5 + \alpha_6 + \beta_3 + \beta_4 + \delta_3$$

$$BauUI = \alpha_5 \cdot LI_q + \alpha_6 \cdot LI_{nq} + \beta_3 \cdot MI_{Bau} + \beta_4 \cdot MI_{M+E} + \delta_3 \cdot InvI$$

$$A_{t,direkt}^{PSC,bauU} = \left( A_0^{PSC,klbauU} + A_0^{grbauU} + A_0^{PSC,techD} \right) \cdot (1 + BauUI)^t$$

$$\text{bzw. } A_{t,direkt}^{PSC,bauU} = \left( A_0^{PSC,klbauU} + A_0^{PSC,grbauU} + A_0^{PSC,techD} \right) \cdot (1 + PI_{Bau})^t$$

- Projekte:

$$P_t^{PSC,Proj} = P_0^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI_{Bau})^t$$

Abkürzungen der Gewichtungen:

$\alpha_1$ :	Lohnanteil in den Werkhofbetriebsausgaben (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_2$ :	Lohnanteil in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_3$ :	Lohnanteil in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben (nicht-qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_4$ :	Lohnanteil in den Ausgaben für Beleuchtung / Signalanlagen (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_5$ :	Lohnanteil in den Ausgaben für baulichen Unterhalt (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_6$ :	Lohnanteil in den Ausgaben für baulichen Unterhalt (nicht-qualifizierte Mitarbeiter)
$\beta_1$ :	Materialanteil in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben
$\beta_2$ :	Materialanteil in den Ausgaben für Beleuchtung / Signalanlagen
$\beta_3$ :	Materialanteil in den Ausgaben für baulichen Unterhalt
$\beta_4$ :	Materialanteil in den Ausgaben für technische Dienste / Unterhalt von M+E
$\delta_1$ :	Inventaranteil (Abschreibung oder Miete) in den Werkhofbetriebsausgaben
$\delta_2$ :	Inventaranteil (Abschreibung oder Miete) in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben

$\delta_3$ :	Inventaranteil (Abschreibung oder Miete) in den Ausgaben für baulichen Unterhalt
$\varepsilon_1$ :	Immobilienanteil in den Werkhofbetriebsausgaben
0 :	Index bezieht sich auf den Zeitpunkt t=0

Abkürzungen der Ausgabenindizes:

$BetrUI$ :	Globaler betrieblicher Unterhaltsindex
$BauUI$ :	Bauunterhaltsindex
$ImoI$ :	Immobilienindex
$InvI$ :	Inventarindex
$LI_q$ :	Lohnindex qualifizierte Mitarbeiter
$LI_{nq}$ :	Lohnindex nicht-qualifizierte Mitarbeiter
$MI_{Bau}$ :	Baumaterialindex
$MI_{M+E}$ :	Machinen- und Elektromaterialindex
$PI_{M+E}$ :	Produktionsindex Maschinen und Elektro
$PI_{Bau}$ :	Bauproduktionsindex (Strassenbau)
$PI_-$ :	Produktionsindex – untere Grenze
$WerkI$ :	Werkhofindex
$W \& RI$ :	Winterdienst- und Reinigungsindex

### 7.3.2 PSC-Net-Present-Value

Der PSC-Net-Present-Value wird ermittelt durch die Diskontierung der Ausgaben und Einnahmen zum Zeitpunkt t auf den Bezugszeitpunkt  $t_B$  des PSC-Net-Present-Value.

Dabei geht man von den Ausgaben und Einnahmen zum Zeitpunkt t = 0 aus, also von den heutigen Ausgaben. Die heutigen Ausgaben und Einnahmen müssen bezüglich der zu erwartenden Ausgaben-/Einnahmen- und Preissteigerungen durch die Zinseszins-Rechnung auf das Jahr t hochgerechnet werden. Die verschiedenen dazu herangezogenen Indizes wurden bereits diskutiert.

Der PSC-Net-Present-Value der NPV-Systemvariante B2 basierend auf den Hauptausgabengruppen ergibt sich für den Bezugszeitpunkt  $t_B$  somit zu:

$$\begin{aligned}
 NPV_{t_B}^{PSC} = & \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \{A_{t,ind}^{PSC,Verw} + A_{t,ind}^{PSC,Werk} + A_{t,direkt}^{PSC,betrU} + A_{t,direkt}^{PSC,bauU} \\
 & + R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\
 & + \left\{ R_t^{PSC,E} \mid R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_i}) \right. \\
 & \quad \left. \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\}
 \end{aligned}$$

$$+ \left\{ P_t^{PSC,Proj} \mid P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \\ \left. \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$- \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$+ \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} \mid A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t = 1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\} \\ - \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt
$A_{t,ind}^{PSC,Verw}$ :	Indirekte Ausgaben Verwaltung der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,ind}^{PSC,Werk}$ :	Indirekte Ausgaben Werkhofbetrieb der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,direkt}^{PSC,betrU}$ :	Direkte Ausgaben für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,direkt}^{PSC,bauU}$ :	Direkte Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,Kauf}^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$E_{t,Verk}^{PSC,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei den NPV-Systemvarianten A und B1 als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$R_t^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\psi_i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten

- $i$  : Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit  
 $j$  : Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit

### PSC-Net-Present-Value in Abhängigkeit der Hauptausgabengruppen

PSC-Net-Present-Value NPV-Systemvariante B2 basierend auf den Hauptausgabengruppen zum Zeitpunkt  $t_B$  wird vereinfacht hinsichtlich der Ausgabensteigerungsindizes:

$$\begin{aligned}
 NPV_{t_B}^{PSC} &= \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ A_0^{PSC,Verw} (1+LI_q)^t + A_0^{PSC,Werk} (1+WerkI)^t \right. \\
 &+ A_0^{PSC,betrU} (1+BetrUI)^t + A_0^{PSC,bauU} (1+BauUI)^t \\
 &+ (R_0^{PSC,nat} + R_0^{PSC,anth} + R_0^{PSC,betrU} + R_0^{PSC,bauU}) \cdot (1+PI_{Bau})^t \\
 &+ \left. \left\{ R_t^{PSC,E} \middle| R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i} = R_0^{PSC,E} (1+PI_{Bau})^{\psi_i} \text{ für } t = \{\psi_i\} = \{\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}\} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \right. \\
 &+ \left. \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. = P_0^{PSC,Proj} \cdot (1+PI_{Bau+})^{\omega_j} \text{ für } t = \{\omega_j\} = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}\} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \right.
 \end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$\begin{aligned}
 - \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \middle| E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{0,Verk}^{PSC,Imo} \cdot (1+ImoI)^n \text{ für } t = n \right. \\
 \left. \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}
 \end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$\begin{aligned}
 + \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} \middle| A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t = 1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\} \\
 - \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \middle| E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{0,Verk}^{PSC,Imo} \cdot (1+ImoI)^n \text{ für } t = n \right. \\
 \left. \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}
 \end{aligned}$$

Erklärung:

- + obere Grenze der Indexsteigerung
- untere Grenze der Indexsteigerung

Gründe der Differenzierung:

- + mehrheitlich gelernte Kräfte und/oder Spezialmaterialien
- mehrheitlich ungelernte Kräfte und/oder Massenmaterialien

- $n$  : Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums  
 $q$  : Diskontierungszinssatz



$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt
$A_0^{PSC,Verw}$ :	Verwaltungsausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$A_0^{PSC,Werk}$ :	Ausgaben für den Werkhofbetrieb der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$A_0^{PSC,betrU}$ :	Ausgaben für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$A_0^{PSC,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$A_{t,Kauf}^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$ (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$E_{t,Verk}^{PSC,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$ (fallen nur bei den NPV-Systemvarianten A und B1 als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$R_0^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_t^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$BetrUI$ :	Globaler betrieblicher Unterhaltsindex
$BauUI$ :	Bauunterhaltsindex
$LI_q$ :	Lohnindex qualifizierter Mitarbeiter
$PI_{Bau}$ :	Bauproduktionsindex (Strassenbau)
$WerkI$ :	Werkhofindex
$ImoI$ :	Immobilienindex
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. $i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts $j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit

### **PSC-Net-Present-Value in Abhängigkeit der Ausgabenarten**

Im Fall, dass die Basisausgaben der Gemeinden nach Ausgabenarten erfasst wurden, werden die jeweiligen Ausgabenarten aus den Hauptausgabengruppen additiv zusammengefasst. Damit ergibt sich der Cash-Drain-Ansatz der NPV-Systemvariante B2 für das Jahr  $t$  wie folgt:

$$\begin{aligned}
C_t^{PSC} = & A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Fremd} + A_t^{PSC,Imo} \\
& + R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\
& + \left\{ R_t^{PSC,E} \middle| R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \\
& + \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\}
\end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$- \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \middle| E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$\begin{aligned}
& + \left\{ A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} \middle| A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t = 1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\} \\
& - \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \middle| E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}
\end{aligned}$$

$A_t^{PSC,Lohn}$ :	Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Inv}$ :	Ausgaben für Inventar der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,Kauf}^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$E_{t,Verk}^{PSC,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei den NPV-Systemvarianten A und B1 als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t = \omega_j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$R_t^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr $t = \psi_i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten

Da die Hauptausgabengruppen eine unterschiedliche Verteilung von Lohnklassen und Materialklassen enthalten, die auch eine potentiell unterschiedliche Ausgabensteigerungserwartung aufweisen, wird folgende Differenzierung vorgeschlagen:

- Lohn:

$$A_t^{PSC,Lohn} = A_{q,t}^{PSC,Lohn} + A_{nq,t}^{PSC,Lohn}$$

- Lohnanteil qualifizierter Mitarbeiter:

$$A_{q,t}^{PSC,Lohn} = (1 - \alpha) \cdot A_t^{PSC,Lohn}$$

- Lohnanteil nicht-qualifizierter Mitarbeiter:

$$A_{nq,t}^{PSC,Lohn} = \alpha \cdot A_t^{PSC,Lohn}$$

- Material:

$$A_t^{PSC,Mat} = A_{bauU,t}^{PSC,Mat} + A_{betrU,t}^{PSC,Mat} + A_{M+E,t}^{PSC,Mat}$$

- Material für Bau- und Unterhaltsarbeiten:

$$A_{B+U,t}^{PSC,Mat} = A_{bauU,t}^{PSC,Mat} + A_{betrU,t}^{PSC,Mat} = (1 - \beta) \cdot A_t^{PSC,Mat}$$

- Maschinentechnische und elektrotechnische/elektronische Geräte und Materialien:

$$A_{M+E,t}^{PSC,Mat} = \beta \cdot A_t^{PSC,Mat}$$

Nach Ausgaben für Inventar und Miete sowie Fremdleistungen kann analog differenziert werden, wie beispielsweise für Fremdleistungen:

$$A_t^{PSC,Fremd} = A_{bauU,t}^{PSC,Fremd} + A_{betrU,t}^{PSC,Fremd} + A_{M+E,t}^{PSC,Fremd}$$

- Bauliche und Unterhalts-Fremdleistungen:

$$A_{B+U,t}^{PSC,Fremd} = A_{bauU,t}^{PSC,Fremd} + A_{betrU,t}^{PSC,Fremd} = (1 - \gamma) \cdot A_t^{PSC,Fremd}$$

- Maschinen- und elektrotechnische Fremdleistungen:

$$A_{M+E,t}^{PSC,Fremd} = \gamma \cdot A_t^{PSC,Fremd}$$

$A_t^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{q,t}^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn qualifizierter Mitarbeiter der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{nq,t}^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn nicht-qualifizierter Mitarbeiter der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_t^{PSC,Mat}$  : Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{bauU,t}^{PSC,Mat}$  : Ausgaben für Baumaterial der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{betrU,t}^{PSC,Mat}$  : Ausgaben für Material für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{M+E,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für maschinen- und elektrotechnisches Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{B+U,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material für Bau- und Unterhaltsarbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{bauU,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben Fremdleistungen für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{betrU,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{M+E,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für maschinen- und elektrotechnische Arbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{B+U,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für Bau- und Unterhaltsarbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$\alpha$ :	Anteil nicht-qualifizierter Mitarbeiter an den Ausgaben für Lohn
$\beta$ :	Anteil maschinen- und elektrotechnischer Geräte und Materialien an den Ausgaben für Material
$\gamma$ :	Anteil Maschinen- und elektrotechnischer Leistungen an den Fremdleistungen

Die Gründe einer solchen differenzierten Betrachtung liegen im unterschiedlichen Steigerungspotential z.B. beim Lohn für:

- qualifizierte Facharbeiter, Ingenieure, Verwaltungs- und Leitungsspezialisten
- nicht-qualifizierte Arbeitskräfte für einfache angelernte Arbeiten wie Grünpflege, geräteunabhängige Reinigungsdienste und Kleinreparaturen

Aufgrund der kommunalen Basisausgabenerhebung für eine PPP-Entscheidung müssen die Ausgaben für die Eigenleistung der Gemeinde für die Ermittlung des PSC-Net-Present-Value zum Zeitpunkt  $t = 0$  erhoben, bzw. auf diesen Zeitpunkt der Entscheidung bezogen werden. Diese Ausgaben werden als PSC-Basisausgaben  $A_0$  bezeichnet. Für die Ausgabenprognose zum Zeitpunkt  $t$  müssen diese Basisausgaben wie folgt, mittels spezifischen oder analogen Ausgabensteigerungsindizes, hochgerechnet werden:

- Lohn:

$$A_t^{PSC,Lohn} = A_0^{PSC,Lohn} (1 + LI)^t \quad \text{bzw.} \quad A_{q,t}^{PSC,Lohn} = (1 - \alpha) \cdot A_0^{PSC,Lohn} \cdot (1 + LI_q)^t$$

$$A_{nq,t}^{PSC,Lohn} = \alpha \cdot A_0^{PSC,Lohn} \cdot (1 + LI_{nq})^t$$

- **Material:**

$$A_t^{PSC,Mat} = A_0^{PSC,Mat} \cdot (1 + MI)^t \quad \text{bzw.} \quad A_{B+U,t}^{PSC,Mat} = (1 - \beta) \cdot A_0^{PSC,Mat} \cdot (1 + MI_{Bau})^t$$

$$A_{M+E,t}^{PSC,Mat} = \beta \cdot A_0^{PSC,Mat} \cdot (1 + MI_{M+E})^t$$

- **Inventar:**

$$A_t^{PSC,Inv} = A_0^{PSC,Inv} (1 + InvI)^t$$

- **Gebäude / Miete:**

$$A_t^{PSC,Imo} = A_0^{PSC,Imo} \cdot (1 + ImoI)^t = A_0^{PSC,Imo} \cdot (1 + MiI)^t$$

- **Fremdleistungen:**

$$A_t^{PSC,Fremd} = A_0^{PSC,Fremd} (1 + PI)^t$$

bzw. für Unterhalts- und Bauleistungen:

$$A_{B+U,t}^{PSC,Fremd} = (1 - \gamma) \cdot A_0^{PSC,Fremd} \cdot (1 + PI_{Bau})^t$$

bzw. für maschinentechnische / elektrotechnische Leistungen:

$$A_{M+E,t}^{PSC,Fremd} = \gamma \cdot A_0^{PSC,Fremd} \cdot (1 + PI_{M+E})^t$$

- **Projekte:**

$$P_t^{PSC,Proj} = P_0^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI)^t \quad \text{bzw.} \quad P_{\omega_j}^{PSC,Proj} = P_0^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI)^{\omega_j}$$

bzw. Bauleistungsprojekte:

$$P_{Bau,t}^{PSC,Proj} = (1 - \xi) \cdot P_{Bau,0}^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI_{Bau})^t \quad \text{bzw.} \quad P_{Bau,\omega_j}^{PSC,Proj} = (1 - \xi) \cdot P_{Bau,0}^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI_{Bau})^{\omega_j}$$

bzw. maschinentechnische / elektrotechnische Projekte:

$$P_{M+E,t}^{PSC,Proj} = \xi \cdot P_0^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI_{M+E})^t \quad \text{bzw.} \quad P_{M+E,\omega_j}^{PSC,Proj} = \xi \cdot P_0^{PSC,Proj} \cdot (1 + PI_{M+E})^{\omega_j}$$

$A_t^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{q,t}^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn qualifizierter Mitarbeiter der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{nq,t}^{PSC,Lohn}$  : Ausgaben für Lohn nicht-qualifizierter Mitarbeiter der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_t^{PSC,Mat}$  : Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{M+E,t}^{PSC,Mat}$  : Ausgaben für maschinen- und elektrotechnisches Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_{B+U,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material für Bau- und Unterhaltsarbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Inv}$ :	Ausgaben für Inventar der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{M+E,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für maschinen- und elektrotechnische Arbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{B+U,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für Bau- und Unterhaltsarbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$P_{Bau,t}^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben für Bauleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$P_{M+E,t}^{PSC,Proj}$	Maschinen- und elektrotechnische Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$LI$ :	Lohnindex
$LI_q$ :	Lohnindex qualifizierte Mitarbeiter
$LI_{nq}$ :	Lohnindex nicht-qualifizierte Mitarbeiter
$MI$ :	Materialindex
$MI_{Bau}$ :	Baumaterialindex
$MI_{M+E}$ :	Maschinen- und Elektromaterial und –geräteindex
$InvI$ :	Inventarindex
$ImoI$ :	Immobilienindex
$MiI$ :	Mietindex
$PI$ :	Produktionsindex
$PI_{Bau}$ :	Bauproduktionsindex (Strassenbau)
$PI_{M+E}$ :	Produktionsindex Maschinen und Elektro
$\xi$ :	Anteil maschinentechnischer und elektrotechnischer Ausgaben an den Projektausgaben

Damit ergibt sich der PSC-Net-Present-Value der NPV-Systemvariante B2 nach Ausgabenarten über den Betrachtungszeitraum  $t=1$  bis  $t=n$  durch Diskontierung auf den Betrachtungszeitpunkt  $t_B$  wie folgt:

$$\begin{aligned}
 NPV_{t_B}^{PSC} &= \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \{A_t^{PSC,Lohn} + A_t^{PSC,Mat} + A_t^{PSC,Inv} + A_t^{PSC,Imo} + A_t^{PSC,Fremd} \\
 &+ R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\
 &+ \{R_t^{PSC,E} | R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\}\} \\
 &+ \{P_t^{PSC,Proj} | P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\}\}
 \end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$- \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \{E_{t,Verk}^{PSC,Imo} | E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n\}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$\begin{aligned}
 &+ \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \{A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} | A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t = 1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1\} \\
 &- \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \{E_{t,Verk}^{PSC,Imo} | E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n\}
 \end{aligned}$$

PSC-Net-Present-Value der NPV-Systemvariante B2 bezogen auf die Basisausgaben  $A_0$  und den Betrachtungszeitpunkt  $t_B$ :

$$\begin{aligned}
 NPV_{t_B}^{PSC} &= \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \\
 &\cdot \{A_0^{PSC,Lohn}(1+LI)^t + A_0^{PSC,Mat}(1+MI)^t + A_0^{PSC,Inv}(1+InvI)^t \\
 &+ A_0^{PSC,Imo}(1+ImoI)^t + A_0^{PSC,Fremd}(1+PI)^t \\
 &+ (R_0^{PSC,nat} + R_0^{PSC,anth} + R_0^{PSC,betrU} + R_0^{PSC,bauU}) \cdot (1+PI)^t \\
 &+ \{R_t^{PSC,E} | R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} = R_0^{PSC,E}(1+PI)^{\psi_i} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \\
 &\vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\}\} \\
 &+ \{P_t^{PSC,Proj} | P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \\
 &= P_0^{PSC,Proj}(1+PI)^{\omega_j} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\}\}
 \end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$\begin{aligned}
 &- \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \{E_{t,Verk}^{PSC,Imo} | E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{0,Verk}^{PSC,Imo} \cdot (1+ImoI)^n \text{ für } t = n \\
 &\vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n\}
 \end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$+ \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} \mid A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t=1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\}$$

$$- \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{0,Verk}^{PSC,Imo} \cdot (1+ImoI)^n \text{ für } t=n \right.$$

$$\left. \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt
$A_t^{PSC,Lohn}$ :	Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Inv}$ :	Ausgaben für Inventar der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,Kauf}^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$E_{t,Verk}^{PSC,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei den NPV-Systemvarianten A und B1 als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$R_t^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_i^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\psi_i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$P_j^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit



$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. $i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts $j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$LI$ :	Lohnindex
$MI$ :	Materialindex
$InvI$ :	Inventarindex
$ImoI$ :	Immobilienindex
$PI$ :	Produktionsindex

Die Teuerungsindizes können für den PSC-Net-Present-Value gemäss den Ausgabenarten als Vektor dargestellt werden:

$$\underline{\mu}^I_{Art-Index} = \begin{bmatrix} LI_q \\ LI_{nq} \\ MI_{Bau} \\ MI_{M+E} \\ InvI \\ ImoI \\ PI_{Bau} \\ PI_{M+E} \end{bmatrix}$$

$\underline{\mu}^I_{Art-Index}$ : Vektor der Ausgabensteigerungsindizes nach Ausgabenarten:

## 7.4 PPP-Net-Present-Value und Cash-Drain-Ansätze

Beim dritten Schritt eines NPV-Vergleiches wird der Net-Present-Value einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt bestimmt. Hierbei ist es entscheidend, nicht nur die Zahlungen an den Unternehmer zu berücksichtigen. Entscheidet sich eine Gemeinde für eine PPP-Abwicklungsform im kommunalen Strassenunterhalt, so kann die Gemeinde meist ihre bestehenden Basisausgaben im Strassenunterhalt nicht direkt auf Null reduzieren. So können beispielsweise langjährige Mitarbeiter nicht sofort gekündigt bzw. in andere Abteilungen versetzt oder Gebäude und Inventargegenstände, die von anderen Abteilungen ebenfalls genutzt werden, nur bedingt veräussert bzw. vermietet werden.

Weiterhin fallen der Gemeinde durch die PPP neue Ausgaben an, wie z. B. für die Ausschreibung und Vergabe von PPP-Leistungen oder der erhöhte Steuerungs- und Kontrollaufwand während der Partnerschaft.

Im Gegenzug können durch die Einführung einer PPP aber auch sekundäre Einnahmen generiert werden, wie z. B. durch das Vermieten oder Verkaufen von Gebäuden und Inventar.

Auch für den Net-Present-Value der PPP müssen die Gemeinden folglich, wie bei der Basisausgabenermittlung des PSC, ein umfassendes Ausgabenszenario abschätzen. Dieses Szenario zur Ermittlung der PPP-Ausgabenwerte umfasst im Detail die folgenden Komponenten (Bild 82):<sup>338</sup>

**Temporäre Zahlungsströme (Ausgaben sowie sekundäre Einnahmen):**

- Zeitweise bestehende (fixe) Ausgaben der Gemeinde
- Einnahmen durch Vermietung

**Permanente Zahlungsströme (Ausgaben sowie sekundäre Einnahmen):**

- Ausgaben für die Aufgabenerfüllung durch privaten Partner
- Risikokosten
- Steuerung und Entscheidung

**Einmalige Zahlungsströme (Ausgaben sowie sekundäre Einnahmen):**

- Abfindungen
- Transaktionsausgaben
- Einnahmen durch Verkauf

Bei einer Wirtschaftlichkeitsanalyse einer Aufgabenerfüllungs-PPP muss man darauf achten, dass man eine zweifache Langzeitbetrachtung wie folgt anstellt (Bild 82 und Bild 83):

- 1. Langzeitphase mit Etablierungs- und Routinephase
- 2. bis m. Langzeitphase mit ausgedehnter Routinephase

Um die Vergleichbarkeit beider Langzeitphasen sicherzustellen wird angenommen, dass beide Perioden die gleiche Laufzeit haben. Zum Vergabezeitpunkt der 1. Langzeitphase wird die Wirtschaftlichkeit für beide Langzeitphasen antizipiert und überprüft. Nur wenn der Net-Present-Value der 1. und der 2. PPP-Langzeitphase günstiger ist als der Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform, wird die PPP-Abwicklungsform als insgesamt günstiger angesehen.

Die beiden PPP-Langzeitphasen können vereinfacht auf den Zeitraum der 1. Langzeitphase bezogen und in diesem Zeitraum mit der PS-Abwicklungsform verglichen werden. Der Net-Present-Value der beiden PPP-Langzeitphasen und der PS-Abwicklungsform wird also über den Zeitraum  $t=1$  bis  $t=n$  berechnet (Bild 81).

Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass beide Langzeitphasen in einem Betrachtungszeitraum verglichen werden können und der NPV der PS-Abwicklungsform somit nur einmal berechnet werden muss. Zur Berechnung der NPVs der PPP-Abwicklungsform kann für beide Langzeitphasen ein Formelsatz verwendet werden.

---

<sup>338</sup> Risikokostenbetrachtung erfolgt gesondert in Kapitel 7.7

Problematisch an der Verschiebung der 2. PPP-Langzeitphase in den Zeitraum  $t=1$  bis  $t=n$  ist die Tatsache, dass durch unterschiedliche Steigerungsraten der einzelnen Ausgabenarten über die Laufzeit der 1. Langzeitphase Verschiebungen in der Ausgabenstruktur des Straßenunterhalts in der 2. Langzeitphase entstehen können. Die Verschiebungen innerhalb der 1. Langzeitphase müssten eigentlich für Berechnung des NPV der 2. Langzeitphase mit berücksichtigt werden. Grundlage des Wirtschaftlichkeitsvergleichs in beiden Phasen sind die tatsächlichen oder abgeschätzten Ausgaben zum Zeitpunkt  $t=0$ . Durch Aufzinsung mit den Ausgabensteigerungsindizes werden aus diesen Werten die Erwartungswerte für beliebige Zeitpunkte  $t$  berechnet, und diese dann durch Diskontierung auf den Betrachtungszeitpunkt bezogen. Durch die Verschiebung der 2. Langzeitphase wird das Ergebnis dieser Berechnungen verfälscht.

Da aber die Betrachtungszeiträume der 2. Langzeitphase für beide Abwicklungsformen verschoben werden, sind die Auswirkungen auf das Ergebnis des Wirtschaftlichkeitsvergleichs relativ gering. Dazu kommt, dass bei einer Betrachtung derartig langer Zeiträume (bei der 2. Langzeitphase ca. 20 bis 40 Jahre in die Zukunft), die Berechnung der Ausgabensteigerungen an sich mit relativ hohen Unsicherheiten behaftet ist, so dass die mit der Verschiebung der 2. Langzeitphase in Kauf genommenen Veränderungen der Ausgaben vernachlässigt werden können.

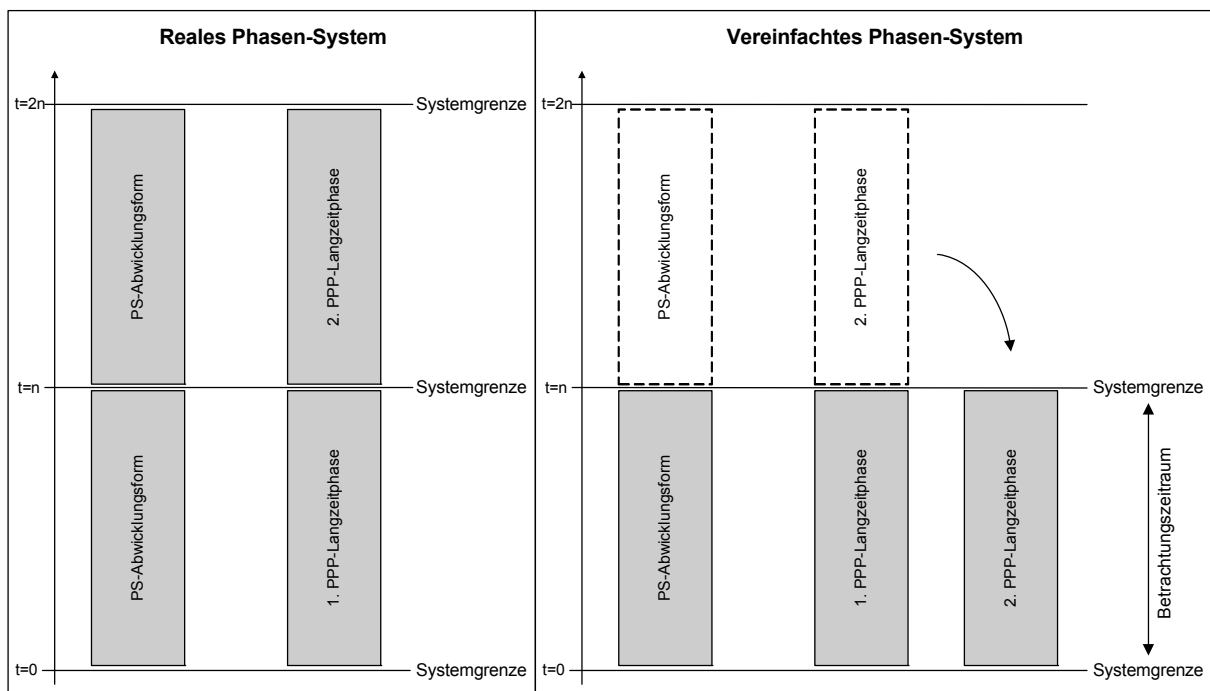


Bild 81: Phasensystem - Betrachtungszeitraum für der Wirtschaftlichkeitsvergleich in den verschiedenen Langzeitphasen

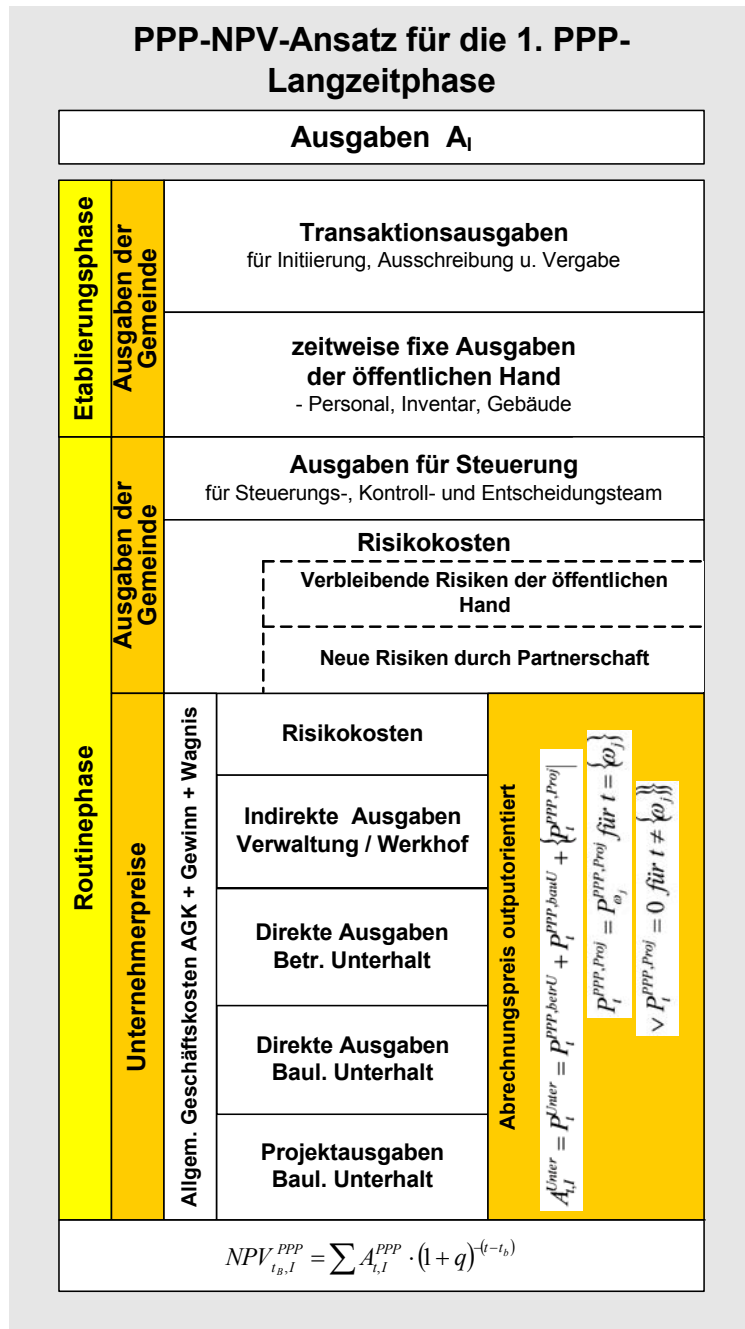


Bild 82: PPP-Zahlungsstromstruktur in der 1. PPP-Langzeitphase zur Ermittlung des PPP-Net-Present-Value gemäss NPV-System-Variante B2 (Bild 73)

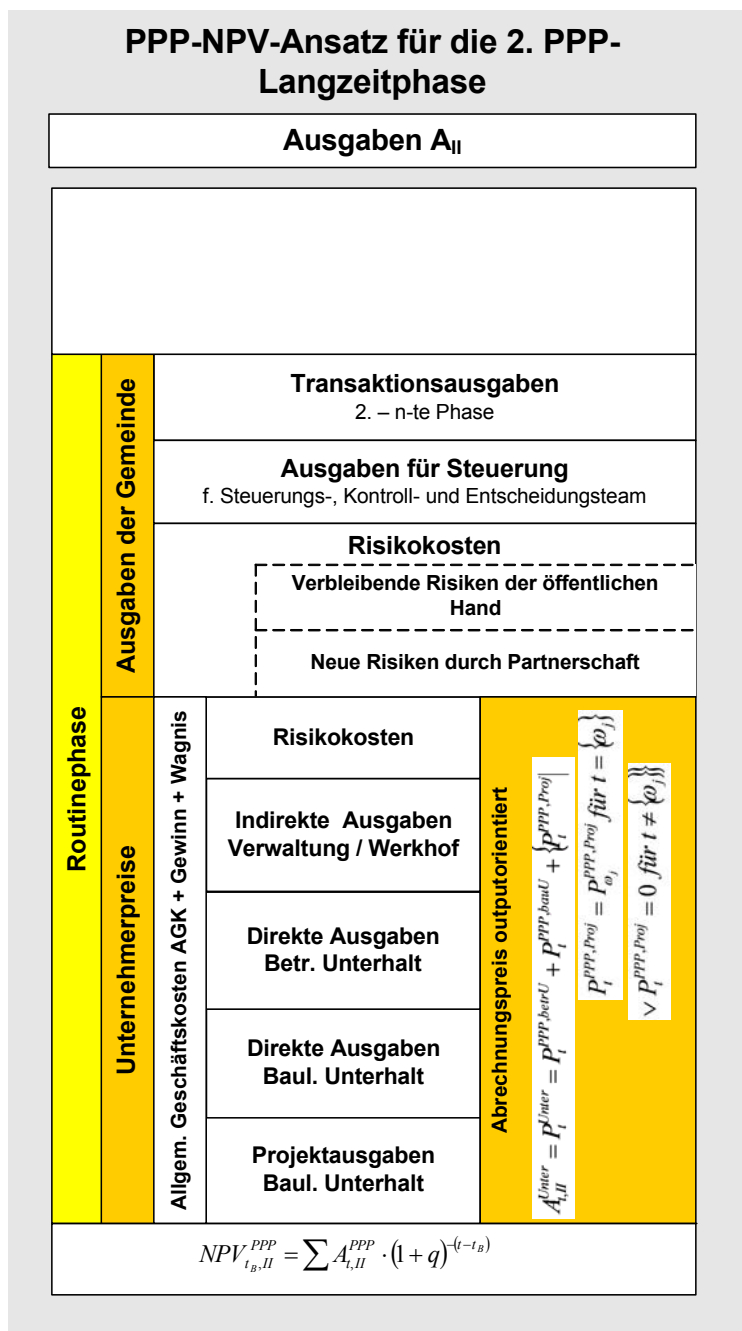


Bild 83: PPP-Zahlungsstromstruktur in der 2. – m. PPP-Langzeitphase zur Ermittlung des PPP-Net-Present-Value gemäss NPV-System-Variante B2 (Bild 73)

Die einzelnen Langzeitphasen und Komponenten werden im Folgenden näher erläutert.

### 7.4.1 Ausgaben- / Einnahmenansätze der 1. PPP-Langzeitphase

Die 1. PPP-Langzeitphase wird in Etablierungs- und Routinephase untergliedert. Denn wenn eine Gemeinde / Stadt den kommunalen Strassenunterhalt umstellt von traditioneller Eigenleistung auf einen PPP-Strassenunterhalt, muss die bestehende Organisations- und Leistungsstruktur einer radikalen Reorganisation unterzogen werden. Daher werden in einer Übergangsphase bzw. Etablierungsphase noch weiter „fixe“ Ausgaben bzw. „zeitweise fixe“ Ausgaben der Gemeinde entstehen, bis die Reorganisation vollzogen ist und die PPP-

Routinephase ihre volle Effizienz entwickelt. Zur Beschreibung dieser Übergangsausgaben werden die Begriffe „fixe“ und „variable Ausgaben“ kurz erklärt.

**Fixe Ausgaben** zeichnen sich dadurch aus, dass sie von der jeweils betrachteten Leistungsmenge bzw. dem Handlungsergebnis unabhängig sind,<sup>339</sup> d.h. diese Ausgaben der öffentlichen Hand bleiben bei Durchführung des Strassenunterhalts in einer PPP für die Gemeinde zumindest zeitweise bestehen.

**Variable Ausgaben** ändern sich im Gegensatz zu den fixen Ausgaben in Abhängigkeit von der betrachteten Leistungsmenge bzw. des Handlungsergebnisses,<sup>340</sup> d. h. variable Ausgaben fallen bei einer Vergabe des Strassenunterhalts an eine PPP weg.

Die Einordnung von Ausgaben als fix oder variabel hängt neben dem Betrachtungszweck auch stets vom Betrachtungszeitraum ab.<sup>341</sup> So können Ausgaben für Löhne oder Mietausgaben für Maschinen, vor einem kurzfristigen Zeithorizont als fix und für einen mittel- bis langfristigen Zeithorizont als variabel angesehen werden. Da es sich bei der Aufgabenerfüllung in einer PPP um eine langfristig angelegte Kooperationen zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft handelt, ist folglich die zeitliche Dimension bei der Differenzierung in fixe und variable Ausgaben zu beachten. Es wird daher eine kurzfristige und eine mittel- bis langfristige Betrachtung der kommunalen Ausgaben anhand der Ausgabenarten getrennt für die direkten und indirekten Ausgaben des PPP-Net-Present-Value erforderlich.

Die Effizienz einer Public Private Partnership kann nur erreicht werden, wenn die Gemeinde möglichst schnell möglichst viele Ausgaben reduziert. Daher wird die Auftrags-erfüllungsphase (Vertragsphase) in

- Etablierungsphase
- Routinephase

unterteilt. Die kurzfristige Betrachtung kann als Etablierungsphase der PPP angesehen werden (siehe Prozessmodell, Bild 75). Die mittel- bis langfristige Kostenbetrachtung wird in der Routinephase der Partnerschaft wiedergegeben. Ziel muss es sein, die Etablierungsphase so kurz wie möglich zu halten und so schnell wie möglich die fixen Ausgaben der Gemeinde zu reduzieren. Die Etablierungsphase stellt somit den Übergang von der öffentlichen Eigenleistung zur PPP dar.

Die im Folgenden dargestellte Einteilung in fixe und variable Ausgaben wird den Berechnungen dieser Forschungsarbeit zu Grunde gelegt. Sie kann jedoch von den Gemeinden in Abhängigkeit ihrer Bedürfnisse modifiziert werden.

Gemäss der Darstellung in Bild 82 entstehen in der **1. PPP-Langzeitphase der Gemeinde:**

- Variable Ausgaben infolge der outputorientierten Leistungen des Unternehmers für betrieblichen und baulichen Unterhalt sowie spezifisch beauftragte Projekte.
- Fixe Ausgaben durch die Vorbereitung der PPP-Abwicklung des kommunalen Strassenunterhalts (Transaktionsausgaben)

<sup>339</sup> Girmscheid, G. (Kostenkalkulation 2004) S. 89ff

<sup>340</sup> Girmscheid, G. (Kostenkalkulation 2004) S. 89ff

<sup>341</sup> Girmscheid, G. (Kostenkalkulation 2004) S. 95ff

- Zeitweise fixe Ausgaben in der Etablierungsphase bis das Verwaltungs- und Werkhofpersonal abgebaut bzw. reduziert wurde für die PPP-Routinephase
- Zeitweise fixe Ausgaben in der Etablierungsphase für z.B. Gebäude- und Inventarmieten bzw. Finanzierungen bis dies verkauft oder fremdvermietet wurde.
- Fixe Ausgaben über die gesamte Laufzeit für das Steuerungs-, Kontroll- und Entscheidungsteam
- Potentielle fixe Ausgaben über die gesamte Laufzeit für verbleibende Risiken und neue Risiken der Gemeinde infolge der PPP
- Einnahmen (sekundär) infolge Verkauf (Variante A) und/oder Vermietung (Variante B) von Gebäuden und Inventar

### **PPP-Etablierungsphase**

In der PPP-Etablierungsphase muss die Gemeinde mit folgenden Ausgaben kalkulieren (Bild 82):

#### Etablierungsphase – Zeitweise fixe Ausgaben:

Bei den operativen Tätigkeiten im Strassenunterhalt können die Ausgaben für Material und für Fremdleistungen, komplett als variabel angesehen werden, vorausgesetzt die Verträge mit den Lieferanten und Fremdleistern können kurzfristig aufgelöst werden. Diese entfallen somit bei einem PPP-NPV-Ansatz.

Die zeitweise anfallenden fixen Ausgaben für Personal und Inventar des operativen Bereichs sowie die Ausgaben für Mieten oder Finanzierungen für die Verwaltungs- und Werkhofgebäude sind von mehreren gemeindespezifischen Faktoren abhängig und müssen im Einzelfall geprüft werden. Zu berücksichtigen ist, dass Personal und Inventar in bestimmten Fällen zum Teil von dem privaten Partner übernommen werden kann, so dass dieser Teil der Ausgaben bereits in der Etablierungsphase aus den fixen Ausgaben des Strassenunterhalts herausfällt.

Generell gilt, Personal kann freigesetzt werden. Zu beachten sind hierbei der Zeitpunkt einer frühest möglichen Entlassung und eventuelle Ausgaben für Abfindungen (siehe Ausgabenkomponente „Abfindungen“) bei vorzeitiger Entlassung. Weiterhin ist zu beachten, dass Personal für andere Tätigkeiten der Gemeinde herangezogen wird, so dass Personalfreisetzung nur in dem Umfang vorgenommen werden können, in dem der reibungslose Ablauf anderer kommunaler Tätigkeiten gewährleistet ist. Ausgaben für Personal müssen somit vor einem kurzfristigen Zeithorizont zunächst als fix angesehen werden. In der Routinephase sollte dieser Teil der Ausgaben entfallen.

Ein erfolgreiches Beispiel für die Überführung kommunalen Personals stellt das Projekt „Schulen Offenbach“ dar.<sup>342</sup> Hier wurde das zuständige, öffentliche Personal des Landkreises Offenbach mit neuen Verträgen als Angestellte der privaten Betreibergesellschaft übernommen.

---

<sup>342</sup> <http://www.kreis-offenbach.de>

### Etablierungsphase – Zeitweise fixe Ausgaben für den Werkhofbetrieb:

Im Hinblick auf die Ausgaben für Personal sind bei den Ausgaben für den Werkhofbetrieb als Supportbereich des operativen Bereichs die gleichen Überlegungen bezüglich einer Einordnung in fix und variabel wie bei den direkten Ausgaben der operativen Tätigkeiten anzustellen.

Das Inventar des Werkhofs muss bei einer PPP schnell und konsequent z. B. an den privaten Partner oder am Markt verkauft werden, um die wirtschaftlichen Potentiale einer PPP optimal zu nutzen. Aber auch hier sind die Synergien mit anderen Abteilungen zu beachten und Ausgaben für Mieten oder interne Verrechnungen ggf. als fixe Ausgaben in der Zahlungsreihe anzusetzen. Die Ausgaben für Mietgeräte können als variabel angesehen werden.

Ausgaben für das Inventar des Werkhofs können nur als fix angesehen werden, wenn das Inventar kurzfristig nicht veräußert oder in die Partnerschaft überführt werden kann. Ausgaben für Material- und Fremdleistungen können als variable Ausgaben eingestuft werden.

Bei den Ausgaben für den Werkhofbetrieb kommt den Ausgaben für Gebäude eine besondere Rolle zu, da sie so lange als fix anzusetzen sind, wie das durch den Strassenunterhalt bisher genutzte Werkhofareal nicht durch andere Nutzungen als ausgabenneutral angesehen werden kann.

Auch hier gilt, dass eine schnelle Fremdvermietung oder ein Verkauf konsequent angegangen werden muss, um die wirtschaftlichen Vorteile einer PPP konsequent zu entfalten.

### Etablierungsphase - Fixe Verwaltungsausgaben:

Weiterhin sind die Koordination und Steuerung der PPP sowie die Kontrolle der Qualität der Aufgabenerfüllung durch Gemeindepersonal zu bewerkstelligen, das aus den nicht operativ tätigen Werkhofleitern und aus Mitarbeitern der Verwaltung bestehen kann (siehe Ausgabenkomponente „Steuerung und Entscheidung“).

Der öffentliche Partner hat bei einer PPP im Strassenunterhalt (Outsourcing- oder Strategisches Kooperationsmodell) zumindest Teilbereiche der Steuerungsfunktion (Kapitel 2.3.3) inne. Es kann für den kurzfristigen Zeithorizont davon ausgegangen werden, dass dieser Steuerungsaufwand einer Partnerschaft den Steuerungsaufwand für die kommunale Eigenleistung nicht übersteigt, sondern in der Tendenz niedriger sein wird, so dass die Ausgabenarten der Verwaltungsausgaben konservativ betrachtet als fix angesehen werden können (siehe Ausgabenkomponente „Steuerung und Entscheidung“).

### Etablierungsphase - Fixe Transaktionsausgaben:

Im Rahmen der Ausschreibung der PPP-Strassenunterhaltsleistungen sowie der anschließenden Auswahl eines Privaten Partners entstehen für die Gemeinde Transaktionsausgaben, die einmalig anfallen und daher zu den fixen Ausgaben zu zählen sind.

### Etablierungsphase – Variable Leistungsausgaben:

In der Etablierungs- sowie in der Routinephase des PPP-Strassenunterhalts entstehen outputorientierte Ausgaben bezüglich des betrieblichen und baulichen Unterhalts sowie mögliche Projektausgaben. Diese werden nach dem Preiskatalog des Unternehmers vergütet.



### Etablierungsphase – Fixe (sekundäre) Einnahmen aus Inventar- bzw. Gebäuden:

Gemäss den in Kapitel 6.3 beschriebenen NPV-Systemvarianten haben die Gemeinden unterschiedliche Möglichkeiten mit dem nicht mehr benötigten Bestand an Immobilien und Inventar umzugehen. Bei der NPV-Systemvariante A1 werden die nicht mehr benötigten Anlagegüter zu Beginn der Laufzeit verkauft und die hieraus erzielten Einnahmen in die Berechnung des NPV einbezogen. Die NPV-Systemvariante A2 berücksichtigt den Verkauf zu einem späteren Zeitpunkt bei gleichzeitiger Anrechnung von Mieteinnahmen, die bis zum Verkaufszeitpunkt erzielt werden können. In der NPV-Systemvariante B spielen Einnahmen aus dem Verkauf oder der Vermietung von Anlagegütern bei der PPP-Abwicklungsform keine Rolle, da diese in einem theoretischen Verkauf vor Beginn der Laufzeit verkauft wurden.

Grundsätzlich werden bei allen NPV-Systemvarianten nur Verkaufs- oder Mieteinnahmen aus Immobilien, nicht aber aus dem Inventar berücksichtigt. Wie in Kapitel 6.3.2 dargelegt wird in der hier vorgestellten NPV-Berechnung das Inventar vereinfacht in der PSC- sowie PPP-Abwicklungsform als angemietet betrachtet. Die Ausgaben für Inventar werden grundsätzlich in Form von Mietsätzen (aus tatsächlichen Mietausgaben, internen Verrechnungssätzen oder Abschreibungen) berücksichtigt. Da keine Anschaffungs- und Ersatzausgaben berücksichtigt werden, dürfen im Gegenzug auch die Einnahmen aus einem Verkauf nicht berücksichtigt werden.

### PPP-Routinephase

In der PPP-Routinephase muss die Gemeinde mit folgenden Ausgaben kalkulieren (Bild 82):

#### Routinephase – Fixe Verwaltungsausgaben:

Zur kommunalen politischen und hoheitlichen Kontrolle, Steuerung und Entscheidung des PPP-Strassenunterhalts ist ein Steuerungsteam mit einer effizienten und schlanken Organisationsstruktur erforderlich. Zudem ist es möglich Kontrollfunktionen und spezifische Beratungsaufgaben z.B. für Projektbeurteilungen an Ingenieure und Berater zu vergeben. Diese Ausgaben sind identisch der Etablierungsphase oder geringer aufgrund von organisatorischen Optimierungen.

#### Routinephase – Variable leistungsbezogene Ausgaben

Analog zur Etablierungsphase fallen für die outputorientierten Leistungen des Unternehmens gemäss dem vereinbarten Preiskatalog die Ausgaben an.

#### Routinephase – Fixe (sekundäre) Vermietungseinnahmen

Werden Immobilien gemäss Variante A2 vermietet so fallen kontinuierlich Netto-Mieteinnahmen an in der Etablierungs- wie der Routinephase. Bei den Netto-Mieteinnahmen sind bereits die kontinuierlichen jährlichen Instandhaltungsausgaben berücksichtigt.

#### Etablierungs- und Routinephase – Risikokosten

Die Gemeinde muss je nach Vertrags- und Risikoabsicherungsvereinbarung folgende Risiken tragen:

- Verbleibende Risiken aufgrund der Risikoteilung
- Neue Risiken infolge des PPP-Strassenunterhalts bedingt durch den Partner

Die Risiken können ereignisbedingt aus natürlichen Ursachen z.B. unüblich langer Winter, Sturmschäden, Hochwasser, Extremregen oder aus anthropogenen Ursachen z.B. Open-Air-Konzerte, Streetparades, Demonstrationen, Karnevalsveranstaltungen resultieren. Diese Risiken könnte man z.B. vertraglich der Gemeinde zuordnen, aufgrund der Beeinflussbarkeit und der Minimierung der Kosten. Die Gemeinde übernimmt gerade bei Aufgaben-PPPs relativ grosse Risiken bezüglich Leistungsausfall oder Qualitätsversagen des privaten Partners. Diese Risiken sind besonders gravierend durch den Verkauf des Inventars oder von Gebäuden und Auflösung der eigenen operativen Organisation. Dieses Risiko kann jedoch durch Leistungsausfallgarantien effizient kostenmässig abgedeckt werden. Bei Beschaffungs-PPPs ist das Ausfallrisiko minimal, da bei richtiger Vertragsgestaltung das Gebäude bzw. die Infrastruktur an die Gemeinde fällt, z.B. im Rahmen der Konkursmasse.

#### **7.4.2 Ausgaben- / Einnahmenansätze der 2. – m. PPP-Langzeitphase**

In der 2. PPP-Langzeitphase ist davon auszugehen, dass die zeitweiligen fixen Ausgaben der Übergangsphase für Personalanpassungen, Mieten bzw. Finanzierungen von Inventar und Gebäude nicht mehr anfallen. Gemäss Bild 83 muss man von folgenden Ausgaben für die Gemeinde ausgehen:

##### Fixe Transaktionsausgaben:

Für eine erneute Ausschreibung der PPP-Strassenunterhaltsleistungen für die 2. PPP-Langzeitphase sind aus Kapazitäts- und Know-how-Gründen Berater erforderlich. Hierzu ist es erforderlich die „Lessons Learned“ aus der 1. PPP-Langzeitphase in einer Abwägung des Nutzens gegen die Ausgaben in den neuen Vertrag einfliessen zu lassen. Zudem müssen neue Erkenntnisse über die Zukunftsziele entwickelt werden und in den Vertrag einfliessen. Dazu kommt die Selektion des zukünftigen Partners. Diese Transaktionsausgaben können konservativ in der Höhe der erstmaligen Transaktionsausgaben der 1. PPP-Langzeitphase angesetzt werden.

##### Fixe Verwaltungsausgaben:

Auch in den Folgephasen solcher PPP-Abwicklungsformen muss zur kommunalen, politischen und hoheitlichen Kontrolle, Steuerung und Entscheidung ein schlankes, kompetentes und leistungsfähiges Team von der Gemeinde vorgehalten werden. Das Team muss in einer mit hoher Entscheidungsbefugnis ausgestatteten Organisationsstruktur seine Funktion ausüben. Diese Verwaltungsausgaben können fix analog zu denen in der 1. PPP-Langzeitphase angesetzt werden.

##### Variable leistungsbezogene Ausgaben:

Die variablen, outputorientierten leistungsbezogenen Ausgaben für den betrieblichen und baulichen Unterhalt sowie für Projekte können analog zu der 1. PPP-Langzeitphase angesetzt werden.

##### Risikokosten:

Die Risikokosten werden analog zu denen in der 1. PPP-Langzeitphase angesetzt.

### 7.4.3 PPP-Net-Present-Value in Phase I und Phase II gemäss NPV-Systemvariante B

Gemäss Bild 82 / Bild 83 muss bei einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von Aufgabenerfüllungs-PPPs in der Regel die 1. Phase und die 2. – m. Folgephase in die Betrachtung einbezogen werden. Dies ist immer dann der Fall, wenn in der 1. PPP-Langzeitphase

- zeitweise fixe Übergangsausgaben durch Personalanpassung
- zeitweise fixe Übergangsausgaben durch auslaufende Miet- und Finanzierungsverträge für Inventar und Immobilien (Büros etc. bis diese weiterverwertet werden können).
- einmalige oder kontinuierliche Einnahmen aus Verkauf und/oder Vermietung von Inventar und Immobilien
- anfallen, die in der 2. – n. PPP-Langzeitphase nicht mehr oder in wesentlich verminderter Höhe anfallen.
- Eine Aufgabenerfüllungs-PPP ist nur wirtschaftlich vertretbar, wenn beide PPP-Net-Present-Values NPVPPP,I sowie NPVPPP,II kleiner sind als der PSC-Net-Present-Value NPVPSC.

#### Ausgabenanteile für den PPP-Net-Present-Value Phase I in der 1. PPP-Langzeitphase im Jahr t (Bild 82):

Laufende Jahresausgaben – singuläre, zeitweise befristete und permanente Ausgaben:

##### Transaktionsausgaben t=0

$$A_0^{PPP,Trans} = A_0^{PPP,Trans}$$

##### Übergangsausgaben, zeitlich befristet t = 0 – t<sub>e</sub>Üb:

$$A_t^{PPP,Üb} = \left\{ A_t^{PPP,Üb} \mid A_t^{PPP,Üb} = A_t^{PPP,Üb} \text{ für } \{l=t \mid (0 \leq t \leq t_e^{Üb})\} \vee A_t^{PPP,Üb} = 0 \text{ für } \{l=t \mid (t < 0 \vee t > t_e^{Üb})\} \right\}$$

##### Ausgaben für Steuerung und Verwaltung durch die Gemeinde:

$$A_t^{PPP,Steuer} = A_t^{PPP,Steuer}$$

##### Risikokosten der Gemeinde – verbleibende:

$$R_t^{PPP,verbl} = (R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth}) \cdot (1 - \xi_1) + (R_t^{PPP,betrU} + R_t^{PPP,bauU}) \cdot (1 - \xi_2)$$

$\xi_1, \xi_2 = \text{Anteil der Risiken, die der Unternehmer übernimmt}$

##### Risikokosten der Gemeinde – neu durch Unternehmer:

$$R_t^{PPP,neu} = R_t^{PPP,Leist} + R_t^{PPP,Qual}$$

##### Risikokosten der Gemeinde – neue, einmalige durch den Unternehmer (z.B. Insolvenz) im Jahr j

$$R_t^{PPP,E} = \left\{ R_t^{PPP,E} \mid R_t^{PPP,E} = R_{\psi_i}^{PPP,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_m) \vee R_t^{PPP,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\}$$

Unternehmerpreise für die outputorientierten Leistungen:

$$P_t^{PPP,Unter} = P_t^{PPP,betrU} + P_t^{PPP,bauU} + \left\{ P_t^{PPP,Proj} \middle| P_t^{PPP,Proj} = P_{\omega_j}^{PPP,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \\ \left. \vee P_t^{PPP,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\}$$

$A_0^{PPP,Trans}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PPP,Üb}$ :	Übergangsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t mit $(0 \leq t \leq t_e^{Üb})$
$A_t^{PPP,Steuer}$ :	Ausgaben für Steuerung der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,verbl}$ :	Bei der Gemeinde verbleibende Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,Leist}$ :	Risikokosten des Leistungsausfalls des Unternehmers der PPP-Abwicklungsform im Jahr t (kleinere kontinuierliche Nachbesserungen)
$R_t^{PPP,Qual}$ :	Risikokosten des Qualitätsversagens des Unternehmers der PPP-Abwicklungsform im Jahr t (kleinere kontinuierliche Nachbesserungen)
$R_t^{PPP,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,Unter}$ :	Unternehmerpreise für outputorientierte Leistungen bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,betrU}$ :	Ausgaben für betrieblichen Unterhalt (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,Proj}$ :	Projektausgaben (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $0 \leq j \leq m_2$ Projekten über die Laufzeit
$t_e^{Üb}$ :	Letztes Jahr der Übergangsphase
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten

Für die NPV-Systemvariante A1 müssen folgende Einnahmen (sekundär) berücksichtigt werden:

Einnahmen durch Verkauf von Immobilien:

$$E_t^{PPP,Imo} = \left\{ E_t^{PPP,Imo} \mid E_t^{PPP,Imo} = E_{0,Verk}^{PPP,Imo} \text{ für } t=1 \vee E_t^{PPP,Imo} = 0 \text{ für } t > 1 \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante A2 müssen folgende Einnahmen (sekundär) berücksichtigt werden:

Einnahmen durch Vermietung / Verkauf von Immobilien:

$$E_t^{PPP,Imo} = \left\{ E_t^{PPP,Imo} \mid E_t^{PPP,Imo} = E_{l,M}^{PPP,Imo} \text{ für } l=t \text{ mit } (0 \leq t < t_e^{Imo}) \right. \\ \left. \vee E_t^{PPP,Imo} = E_{0,Verk}^{PPP,Imo} \text{ für } t = t_e^{Imo} \vee E_t^{PPP,Imo} = 0 \text{ für } t > t_e^{Imo} \right\}$$

- $E_t^{PPP,Imo}$  : Einnahmen aus Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
- $E_{l,M}^{PPP,Imo}$  : Einnahmen durch Vermietung von Immobilien im Jahr l=t mit  $(0 \leq t \leq t_e^{Imo})$
- $E_{0,Verk}^{PPP,Imo}$  : Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
- $t_e^{Inv}$  : Letztes Jahr der Vermietung von Inventar
- $t_e^{Imo}$  : Letztes Jahr der Vermietung von Immobilien

**Ausgabenanteile für den PPP-Net-Present-Value Phase II in der 2.-m. PPP-Langzeitphase im Jahr t (Bild 83):**

Laufende Jahresausgaben:

Transaktionsausgaben der Gemeinde (singular) t=0:

$$A_0^{PPP,Trans} = A_0^{PPP,Trans}$$

Ausgaben für Steuerung und Verwaltung durch die Gemeinde:

$$A_t^{PPP,Steuer} = A_t^{PPP,Steuer}$$

Risikokosten der Gemeinde – verbleibende:

$$R_t^{PPP,verbl} = (R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth})(1-\xi_1) + (R_t^{PPP,betrU} + R_t^{PPP,bauU})(1-\xi_2) \\ \xi_1, \xi_2 = \text{Anteil der Risiken, die der Unternehmer übernimmt}$$

Risikokosten der Gemeinde – neue, bedingt durch den Unternehmer:

$$R_t^{PPP,neu} = R_t^{PPP,Leist} + R_t^{PPP,Qual}$$

Risikokosten der Gemeinde – neue, einmalige durch den Unternehmer z.B. Insolvenz im Jahr t

$$R_t^{PPP,E} = \left\{ R_t^{PPP,E} \mid R_t^{PPP,E} = R_{\psi_i}^{PPP,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = \{\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_m\} \vee R_t^{PPP,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\}$$

Unternehmerpreise für die outputorientierte Leistung

$$P_t^{PPP,Unter} = P_t^{PPP,betrU} + P_t^{PPP,bauU} + \left\{ P_t^{PPP,Proj} \middle| P_t^{PPP,Proj} = P_{\omega_j}^{PPP,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right.$$

$$\left. \vee P_t^{PPP,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\}$$

Der PPP-Net-Present-Value für die 2. – m. PPP-Langzeitphase über die Zeitspanne n ergibt sich mit dem Diskontierungsansatz wie folgt:

$$NPV_{t_B}^{PPP,II} = (1+q)^{t_B} \cdot A_0^{PPP,Trans} + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \left\{ A_t^{PPP,Steuer} + R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,neu} + R_t^{PPP,E} + P_t^{PPP,Unter} \right\}$$

$$NPV_{t_B}^{PPP,II} = (1+q)^{t_B} \cdot A_0^{PPP,Trans}$$

$$+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot A_0^{PPP,Steuer} \cdot (1+LI)^t$$

$$+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \left[ (1-\xi_1) \cdot (R_0^{PSC,nat} + R_0^{PSC,anth}) + (1-\xi_2) \cdot (R_0^{PPP,betrU} + R_0^{PPP,bauU}) \right] \cdot (1+PI)^t$$

$$+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \left[ R_0^{PPP,neu} \cdot (1+PI)^t + (P_0^{PPP,betrU} + P_0^{PPP,bauU}) \cdot (1+PI)^t \right]$$

$$+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(\psi_i-t_B)} \cdot \left\{ R_t^{PPP,E} \middle| R_t^{PPP,E} = R_{\psi_i}^{PPP,E} = R_0^{PPP,E} \cdot (1+PI)^{\psi_i} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \right.$$

$$\left. \vee R_t^{PPP,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\}$$

$$+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(\omega_j-t_B)} \cdot \left\{ P_t^{PPP,Proj} \middle| P_t^{PPP,Proj} = P_{\omega_j}^{PPP,Proj} \right.$$

$$= P_0^{PPP,Proj} \cdot (1+PI)^{\omega_j} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PPP,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \left. \right\}$$

$n$  : Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

$q$  : Diskontierungszinssatz

$t$  : Laufzeitindex

$t_B$  : Referenz- / Bezugszeitpunkt

$A_0^{PPP,Trans}$  : Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0

$A_t^{PPP,Steuer}$  : Ausgaben für Steuerung der PPP-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PPP,nat}$  : Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PPP,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,Unter}$ :	Unternehmerpreise für outputorientierte Leistungen bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_0^{PPP,betrU}$ :	Ausgaben für betrieblichen Unterhalt (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$P_0^{PPP,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$P_t^{PPP,Proj}$ :	Projektausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$LI$ :	Lohnindex
$PI$ :	Produktionsindex
$\xi_1$ :	Anteil der natürlichen und anthropogenen Risiken, die der Unternehmer übernimmt
$\xi_2$ :	Anteil der Risiken des baulichen und betrieblichen Unterhalts, die der Unternehmer übernimmt

## 7.5 Diskontierungssatz und Ausgabenindizes

In dieser Arbeit wird zur Ermittlung des Net-Present-Value zwischen Diskontierungssatz und Ausgabenindizes unterschieden. Dies ist notwendig, da die PSC- und PPP-Basisausgabenansätze zum Zeitpunkt t=0 vorliegen und für den Zeitpunkt t entsprechend ihrer erwarteten Ausgabensteigerung hochgezinst werden müssen.

Die Verzinsung des Kapitals bzw. der Diskontierungssatz beinhaltet einerseits die Rendite (Nominalzins) und andererseits die Risiken der Anlage.

Mit dieser Verzinsung kann man errechnen, wie viel Kapital  $K_t$  man zum Zeitpunkt t hat, wenn man zum Zeitpunkt t=0 das Kapital  $K_0$  anlegt (aufzinsen).

Der Diskontierungssatz geht den umgekehrten Weg. Der Diskontierungssatz ist analog dem Verzinsungssatz und dient dazu, zu ermitteln, wie viel Kapital  $K_0$  zum Zeitpunkt  $t_0=0$  vorhanden sein muss, um die Auszahlung  $K_t$  zum Zeitpunkt  $t$  zu realisieren (abzinsen). Somit werden gegenwartsnahe Zahlungen relativ stärker bewertet als spätere.

Zur Bewertung des Barwertes einer Investition bzw. von Zahlungsströmen sind nach Hawk<sup>343</sup> drei Bestandteile zu berücksichtigen:

- die Rendite (Nominalzinssatz  $p$ , unter einem Nominalzinssatz versteht man einen Zinssatz, der nicht um die Wirkungen der Inflation bereinigt wurde) einer vergleichbaren Investition am Kapitalmarkt (unter der Voraussetzung, dass nur Eigenkapital verwendet wird; für Fremdkapital ist der Kapitalzins massgebend),
- ein Zuschlag für das mit der (Ersatz-)Investition verbundene Risiko ( $r$ )
- ein Zuschlag für die in Zukunft zu erwartete pauschale Inflation / Kostensteigerung ( $i$ ) bzw. die differenzierten multifaktoriellen Ausgabenindizes für die Ausgabenarten

Diese drei pauschalen Ansätze  $\{p,r,i\}$  lassen sich bei einer eindimensionalen Anlagenbetrachtung zu einem gemeinsamen eindimensionalen, solitären Faktor / Anlagen-diskontierungssatz zusammensetzen. In diesem Fall werden pauschale Ansätze für den Nominalzins, Risikozins und die Teuerung verwendet.

Werden jedoch bei einer Investition bzw. bei einer Zahlungsstrombetrachtung mit Ausgaben und Einnahmen die verschiedenen Zahlungsströme, die zum Zeitpunkt  $t=0$  bekannt sind, nach Ausgabenarten mit ihren spezifischen Ausgabensteigerungsindizes gewichtet und auf den Zeitpunkt  $t$  bezogen, so wird der zum Zeitpunkt  $t$  notwendige Kapitalbedarf durch Diskontierung auf den Zeitpunkt  $t=0$  nur mit dem Nominalzins und dem Risikozuschlag, der mögliche Schwankungen des Nominalzinses wiedergibt, bezogen. Daher ist bei einem Wirtschaftlichkeitsvergleich bei PPP-Projekten mittels NPV-Methode, bei denen Zahlungsströme  $\{Z_i\}$  auftreten, die mit der faktoriellen Preissteigerung nach Löhnen, Materialien, etc. differenziert, in Bezug auf die Basisausgaben bewertet werden, die differenzierte multifaktorielle Betrachtung notwendig.

Daher erfolgt bei einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei PPP-Projekten bzw. PPP-Abwicklungsformen eine differenzierte multifaktorielle Betrachtung bei der Barwertmethode mit:

- Ausgabenentwicklung
- Geldwertentwicklung

Die Ausgabenentwicklung vom Zeitpunkt  $t=0$  zum Zeitpunkt  $t$  erfolgt differenziert multifaktoriell nach den Ausgabenarten (L, M, Fremd, Inv, Imo) mit den entsprechenden Steigerungsindizes (LI, MI, Invl, Imol,...).

Die Geldwertentwicklung verläuft parallel zur differenzierten Ausgabenentwicklung monofaktoriell mit Bezug zum durchschnittlichen oder veränderlichen Nominalzins  $p$  und mit einem möglichen Risikozuschlag  $r$ , der potentielle Schwankungen des Nominalzinses zwischen den Zeitpunkten  $t=0$  und  $t$  berücksichtigt.

---

<sup>343</sup> Hawk H. (Bridge Life-Cycle Cost Analysis 2003) S. 13



Dieser Zusammenhang wird in Bild 84 dargestellt, mit folgenden Fällen:

- Fall 1:  
Ausgabenentwicklung differenziert nach Ausgabenarten ist stärker als die Geldwertentwicklung gemäss der Vergleichsanlage
- Fall 2:  
Ausgabenentwicklung differenziert nach Ausgabenarten ist gleich der Geldwertentwicklung gemäss der Vergleichsanlage
- Fall 3:  
Ausgabenentwicklung differenziert nach Ausgabenarten ist geringer als die Geldwertentwicklung gemäss der Vergleichsanlage

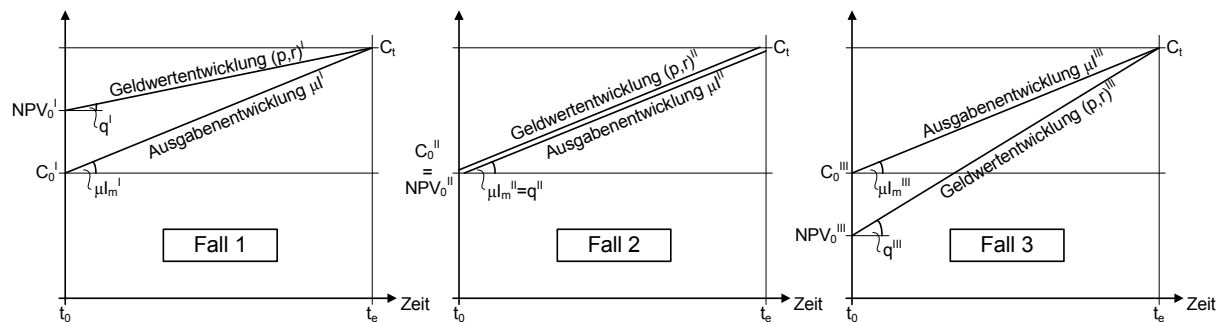


Bild 84: Ausgaben- und Geldwertentwicklungsszenarien

Die Höhe des Diskontierungszinses  $q$  stellt gemäss Scholles ein „starkes Manipulationspotenzial“ in Wirtschaftlichkeitsvergleichen dar.<sup>344</sup> Für die Ermittlung des Net-Present-Value ist von den Gemeinden folglich zu bewerten, in welcher Höhe der Diskontierungszinssatz und die multifaktoriellen Ausgabenindizes zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer PPP angesetzt werden sollten.

Das wirkliche Effizienzpotential einer PPP kann durch eine ungünstige Wahl des Diskontierungszinssatzes verschleiert werden. Wird er zu niedrig bewertet, dann werden zukünftige Einsparungen durch eine PPP aufgrund geringer Diskontierung zu hoch bewertet und das Vorhaben möglicherweise zu positiv bewertet. Wird der Diskontierungszins zu hoch bemessen, werden die durch eine PPP erzielbaren Einsparungen abgewertet und die PPP durch einen rein rechnerisch unrealistischen Ansatz möglicherweise verhindert.

Das Net-Present-Value-Differenzaxiom bewertet die Zahlungsströme des PSC  $\{Z_i^{PSC}\}$  sowie der PPP  $\{Z_i^{PPP}\}$  mit dem gleichen Diskontierungssatz. Daher wird die Einwirkung eines zu niedrigen oder zu hohen Diskontierungssatzes relativiert, jedoch nicht vollständig ausgeglichen.

<sup>344</sup> Scholles, F. (Planungsmethoden 2001) S. 9

## 7.5.1 Diskontierungszinssatz

### Wahl des Nominalzinses (p)

Für den kommunalen Strassenunterhalt als öffentliche Aufgabe stellt sich die Frage einer Basisinvestitionsalternative zur Bestimmung des Nominalzinses (Rendite) nur bedingt, da die Leistungen des öffentlichen Strassenunterhalts zum Gemeinwohl ausgeführt werden müssen und keine Option darstellen. Die Entscheidungsfrage lautet nur, durch welche Abwicklungsform bzw. durch wen die Arbeiten am wirtschaftlichsten ausgeführt werden können und nicht, ob die Arbeiten ausgeführt werden oder das Kapital in ein anderes Vorhaben investiert wird.

Besonders im Zusammenhang mit Geldern der öffentlichen Verwaltung ist daher ein Zinssatz zu wählen, der dem langfristigen Kapitalmarktzins oder der Verzinsung öffentlicher Anleihen nahe kommt, um Einflüsse, wie Geldpolitik, Aussenwirtschaftspolitik, Sparverhalten oder internationale Konjunkturlagen auszublenzen.<sup>345</sup> Für die Berechnung einer Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP im Strassenunterhalt wird daher der Ansatz einer Rendite (Nominalzins (p)) in der Höhe von 10-jährigen Schweizer Staatsanleihen empfohlen.<sup>346</sup>

Da die Prognose der Entwicklung der Zinssätze über Zeiträume von mehr als zehn Jahren mit zu vielen Unsicherheiten verbunden ist,<sup>347</sup> werden die Durchschnittswerte der letzten zehn Jahre zu Grunde gelegt.

Die Zinssätze der 10-jährigen Schweizer Staatsanleihen können in den statistischen Monatsheften der Schweizerischen Nationalbank ermittelt werden. In Tabelle 75 werden die Sätze für die letzten zehn Jahre aus dem Monatsheft September 2005 angegeben.

CHF Obligationen der Eidgenossenschaft								
	2 Jahre	3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre	7 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre
1988	3.6897377	3.77891803	3.85203279	3.91440984	4.01572131	4.12796721	4.33542623	M
1989	5.96279032	5.51606452	5.28801613	5.171	5.07487097	5.03896774	5.05403226	M
1990	7.31633333	6.79492063	6.56547619	6.45892063	6.37453968	6.33544444	6.30146032	M
1991	6.83557813	6.48432813	6.33715625	6.27271875	6.22896875	6.21665625	6.21451563	M
1992	6.86391803	6.59780328	6.48380328	6.43683607	6.41501639	6.42263934	6.42737705	M
1993	4.28392188	4.28628125	4.33879688	4.40221875	4.51645313	4.63623438	4.800625	M
1994	4.32708475	4.46554237	4.60540678	4.73050847	4.92571186	5.11110169	5.3430339	M
1995	3.60866129	3.88945161	4.115	4.29698387	4.56520968	4.81777419	5.16553226	M
1996	2.41810938	2.78734375	3.12282813	3.41604688	3.88484375	4.36664063	5.0885	M
1997	1.91834921	2.19780952	2.47930159	2.74344444	3.19671429	3.69880952	4.50877778	M
1998	1.8138159	1.94553975	2.09814644	2.26557322	2.60903766	3.07195816	4.01497908	4.45367782
1999	2.05862634	2.20804589	2.31392899	2.41670766	2.64425935	3.01461913	3.99508895	4.5308578
2000	3.5197655	3.53177762	3.55808712	3.60261257	3.7131608	3.88298338	4.28236656	4.49673334
2001	2.84690361	2.90112048	2.9592249	3.02127711	3.15481526	3.36174297	3.92069478	4.24901205
2002	1.83850602	2.13793976	2.37735341	2.57389558	2.88379116	3.22008434	3.83686345	4.12113253
2003	0.79016867	1.1441245	1.45568675	1.72438554	2.15871888	2.63395984	3.47789157	3.84571888
2004	1.1116378	1.42469291	1.69857874	1.93744094	2.32461811	2.73283858	3.36490157	3.61120866

Mittelwert der letzten 10 Jahre: 3.48014107

Tabelle 75: Zinssätze 10-jähriger Schweizer Staatsanleihen<sup>348</sup>

<sup>345</sup> Schmidt, J. (Wirtschaftlichkeit in der öffentlichen Verwaltung 1996) S. 93 ff

<sup>346</sup> Schweizerische Nationalbank (Statistisches Monatsheft September 2005)

<sup>347</sup> Scholles, F. (Planungsmethoden 2001) S. 9

<sup>348</sup> Schweizerische Nationalbank (Statistisches Monatsheft September 2005)

Aus der Mittelwertbildung ergibt sich z.B. ein Nominalzins ( $p$ ) als Durchschnitt der letzten zehn Jahre zur Berechnung der Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP im Strassenunterhalt in Höhe von  $p_m=3,48$  %. Das Kapital wird somit pro Jahr mit folgendem Faktor diskontiert bzw. hochgezinst:

$$NF = (1 + p)$$

$NF [-]$ : Nominalzinsfaktor des Kapitals zum Aufzinsen bzw. Abzinsen [-]

$p [-]$ : Nominalzinssatz [-]

### **Wahl des Risikozuschlags**

Der Risikozinssatz berücksichtigt das mit der Verzinsung verbundene Risiko zur Erzielung des Nominalzinses. Wird die Vergleichsinvestition allgemein als „risikolos“ betrachtet (bspw. Schweizer Staatsanleihen) bzw. gibt es keine Alternative zur Durchführung der Aufgabenerfüllung wie im kommunalen Strassenunterhalt, kann der Zuschlag für Risiko vernachlässigt werden; der Diskontierungszinssatz bzw. dessen Prognose bestehen dann nur noch aus Werten für die Rendite (Nominalzinssatz) und die Inflation.<sup>349</sup>

Das Kapital muss bei der Berücksichtigung von Risiken, die mit der Erzielung des Nominalzinses verbunden sind, pro Jahr mit folgendem Faktor zusätzlich zum Nominalzins diskontiert werden:

$$RF = (1 + q_r)$$

$RF [-]$ : Risikofaktor mit dem das Kapital abgezinst bzw. aufgezinst werden muss

$q_r [-]$ : Risikosatz

Der Gesamtfaktor zur Verzinsung bzw. Diskontierung unter Berücksichtigung des Nominalzinses und Risikosatzes ergibt sich wie folgt:

#### **a) für ein Jahr:**

$$DF = ZF = NF \cdot RF$$

$$= (1 + p) \cdot (1 + q_r) = (1 + q_r + q_r \cdot p + p) \quad \text{mit: } q_r \cdot p \ll \{q_r, p\}$$

$$DF = ZF = (1 + q_r + p) = (1 + q) \quad \text{mit: } q = p + q_r$$

#### **b) für n Jahre**

$$DF^n = ZF^n = (1 + p)^n \cdot (1 + q_r)^n = ((1 + p) \cdot (1 + q_r))^n$$

$$= (1 + q_r + q_r \cdot p + p)^n \quad \text{mit: } q_r \cdot p \ll \{q_r, p\}$$

$$DF^n = ZF^n = (1 + q_r + p)^n = (1 + q)^n$$

$DF [-]$ : Diskontierungsfaktor

<sup>349</sup> Girmscheid, G.; Kapp, M. (LCCA-Modell 2005) S. 6

$ZF [-]$ :	Realzinsfaktor
$q [-]$ :	Diskontierungszinssatz
$p [-]$ :	Nominalzinssatz [-]
$q_r [-]$ :	Risikosatz

### 7.5.2 Preis- und Ausgabenänderungen – Preis- und Ausgabensteigerungsindizes

Die Ausgaben von PSC und PPP unterliegen zu gleichen Zeitpunkten unterschiedlich hohen Preis- bzw. Ausgabensteigerungen (Preis- / Ausgabensteigerungsindizes). Insbesondere durch die Berücksichtigung von Herstellkosten auf Seiten der Gemeinde (Einkaufspreise) und Verkaufspreisen auf Seiten des privaten Partners (Unternehmermarge!) wirken sich potenzielle Preis- und Lohnerhöhung bei der öffentlichen Hand und der Privatwirtschaft in unterschiedlicher Höhe auf die jährlichen Cashflows aus, beeinflussen somit die Höhe des Kapitalwertes und müssen berücksichtigt werden.

Zu unterscheiden sind die folgenden Preissteigerungen, die entsprechend der einzelnen Ausgabenkategorien differenziert eingesetzt werden sollten:

- allgemeine Inflation
- Baupreisindex
- Produktionskostenindex (Lohn, Inventar, Material)

#### Allgemeine Inflation

Für die allgemeine Inflation (Teuerung) werden die Angaben des Landesindex der Konsumentenpreise in der Schweiz zu Grunde gelegt. Diese wird vom Schweizerischen Bundesamt für Statistik ermittelt und veröffentlicht.<sup>350</sup> Diese Inflationskennzahlen bezogen auf ein Ausgangsjahr (Tabelle 76) werden als Inflationsfaktor (IF) bezeichnet.

---

<sup>350</sup> Bundesamt für Statistik (Landesindex der Konsumentenpreise 2005)

## Landesindex der Konsumentenpreise - Kennzahlen

## Jahresdurchschnitte

## Jahresdurchschnittliche Indexentwicklung

Jahr	Index auf der Basis							Teuerung in %
	06.1914	08.1939	09.1966	09.1977	12.1982	05.1993	5.2000	
1980	567.6	413.7	183.1	<b>108.6</b>	87.1	62.9	59.3	<b>4.0</b>
1981	604.4	440.6	195.0	<b>115.7</b>	92.8	67.0	63.2	<b>6.5</b>
1982	638.6	465.5	206.0	<b>122.2</b>	<b>98.0</b>	70.8	66.7	<b>5.7</b>
1983	657.4	479.2	212.1	125.8	<b>100.9</b>	72.9	68.7	<b>2.9</b>
1984	676.6	493.2	218.3	129.5	<b>103.9</b>	75.0	70.7	<b>2.9</b>
1985	699.9	510.2	225.8	133.9	<b>107.4</b>	77.6	73.1	<b>3.4</b>
1986	705.1	514.0	227.5	134.9	<b>108.2</b>	78.2	73.7	<b>0.8</b>
1987	715.3	521.4	230.8	136.9	<b>109.8</b>	79.3	74.7	<b>1.4</b>
1988	728.7	531.2	235.1	139.5	<b>111.8</b>	80.8	76.1	<b>1.9</b>
1989	751.7	547.9	242.5	143.9	<b>115.4</b>	83.3	78.5	<b>3.2</b>
1990	792.3	577.5	255.6	151.6	<b>121.6</b>	87.8	82.8	<b>5.4</b>
1991	838.7	611.4	270.6	160.5	<b>128.7</b>	93.0	87.6	<b>5.9</b>
1992	872.6	636.0	281.5	167.0	<b>133.9</b>	96.7	91.2	<b>4.0</b>
1993	901.3	657.0	290.8	172.5	<b>138.3</b>	<b>99.9</b>	94.2	<b>3.3</b>
1994	909.0	662.6	293.3	174.0	139.5	<b>100.8</b>	95.0	<b>0.9</b>
1995	925.3	674.5	298.6	177.1	142.0	<b>102.6</b>	96.7	<b>1.8</b>
1996	932.9	680.0	301.0	178.5	143.2	<b>103.4</b>	97.5	<b>0.8</b>
1997	937.7	683.5	302.5	179.5	143.9	<b>103.9</b>	98.0	<b>0.5</b>
1998	937.9	683.6	302.6	179.5	144.0	<b>104.0</b>	98.0	<b>0.0</b>
1999	945.4	689.2	305.0	180.9	145.1	<b>104.8</b>	98.8	<b>0.8</b>
2000	960.2	699.9	309.8	183.8	147.4	<b>106.4</b>	<b>100.3</b>	<b>1.6</b>
2001	969.7	706.8	312.9	185.6	148.8	107.5	<b>101.3</b>	<b>1.0</b>
2002	975.9	711.4	314.9	186.8	149.8	108.2	<b>102.0</b>	<b>0.6</b>
2003	982.1	715.9	316.9	188.0	150.7	108.9	<b>102.6</b>	<b>0.6</b>
2004	990.0	721.7	319.4	189.5	152.0	109.7	<b>103.4</b>	<b>0.8</b>

Quelle: LIK

Tabelle 76: Teuerungsindex - Schweizer Landesindex der Konsumentenpreise<sup>351</sup>

Für die Berechnung des NPV kann für die Teuerung bzw. Inflationsrate (I) entweder der Durchschnittswert der letzten 10 Jahre mit  $I = 0.85\%$  zu Grunde gelegt werden oder es kann unter Berücksichtigung der langfristigen Inflationsentwicklung (vor 1995) für längere Vertragslaufzeiten von einer etwas höheren Inflation ausgegangen werden ( $I = 1\% - 1.5\%$ ).

Die allgemeine Inflation kann in der Kapitalwertformel für die Ausgaben des allgemeinen Marktbezugs, z. B. von Transaktionsausgaben ( $A_t^{PPP,Trans}$ ), Vermietung oder Verkauf von Inventar oder Gebäuden der Gemeinde ( $E_t^{PPP}$ ) sowie für die Bewertung der Risikokosten angesetzt werden.

Ferner können unterschieden werden:

$LI$ :	Lohnindex
$MI$ :	Materialindex
$InvI$ :	Inventarindex von Fahrzeugen und Geräten
$ImoI$ :	Immobilienindex

Ferner können die Lohnindizes für

$LI_q$ :	Lohnindex für qualifizierte Mitarbeiter
$LI_{nq}$ :	Lohnindex für nicht-qualifizierte Mitarbeiter

<sup>351</sup> Bundesamt für Statistik (Landesindex der Konsumentenpreise 2005)

sowie die Materialindizes für

$MI_{Bau}$	Materialindex für Baustoffe
$MI_{M+E}$	Materialindex für mechanische und elektrische Materialien
$GI_{M+E}$	Geräteindex für mechanische und elektrische Geräte

unterschieden werden.

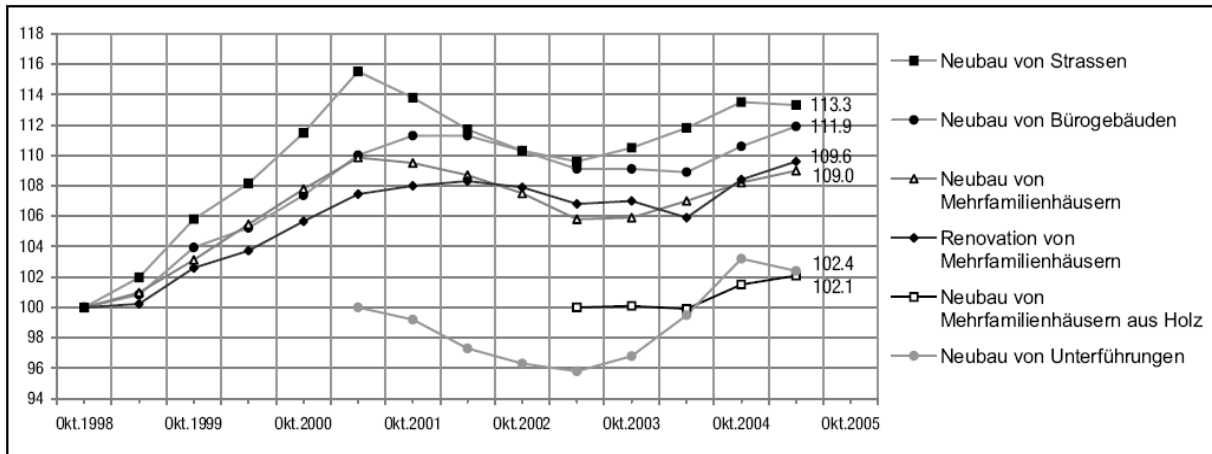
Liegen diese nicht einzeln vor, oder lassen sich diese nicht ausreichend differenziert prognostizieren, so kann man diese Indizes durch die Inflationsrate vereinfacht darstellen:

$$I \cong \{LI; MI; InvI; ImoI\}$$

### **Schweizerischer Baupreisindex**

Für die Ausgaben für Fremdbezug von (bauspezifischen) Unterhaltsleistungen der Gemeinde (Fremdleistungsausgaben  $A_t^{PSC, Fremd}$  und Ausgaben für die Aufgabenerfüllung durch den privaten Partner  $P_t^{PPP, Unter}$ ) wird der Baupreisindex bzw. Baupreisfaktor, der auf das Ausgangsjahr bezogen ist, zu Grunde gelegt. Dieser basiert zwar in erster Linie auf dem Neubau für verschiedene Bauwerksarten im Hoch- und Tiefbau, umfasst aber die Unternehmermarge und die Randbedingungen für Bauunternehmen und ist somit für die Bewertung von Leistungen eines Bauunternehmens als geeigneter anzusehen als die allgemeine Inflation.

Der Schweizer Baupreisindex wird vom Statistischen Bundesamt der Schweiz in der Veröffentlichung „Schweizer Baupreisindex 2005“ angegeben.



Basis Oktober 1998=100	Gewicht in %	Index April 2005	Veränderung in % gegenüber	
			Oktober 2004	April 2004
Baugewerbe: Total	100	111,1	0,6	2,6
Hochbau	76	109,6	0,9	2,7
Neubau von Bürogebäuden	11	111,9	1,2	2,7
Neubau von Mehrfamilienhäusern	38	109,0	0,8	3,0
Neubau von Mehrfamilienhäusern aus Holz <sup>1)</sup>	–	102,1	0,7	2,3
Renovation von Mehrfamilienhäusern	27	109,6	1,0	2,4
Tiefbau <sup>2)</sup>	24	115,8	-0,5	2,1
Neubau von Strassen	12	113,3	-0,2	1,4
Neubau von Unterführungen <sup>3)</sup>	12	102,4	-0,8	2,9

1) Basis April 2003 = 100 (Dieses Objekt gelangt nicht in die Hochrechnung des « Hochbau »).  
 2) Für die Aggregation wurde der Index « Neubau von Unterführungen» auf Oktober 1998 umbasiert.  
 3) Basis April 2001 = 100.

Tabelle 77: Entwicklung des Schweizerischen Baupreisindex<sup>352</sup>

Der Schweizer Baupreisindex bzw. Baupreisfaktor (BF) ist, wie aus Tabelle 77 ersichtlich, in den letzten acht Jahren um (111,1 - 100) = 11.1 % gestiegen.

Daraus berechnet sich der jährliche Durchschnittswert wie folgt:

$$BI_{t_1,t_2} = \left( BI_{0,(t_2-t_1)} \right)^{\frac{1}{t_2-t_1}}$$

$$\Rightarrow BI_{0,(t_2-t_1)} = \sqrt[t_2-t_1]{BI_{t_2-t_1}}$$

$$\Rightarrow BI_{0,8} = \sqrt[8]{1.111} = 1.0132$$

- $BI_{t_1,t_2}$  : Baupreisindex über den Zeitraum  $t_1$  bis  $t_2$
- $BI_{0,(t_2-t_1)}$  : Jährlicher Durchschnittswert des Baupreisindex auf Grundlage des Zeitraums  $t_1$  bis  $t_2$
- $BI_{0,8}$  : Jährlicher Durchschnittswert des Baupreisindex auf Grundlage des Zeitraums  $(t_2 - t_1) = 8$  Jahre

<sup>352</sup> Bundesamt für Statistik (Schweizerischer Baupreisindex 2005) S. 4f

Es kann also z. B. ein jährlicher Durchschnittswert für den Baupreisindex in Höhe von  $BI_{\emptyset,8}=1.32\%$  angesetzt werden kann.<sup>353</sup>

### Produktionskosten-Index

Der Produktionskosten-Index bzw. Produktionskostenfaktor (PF), der auf das Ausgangsjahr bezogen ist, wird vom Schweizerischen Baumeisterverband (SBV) ermittelt und veröffentlicht.<sup>354</sup> Er weist die Entwicklung der Kosten für eine Reihe von Bauwerksarten aus. Der Produktionskostenindex wird für die Berechnung des Net-Present-Value einer Abwicklungsform als Produktionsindex (PI) für die Berechnung der Ausgabensteigerungen übernommen.

#### **Strassenerneuerung**

(Exkl. Abschlüsse und Beläge)

Jahresmittel

Jahr	2002	2003	2004	2005
2002	100.0			
2003	101.6	100.0		
2004	103.6	102.0	100.0	
2005				

Tabelle 78: Produktionskosten-Index (PF) Strassenerneuerung<sup>355</sup>

#### **Belagsbau**

(Strassenbau, bituminöse Beläge und Abschlüsse)

Jahresmittel

Jahr	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1995	100.0										
1996	101.0	100.0									
1997	101.9	101.0	100.0								
1998	100.8	99.8	98.8	100.0							
1999	101.6	100.6	99.7	100.8	100.0						
2000	110.0	108.9	107.9	109.2	108.3	100.0					
2001	116.3	115.2	114.1	115.4	114.5	105.8	100.0				
2002	117.6	116.4	115.3	116.7	115.7	106.9	101.1	100.0			
2003	119.6	118.4	117.3	118.7	117.7	108.7	102.8	101.7	100.0		
2004	121.0	119.9	118.7	120.1	119.2	110.0	104.1	103.0	101.2	100.0	
2005											

Tabelle 79: Produktionskosten-Index (PF) Belagsbau<sup>356</sup>

Gemäss Tabelle 78 und Tabelle 79 ergibt sich für die Strassenerneuerung im Jahresmittel eine Produktionskostensteigerung von PKI = 1.78 % (Basis 2 Jahre) und für den Belagsbau ein Jahresmittel von PKI = 1.92 % (Basis 10 Jahre)<sup>357</sup>, so dass für die Berechnung des Net-Present-Value hier beispielsweise als Produktionsindex PI = 1.85 % angesetzt werden könnte.

<sup>353</sup> Bundesamt für Statistik (Schweizerischer Baupreisindex 2005) S. 4f

<sup>354</sup> Schweizerischer Baumeisterverband (Produktionskosten-Index 2005) S. 18f

<sup>355</sup> Schweizerischer Baumeisterverband (Produktionskosten-Index 2005) S. 17

<sup>356</sup> Schweizerischer Baumeisterverband (Produktionskosten-Index 2005) S. 19

<sup>357</sup> Schweizerischer Baumeisterverband (Produktionskosten-Index 2005) S. 17f



### 7.5.3 Ansatzformel für die Ausgaben- und Geldwertentwicklung

Folgende jährliche mathematische Ansätze zur Berechnung der voraussichtlichen Ausgabenentwicklung nach Ausgabenarten, vom Ausgangszeitpunkt zu einem beliebigen zukünftigen Zeitpunkt  $t$  des Gesamtbetrachtungszeitraums  $t=1$  bis  $t=n$ , werden verwendet.

a) Jährliche Ausgabensteigerung	b) Ausgabensteigerung vom Zeitpunkt $t_B$ bis zum Zeitpunkt $t$
$LF = (1 + LI)$	$LF^{(t-t_B)} = (1 + LI)^{(t-t_B)}$
$MF = (1 + MI)$	$MF^{(t-t_B)} = (1 + MI)^{(t-t_B)}$
$InvF = (1 + InvI)$	$InvF^{(t-t_B)} = (1 + InvI)^{(t-t_B)}$
$ImoF = (1 + ImoI)$	$ImoF^{(t-t_B)} = (1 + ImoI)^{(t-t_B)}$
$PF = (1 + PI)$	$PF^{(t-t_B)} = (1 + PI)^{(t-t_B)}$
$BF = (1 + BI)$	$BF^{(t-t_B)} = (1 + BI)^{(t-t_B)}$
$FremdF = (1 + Fremdl)$	$FremdF^{(t-t_B)} = (1 + Fremdl)^{(t-t_B)}$
<b>Legende:</b>	
LF:	Lohnfaktor pro Jahr
MF:	Materialfaktor pro Jahr
InvF:	Inventarfaktor pro Jahr
ImoF:	Immobilienfaktor pro Jahr
PF:	Produktionsfaktor pro Jahr
BF:	Baupreisfaktor pro Jahr
FremdKF:	Fremdleistungsfaktor pro Jahr

Bild 85: Mathematische Ansätze für die Ausgabenentwicklung

Eine Unterteilung in weitere Untergruppen, z.B. qualifizierte und nicht-qualifizierte Lohngruppen kann, wie schon gezeigt, vorgenommen werden.

Die Geldwertentwicklung zur jährlichen Diskontierung wird wie folgt angesetzt:

$$DF = (1 + q_r + p) = (1 + q)$$

Der Diskontierungsfaktor für einen Zahlungsstrom im Jahr  $t$  bezogen auf das Jahr  $t_B$  ist dann wie folgt:

$$DF^{(t-t_B)} = (1 + q)^{(t-t_B)}$$

$DF$ :	Diskontierungsfaktor
$q_r$ :	Risikosatz
$p$ :	Nominalzinssatz
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung

## 7.6 Wirtschaftlichkeitsvergleich

Gemäss Bild 75 ist es in der Konzept- und Ausschreibungsphase notwendig möglichst frühzeitig und robust nachzuweisen, ob eine PPP-Abwicklung gegenüber einer PS-Abwicklung (PS = Public Sector) des Strassenunterhalts für die jeweilige Gemeinde langfristig die wirtschaftlichste Lösung ist mit dem höchsten Effizienzgewinn. Dazu werden folgende Wirtschaftlichkeitsvergleichstests mit unterschiedlichem Sicherheitsniveau, aufgrund des vorhandenen Datenmaterials, zur Bewertung einer längerfristigen Zukunft herangezogen:

- Eignungstest (qualitativ)
- Wirtschaftlichkeitsvergleich I (PPP-Prognosepreise – quantitativ)
- Wirtschaftlichkeitsvergleich II (PPP-Angebotspreise – quantitativ)

Der Eignungstest und die Wirtschaftlichkeitsvergleiche sollen frühzeitig als Meilensteine in der Konzept- und Ausschreibungsphase dienen, um zu beurteilen, ob eine PPP-Abwicklung der Aufgabenerfüllung ausreichendes Potential für eine Effizienzsteigerung hat gegenüber einer PS-Aufgabenerfüllung. Diese Meilensteine dienen dazu Projekte / Aufgabenerfüllungen die nicht geeignet sind frühzeitig zu identifizieren, um unnötige Ausgaben für Entwicklung und Ausschreibung für eine PPP-Abwicklung zu verhindern.

Der Eignungstest dient in der Initiierungsphase dazu, qualitativ zu beurteilen, ob in der jetzigen eigenen Abwicklungsform der öffentlichen Hand Potentialfelder bestehen, die bei Nutzung privatwirtschaftlicher Effizienz zur Ausgabenreduktion bei gleichem Leistungsstandard oder bei gleichen oder niedrigeren Ausgaben zu besseren Leistungsstandards führen.

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich I erfordert dass die Public-Sektor-Ausgaben der Kommunen über einen längeren Zeitraum (Bild 78) erfasst wurden um einerseits einen Vergleich (Bild 79) gegenüber dem Benchmarking (CH-SKB-2005), das im Rahmen dieser Studie von der ETH durchgeführt wurde, durchzuführen, und andererseits vor allem um den Ausgabenansatz für den PSC im Wirtschaftlichkeitsvergleich (Bild 80) ausreichend zu begründen und zu ermitteln. Die PPP-Angebotspreise des Unternehmers liegen zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht vor und müssen aufgrund des Ausgabenansatzrahmens (Bild 82 / Bild 83) durch eine qualitative Effizienzbeurteilung abgeschätzt werden. Zur Beurteilung der quantitativen PPP-Ausgabenansätze auf heuristischer, qualitativer Basis werden mehrere Varianten entwickelt.

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich II ist der endgültige Meilenstein zur Entscheidung, ob eine PPP-Abwicklungsform umgesetzt wird. In dieser Phase liegen nicht nur die PSC-Ausgabenansätze der Gemeinde vor, sondern auch die Angebotspreise der anbietenden Unternehmen. Durch entsprechende Simulationen im Rahmen eines virtuellen Abwicklungsablaufs z.B. über 5-30 Jahre wird der PSC-Net-Present-Value sowie der PPP-Net-Present-Value ermittelt und durch das Net-Present-Value-Differenzaxiom sowie das Net-Present-Value-Effizienzaxiom verglichen.

### 7.6.1 Differenz- und Effizienzaxiome

Zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit einer PPP-Abwicklungsform (Partnerschaftsleistung) gegenüber einer PS-Abwicklungsform (Eigenleistung) werden Differenzaxiome zur Bestimmung der notwendigen Bedingungen und Effizienzaxiome zur Beantwortung der hinreichen-

den Bedingungen eingeführt. In der Konzept- und Ausschreibungsphase muss der positive Nachweis gebracht werden, dass die PPP-Abwicklungsform die notwendigen und hinreichenden Bedingungen gegenüber der PS-Abwicklungsform erfüllt, um den ausreichenden Nachweis der Vorteilhaftigkeit zu erbringen. Der Nachweis muss das ökonomische Minimalprinzip erfüllen. Den minimalen Differenzbetrag sowie den Effizienzprozentsatz muss jede Gemeinde individuell festlegen.

Folgende Bewertungskriterien gelten:

- Bei allen Differenzaxiomen muss der Wert grösser Null sein, dann sind die Ausgaben für eine PPP- geringer als für eine PS-Abwicklungsform, als notwendige Bedingung.
- Bei allen Effizienzaxiomen sollte der prozentuale Effizienzindex in der Höhe z.B. festverzinslicher Anlagen liegen.

Folgende statische und dynamische Varianten bestehen zur Gestaltung der Bewertungsaxiome:

- Differenzaxiom (notwendig)
  - Totale Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung über die gesamte Laufzeit gegenüber der PS-Abwicklungsform (statisch)
  - Mittlere Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr gegenüber der PS-Abwicklungsform (statisch)
  - Totale Net-Present-Value-Differenz zwischen PPP- und PS-Abwicklungsform, diskontiert auf den Referenzzeitpunkt (dynamisch)
- Effizienzaxiome (hinreichend)
  - Relative, mittlere jährliche Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung bezogen auf den jährlichen PS-Cash-Drain in [%]
  - Relativer, totaler Net-Present-Value-Effizienzindex, ermittelt aus der Net-Present-Value-Differenz bezogen auf den PS-Net-Present-Value in [% - total]
  - Relativer, mittlerer jährlicher Net-Present-Value-Effizienzindex ermittelt aus dem totalen Net-Present-Value-Effizienzindex bezogen auf ein Jahr in [% pro Jahr]

### 7.6.1.1 Differenzaxiome

Bei dem Cash-Drain- bzw. Net-Present-Value-Differenzaxiom müssen bei Aufgabenerfüllungs-PPP die beiden Langzeitbetrachtungen berücksichtigt werden. Daher gehen in das Cash-Drain-Differenz- bzw. Net-Present-Value-Differenzaxiom beide  $C_t^{PPP,i} \Big|_{\chi=1}^{II}$  ein.

#### Cash-Drain-Differenzaxiom:

Totale Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung über die gesamte Laufzeit unter Berücksichtigung der Ausgabensteigerung aber ohne Diskontierung:

$$\Delta C_{T|0}^n = \sum_{t=1}^n \left( C_t^{PSC} - \text{Max}(C_t^{PPP,I}, C_t^{PPP,II}) \right)$$

$$\Delta C_{T|0}^n = \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} - \text{Max} \left( \sum_{t=1}^n C_t^{PPP,I}, \sum_{t=1}^n C_t^{PPP,II} \right) \quad \Delta C_{T|0}^n > 0 \text{ notwendige Bedingung}$$

Mittlere Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr, ergibt Totalwerte, die gut vorstellbar sind:

$$\Delta C_{m,a} = \frac{\sum_{t=1}^n C_t^{PSC} - \text{Max} \left( \sum_{t=1}^n C_t^{PPP,I}, \sum_{t=1}^n C_t^{PPP,II} \right)}{n} \quad \Delta C_{m,a} > 0 \text{ notwendige Bedingung}$$

- $\Delta C_{T|0}^n$  : Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung vom Zeitpunkt t=0 bis t=n
- $\Delta C_{m,a}$  : Mittlere Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr (a=anno)
- $C_t^{PSC}$  : Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t
- $C_t^{PPP,I}$  : Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t in der  
1. PPP-Langzeitphase
- $C_t^{PPP,II}$  : Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t in der  
2. PPP-Langzeitphase
- t : Laufzeitindex
- n : Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

### Net-Present-Value-Differenzaxiom

Net-Present-Value-Differenz über die gesamte Laufzeit, bezogen auf den Betrachtungszeitpunkt  $t_B$  unter Beachtung der beiden Langzeitphasen:

$$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP} = NPV_{t_B}^{PSC} - \text{Max}(NPV_{t_B}^{PPP,I}, NPV_{t_B}^{PPP,II})$$

$$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP} > 0 \text{ notwendige Bedingung}$$

- $\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$
- $NPV_{t_B}^{PSC}$  : Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$
- $NPV_{t_B}^{PPP,I}$  : Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$
- $NPV_{t_B}^{PPP,II}$  : Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 2. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

### 7.6.1.2 Effizienzaxiome

Am aussagekräftigsten sind die relativen Betrachtungen:

- Cash-Drain-Effizienzaxiom - relative mittlere Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr
- Net-Present-Value-Effizienzaxiom - relative Net-Present-Value-Differenz pro Jahr

Diese relativen Werte geben Prozentangaben wieder im Bezug zum Cash-Drain bzw. zum NPV der PS-Abwicklungsform des jeweils betrachteten Zeitraums.

#### Cash-Drain-Effizienzaxiom

Relative, mittlere Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr:

$$\Delta \tilde{C}_{m,a} = \frac{\Delta C_{m,a}}{\left( \frac{\sum_{t=1}^n C_t^{PSC}}{n} \right)} = \frac{\Delta C_{m,a}}{C_{m,a}^{PSC}} \quad [\%] \quad \Delta \tilde{C}_{m,a} \geq x_1 \% \text{ hinreichende Bedingung}$$

$\Delta \tilde{C}_{m,a}$ :	Relative, mittlere Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr (a=anno) [%]
$\Delta C_{m,a}$ :	Mittlere Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr (a=anno)
$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$C_{m,a}^{PSC}$ :	Mittlerer Jahres-Cash-Drain der PS-Abwicklungsform
$x_1$ :	Minimaleffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen
$t$ :	Laufzeitindex
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

#### Net-Present-Value-Effizienzaxiom

Der **totale Net-Present-Value-Effizienzindex** ist die relative Net-Present-Value-Differenz über die gesamte Laufzeit, bezogen auf den Betrachtungszeitpunkt  $t_B$  unter Beachtung der beiden Langzeitphasen bezogen auf den PSC-Net-Present-Value:

$$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP} = \frac{\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}}{NPV_{t_B}^{PSC}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP} = \left[ 1 - \frac{\text{Max}(NPV_{t_B}^{PPP,I}, NPV_{t_B}^{PPP,II})}{NPV_{t_B}^{PSC}} \right] \cdot 100 \quad [\%]$$

$$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP} \geq x_2 \quad [\%] \text{ hinreichende Bedingung}$$

$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Total-NPV-Effizienzindex einer PPP- gegenüber einer PS-Abwicklung über die gesamte Laufzeit $t=1$ bis $t=n$
$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen einer PPP- und einer PS-Abwicklung bezogen auf den Zeitpunkt $t=t_B$
$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t=t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,I}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t=t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,II}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 2. Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t=t_B$
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$x_2$ :	Minimumeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen

## 7.6.2 Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Wirtschaftlichkeitsprognose

Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I werden die drei folgenden Varianten entwickelt:

- Prognosevariante 1 – Pauschaleffizienzvermutung
- Prognosevariante 2 – Differenzierte Effizienzvermutung
- Prognosevariante 3 – Net-Present-Value-Differenzprognose

### 7.6.2.1 Prognosevariante 1 - Pauschaleffizienzvermutung

Aufgrund eines qualitativen Eignungstests wurden bereits die potentiellen Effizienzbereiche analysiert.

Eine erste Pauschaleffizienzvermutung ergibt sich aus bereits ausgeführten PPP-Projekten. In Tabelle 80 sind die prozentualen Effizienzpotentiale von verschiedenen PPP-Beschaffungsprojekten aus Nord-Rhein-Westfalen aufgeführt. Dabei ist zu beachten, dass man nur vergleichbare Projekte heranziehen darf, die ein ähnliches internes und externes Wirtschaftsumfeld aufweisen. Zudem sagt die Tabelle 80 nicht aus, ob der Effizienzgewinn aus der Net-Present-Value-Differenz oder aus der Cash-Drain-Differenz ermittelt wurde.

Kommune	Investitions- volumen [€]	Wirtschaftlichkeits- prognose $\varepsilon_{P,T}[-]$	Wirtschaftlichkeits- nachweis $\varepsilon_{T,red}[-]$
Rhein-Erftkreis	15 Mio.	2.00 - 15.00 %	11.00%
Witten	13 Mio.	13.60%	9.00%
Monheim	24 Mio.	4.50 - 18.50 %	15.00%
Gladbeck	20 Mio.	1.40 - 10.90 %	13.50%
Leverkusen	26 Mio.	5.00%	15.00%
Kreis Unna	20 Mio.	5.50%	6.20%

Tabelle 80: Effizienzgewinne in PPP-Projekten in Nord-Rhein-Westfalen (Deutschland)<sup>358</sup>

Diese Variante kann direkt in Verbindung mit dem Eignungstest durchgeführt werden.

Im Rahmen der Variante 1 sollten jedoch die PS-Ausgaben gemäss Bild 78 gemeindespezifisch ermittelt werden. Wenn man die gemeindespezifischen PS-Ausgaben auf die gleichen Vergleichsgrössen gemäss den Benchmarkinggrössen bezieht, kann man diese in Bild 79 eintragen. Dadurch erhält man eine Übersicht ob man im Vergleich zu anderen Gemeinden sehr günstig die Aufgabenerfüllung durchführt. Wenn man oberhalb des Mittelwerts (Bild 79) liegt, besteht eine hohe Pauschaleffizienzvermutung, dass die PPP-Aufgabenerfüllung Effizienzvorteile haben könnte.

Das Einsparungspotential wird definiert durch den pauschalen Effizienzindex  $\varepsilon_{T,red}$  bezogen auf den Gesamtbetrag des Cash-Drains der PS-Abwicklungsform über die gesamte Laufzeit. Dabei bedeutet  $\varepsilon_{T,red}$  die prozentuale Einsparung der PPP-Abwicklungsform gegenüber der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Gesamt-Cash-Drain der PS-Abwicklung über die Laufzeit  $t=1$  bis  $t=n$ .

### **Prognosevariante 1 – Cash-Drain- bzw. Net-Present-Value-Einsparprognose:**

#### Alternative 1a – Cash-Drain-Einsparprognose

Einsparungsvariante über die Gesamtprojektlaufzeit  $t=1$  bis  $t=n$ :

$$\Delta C_{T,V1}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} - \text{Max} \left( \sum_{t=1}^n C_t^{PPP,I}, \sum_{t=1}^n C_t^{PPP,II} \right)$$

$$\approx \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} - (1 - \varepsilon_{T,red}^C) \cdot \sum_{t=1}^n C_t^{PSC}$$

$$\Delta C_{T,V1}^{PSC-PPP} \approx \varepsilon_{T,red}^C \cdot \sum_{t=1}^n C_t^{PSC}$$

#### Alternative 1b – Net-Present-Value-Einsparprognose (Differenzprognose)

Die Effizienzaussage  $\varepsilon_{T,red}$  bezieht sich auf die Net-Present-Value-Differenzprognose über die Gesamtlaufzeit  $t=1$  bis  $t=n$ :

$$\Delta NPV_{t_B,V1}^{PSC-PPP} = NPV_{t_B}^{PSC} - \text{Max} \left( NPV_{t_B}^{PPP,I}, NPV_{t_B}^{PPP,II} \right)$$

<sup>358</sup> Littwin, F. (Praxiserfahrung Deutschland, Vortrag, 2005) S. 12

$$\approx NPV_{t_B}^{PSC} - (1 - \varepsilon_{T,red}^{NPV}) \cdot NPV_{t_B}^{PSC}$$

$$\Delta NPV_{t_B, V1}^{PSC-PPP} \approx \varepsilon_{T,red}^{NPV} \cdot NPV_{t_B}^{PSC}$$

$\Delta C_{T,V1}^{PSC-PPP}$ :	Gesamt-Cash-Drain-Reduzierungsvermutung nach Prognosevariante 1 über die Gesamtprojektlaufzeit $t=1$ bis $t=n$
$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklung im Jahr $t$
$C_t^{PPP,I}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklung in der 1. PPP-Langzeitphase im Jahr $t$
$C_t^{PPP,II}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklung in der 2. PPP-Langzeitphase im Jahr $t$
$\Delta NPV_{t_B, V1}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklung über die Gesamtprojektlaufzeit $t=1$ bis $t=n$ nach der Prognosevariante 1 bezogen auf den Zeitpunkt $t= t_B$
$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,I}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,II}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 2. Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$\varepsilon_{T,red}^C$ :	PPP-Gesamt-Cash-Drain-Effizienzindex (prozentuale Einsparung)
$\varepsilon_{T,red}^{NPV}$ :	PPP-Net-Present-Value-Effizienzindex (prozentuale, effektive, NPV-bezogene Einsparung)
$V1$ :	Prognosevariante 1

### 7.6.2.2 Prognosevariante 2 – Differenzierte Effizienzvermutung

Aufgrund des qualitativen Eignungstests wurden differenziert die potentiellen, gemeinde-spezifischen Effizienzfelder bei einer PPP-Abwicklungsform identifiziert. Diese gemeinde-spezifisch identifizierten Effizienzfelder werden nun quantitativ bewertet. Daraus ergeben sich differenzierte aber pauschale Effizienzindizes  $\varepsilon_i$ . Diese pauschalen Effizienzindizes beziehen sich auf den gesamten PSC-Net-Present-Value (diskontiert, dynamischer Wert) oder den gesamten PS-Cash-Drain (statischer Wert).



Die differenzierte Effizienzvermutung bezieht sich meist auf:

- Prozessorientierung –  $\varepsilon_p$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Lebenszyklusorientierung –  $\varepsilon_L$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Risikoteilung –  $\varepsilon_R$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Allokation spezifischer Ressourcen –  $\varepsilon_{AR}$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Scope of Scale –  $\varepsilon_{SS}$  [%] auf PSC-Gesamtsumme

**Prozessorientierung: angesetztes Effizienzpotenzial z.B.  $\varepsilon_p = 3-5\%$**

- Einkauf der PPP-Leistungen am Markt, Wirkung des Wettbewerbs unter den PPP-Anbietern
- Vergütungsmechanismus – Bonus-Malus-System
- Privater weist effizienteres Marktverhalten (Verhandeln) als Einkäufer von Leistungen und Produkten auf als die Gemeinde durch
  - grössere Marktmacht gegenüber Fremdleistern, Produzenten und Materialhandel bedingt durch Abnahme von mehr Mengen
  - durch Ausschöpfen der Möglichkeiten des Nachverhandelns durch privaten Auftraggeber
- ggf. neuere und produktivere Verfahren und Geräte

**Lebenszyklusorientierung: angesetztes Effizienzpotenzial z.B.  $\varepsilon_L = 3-5\%$**

- Durch die Gewinnmotivation des privaten Unternehmens striktere Befolgung des Lebenszyklusansatzes
- Kostentechnische Optimierung von Vor- und Aufschub von Erhaltungsmaßnahmen<sup>359</sup>
- Bessere Abstimmung der Werkleistungen durch die Eigenmotivation der Gewinnerzielung
- Einsatz optimierter Verfahren und Materialien für Lebenszyklusorientierung
- Arbeiten werden auf Erfordernisse des Netzes (Qualitätsindex Erhaltungsmanagement) ausgerichtet und nicht auf die Auslastung des Personals, da dies auch in anderen Bereichen eingesetzt werden kann

---

<sup>359</sup> Siehe Forschungsprojekt VSS 2004/715 „Zusatzkosten infolge Vor- oder Aufschub von Unterhaltungsmaßnahmen“ des Instituts für Bauplanung und Baubetrieb, Professur Bauprozess- und Bauunternehmensmanagement

**Risikoteilung: angesetzttes Effizienzpotenzial z.B.  $\varepsilon_R = 1-3\%$** 

- Privater kann im Rahmen seines unternehmerischen Risikomanagements Risiken effizienter bewerten und tragen
- Kosten der Risikobewältigung ggf. niedriger durch besseres Management der Risiken

**Allokation der Ressourcen: angesetzttes Effizienzpotenzial z.B.  $\varepsilon_{AR} = 3-5\%$** 

- Durch Partnerschaft können ggf. weiterhin Vorteile des Kapitalbezugs seitens der öffentlichen Hand auch für den Privaten genutzt werden
- Personal wird aus den Tarifbestimmungen der öffentlichen Hand in privatrechtliche Regelungen überführt
- Personaleinsatz wird auf Unternehmensebene und nicht gemeindebezogen optimiert
- Schaffung optimierter Verwaltungsstrukturen auf Seiten der Gemeinde

**Scope of Scale: angesetzttes Effizienzpotential z.B.  $\varepsilon_{SS} = 2-4\%$** 

- Privater kann den Einsatz der von der Gemeinde übernommenen Geräte durch Verkürzung der Standzeiten, Einsatz in anderen Gemeinden und auf Baustellen eine bessere Auslastung erreichen

Die differenzierte Effizienzvermutung wird durch pauschale Effizienzindizes (in Prozent) gegenüber dem PSC-Net-Present-Value bzw. dem PS-Gesamt-Cash-Drain (statisch) ausgedrückt.

$$\varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{PPP} = \sum_{i=1}^m \varepsilon_i \quad [\%]$$

$$\varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{PPP} = \varepsilon_P + \varepsilon_L + \varepsilon_R + \varepsilon_{AR} + \varepsilon_{SS} \quad [\%]$$

$\varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{PPP}$ :	Pauschaler (total) Effizienzindex der PPP-Abwicklungsform nach der Variante 2 im Bezug zum PSC-Net-Present-Value bzw. PS-Gesamt-Cash-Drain
$\varepsilon_P$ :	Effizienzindex Prozessorientierung
$\varepsilon_L$ :	Effizienzindex Lebenszyklusorientierung
$\varepsilon_R$ :	Effizienzindex Risikoteilung
$\varepsilon_{AR}$ :	Effizienzindex Allokation der Ressourcen
$\varepsilon_{SS}$ :	Effizienzindex Scope of Scale
V2 :	Prognosevariante 2

Die Net-Present-Value- oder die Cash-Drain-Ersparnisvermutung der PPP-Abwicklungsform gegenüber der PS-Abwicklungsform beträgt je nach Berechnungs- bzw. Bezugsansatz der Effizienzindizes:

$$\left( \Delta NPV_{t_B, V2}^{PSC-PPP} \vee \Delta C_{T, V2}^{PSC-PPP} \right) = \varepsilon_{T, Eff, V2}^{PPP} \cdot \left\{ C_{Total}^{PSC} \left| C_{Total}^{PSC} = NPV_0^{PSC} \vee C_{Total}^{PSC} = \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} \right. \right\}$$

$\Delta NPV_{t_B, V2}^{PSC-PPP}$  : Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklung nach der Variante 2 bezogen auf den Zeitpunkt  $t = t_B$

$\Delta C_{T, V2}^{PSC-PPP}$  : Gesamt-Cash-Drain-Reduzierungsvermutung nach Variante 2 über die Gesamtprojektlaufzeit  $t=1$  bis  $t=n$

$\varepsilon_{T, Eff, V2}^{PPP}$  : Pauschaler (total) Effizienzindex der PPP-Abwicklungsform nach der Variante 2 im Bezug zum PSC-Net-Present-Value bzw. PSC-Gesamt-Cash-Drain

$C_{Total}^{PSC}$  : Gesamt-Cash-Drain bzw. Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform

$NPV_0^{PSC}$  : PSC-Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt  $t=0$

$C_t^{PSC}$  : Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$V2$  : Prognosevariante 2

Der Bezug der  $\varepsilon_{i, V2}^{PPP}$  – Effizienzindizes auf den Net-Present-Value oder auf den statischen Gesamt-Cash-Drain (ohne Verzinsung bzw. Abzinsung) entscheidet darüber, welche Formel benutzt werden muss.

Die Gesamt-Cash-Drain-Ersparnisvermutung  $\Delta C^{PSC-PPP}$  beträgt somit:

$$\begin{aligned} \Delta C_{T, V2}^{PSC-PPP} &= \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} - \text{Max} \left( \sum_{t=1}^n C_t^{PPP, I}, \sum_{t=1}^n C_t^{PPP, II} \right) \\ &\cong \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} - (1 - \varepsilon_{T, Eff, V2}^{PPP}) \cdot \sum_{t=1}^n C_t^{PSC} \end{aligned}$$

$$\Delta C_{T, V2}^{PSC-PPP} \cong \varepsilon_{T, Eff, V2}^{PPP} \cdot \sum_{t=1}^n C_t^{PSC}$$

Die Net-Present-Value-Differenzvermutung  $\Delta NPV^{PSC-PPP}$  beträgt somit:

$$\begin{aligned} \Delta NPV_{V2, t_B}^{PSC-PPP} &= NPV_{t_B}^{PSC} - \text{Max} \left( NPV_{t_B}^{PPP, I}, NPV_{t_B}^{PPP, II} \right) \\ &\approx NPV_{t_B}^{PSC} - (1 - \varepsilon_{T, Eff, V2}^{PPP}) \cdot NPV_{t_B}^{PSC} \end{aligned}$$

$$\Delta NPV_{V2,t_B}^{PSC-PPP} \cong \varepsilon_{T,Eff,V2}^{PPP} \cdot NPV_{t_B}^{PSC}$$

$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$\Delta C_{T,V2}^{PSC-PPP}$ :	Gesamt-Cash-Drain-Reduzierungsvermutung nach Variante 2 über die Gesamtprojektlaufzeit $t=1$ bis $t=n$
$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$C_t^{PPP,I}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklung in der 1. PPP-Langzeitphase im Jahr $t$
$C_t^{PPP,II}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklung in der 2. PPP-Langzeitphase im Jahr $t$
$\Delta NPV_{t_B,V2}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklung nach der Variante 2 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	PSC-Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,I}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,II}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 2. Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$\varepsilon_{T,Eff,V2}^{PPP}$ :	Pauschaler (total) Effizienzindex der PPP-Abwicklungsform nach der Variante 2 im Bezug zum PSC-Net-Present-Value bzw. PSC-Gesamt-Cash-Drain
$V2$ :	Prognosevariante 2

### 7.6.2.3 Prognosevariante 3 – Net-Present-Value-Differenzmethode

Diese Variante benutzt bereits in Wirtschaftlichkeitsvergleich I die Net-Present-Value-Methode. Dazu wird das in Kapitel 7.6.1 entwickelte Net-Present-Value-Differenzaxiom mit den Informationen die in dieser Projektentwicklungsphase vorhanden sind angewendet.

Die Net-Present-Value-Differenz wird gemäss Bild 86 durchgeführt. Da die Preise der Unternehmen nicht vorhanden sind, müssen die PPP-Ausgaben durch Vergleichsprognosen mit den PSC-Ausgabengruppen ermittelt werden. Dies erfolgt gemäss Bild 87, indem die PSC-Ausgabengruppen den PPP-Preis- und Ausgabengruppen gegenübergestellt werden. Durch entsprechende PPP-Effizienzindizes werden gemeindespezifisch die Indizes  $\varepsilon_{t,V3}^{PPP}$  abgeschätzt aufgrund der gemeindespezifisch ermittelten Effizienzpotentiale, die durch eine PPP-Abwicklungsform freigesetzt werden können. In Bild 87 sind beispielhafte numerische Effizienzindizes angegeben, die gemeindespezifisch überprüft und angepasst werden müssen.

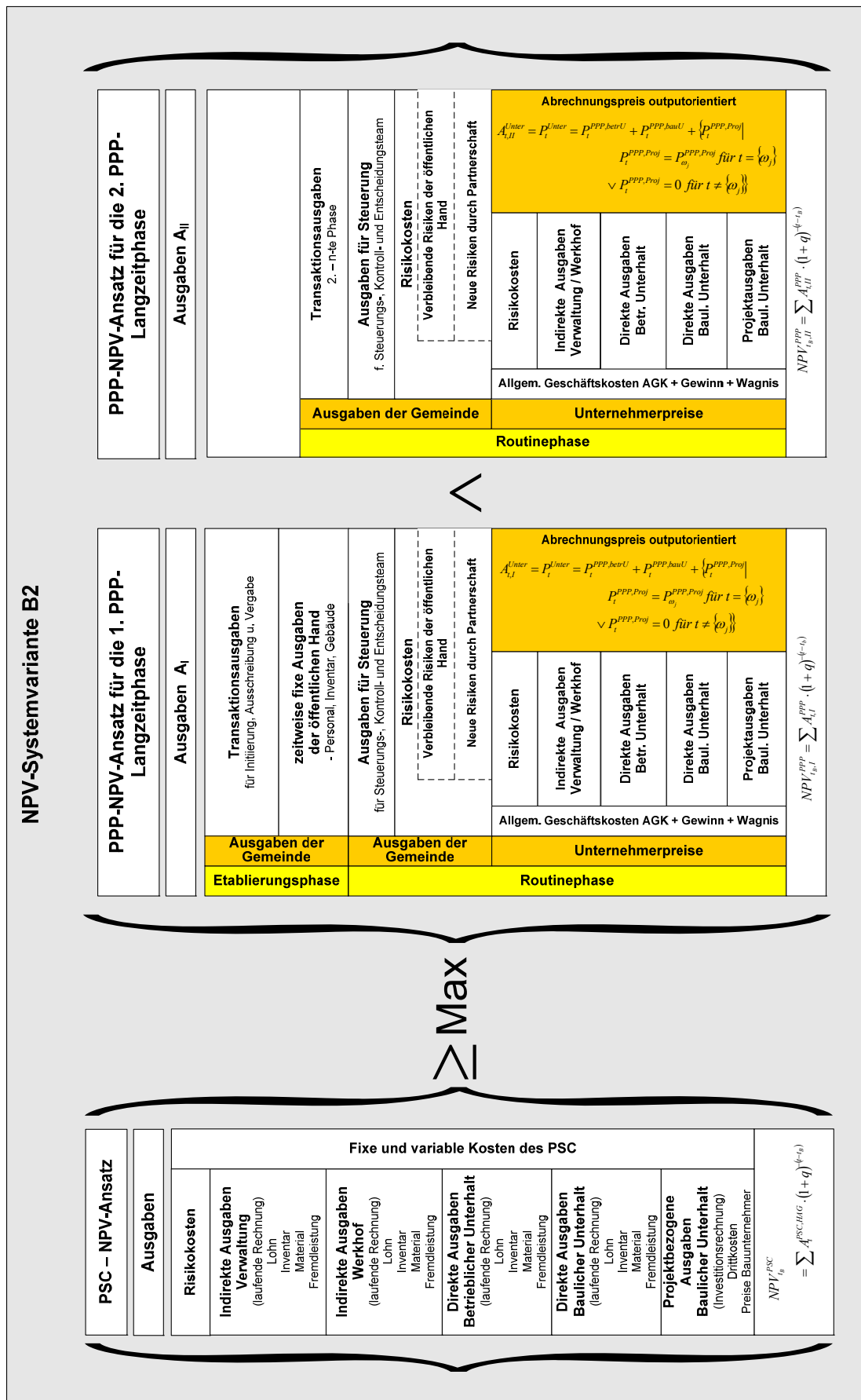


Bild 86: Wirtschaftlichkeitsvergleichskonzept gemäss NPV-Systemvariante B2

		PPP - 1. L.-Phase		PPP - 2. L.-Phase	
		Ausgaben		Effizienzfaktoren gegenüber PSC sowie zusätzliche Ausgaben und Einnahmen	
<b>Ausgaben</b>	<b>Risikokosten</b>	$R_t^{PSC, ges} =$	100 %	$\epsilon_R^{PPP, verbil, I} =$	50 % $\epsilon_R^{PPP, verbil, II} =$ 50 %
	<b>Verwaltungsausgaben</b>	$A_t^{PSC, Verw} =$	100 %	$\epsilon_R^{PPP, neu, I} =$	10 - 20 % $\epsilon_R^{PPP, neu, II} =$ 10 - 20 %
	<b>Operative Org.</b>			$\epsilon_R^{PPP, I} =$	60 - 70 % $\epsilon_R^{PPP, II} =$ 60 - 70 %
	Werkhof	$A_t^{PSC, Werk} =$	100 %	$\epsilon^{PPP, Verw, I} =$	5 - 10 % $\epsilon^{PPP, Verw, II} =$ 5 - 10 %
	Betr. Unterhalt	$A_t^{PSC, betu} =$	100 %		
	Baul. Unterhalt	$A_t^{PSC, bauU} =$	100 %	$\epsilon^{PPP, Werk, I} =$ 1)	40 - 80 % $\epsilon^{PPP, Werk, II} =$ 40 - 80 %
		$A_t^{PSC, OplLeist} =$	100 %	$\epsilon^{PPP, betu, I} =$	70 - 80 % $\epsilon^{PPP, betu, II} =$ 70 - 80 %
				$\epsilon^{PPP, bauU, I} =$	90 - 100 % $\epsilon^{PPP, bauU, II} =$ 80 - 90 %
				$\epsilon^{PPP, OP, direkt} =$ $(\epsilon^{PPP, Werk, I} + \epsilon^{PPP, betu, I} + \epsilon^{PPP, bauU, I})/3$ 2)	67 - 87 % $\epsilon^{PPP, OP, direkt, II} =$ 63 - 83 %
				$\epsilon^{PPP, R, I} =$	10 % $\epsilon^{PPP, R, II} =$ 10 %
				$\epsilon^{PPP, AGK+GW, I} =$	15 % $\epsilon^{PPP, AGK+GW, II} =$ 15 %
				$\epsilon^{PPP, Zuschl, I} =$	25 % $\epsilon^{PPP, Zuschl, II} =$ 25 %
	<b>Operativ Total</b>	$A_t^{PSC, OplLeist} =$	100 %	$\epsilon_t^{PPP, OplLeist} =$	84 - 109 % $\epsilon_t^{PPP, OplLeist, II} =$ 79 - 104 %
<b>Projektausgaben</b>	$P_t^{PSC, Proj} =$	100 %	$\epsilon^{PPP, Proj, I} =$	90 - 100 % $\epsilon^{PPP, Proj, II} =$ 90 - 100 %	
<b>Transaktionsausgaben</b>	$A_t^{PSC, Trans} =$	0 %	$A^{PPP, Trans} =$	100 % $A^{PPP, Trans} =$ 100 %	
<b>Zeitw. fixe Überg.ausg.</b>	$A_t^{PSC, Ub} =$	0 %	$A^{PPP, Ub} =$	100 % $A^{PPP, Ub} =$ 0 %	

1) Hohe Einsparungen durch Zusammenlegung von Werkhöfen möglich

2) Annahme: Ungefähr gleich hohe Ausgaben für Werkhof, betrieblichen Unterhalt und baulichen Unterhalt

Bild 87: NPV-Systemvariante B2 in Kombination mit Prognosevariante 3 - PPP-Effizienzabschätzung  $\epsilon_t^i$  gegenüber PSC-Ausgabenansätzen sowie zusätzliche PPP-Ausgaben  $A^{PPP}$

Die Ausgabenansätze für die Überprüfung des Net-Present-Value-Differenzaxioms erfolgen für das Jahr  $t$  für die

- PSC – Ausgabenansätze
- PPP-I – 1. Langzeitphase – Ausgabenansätze
- PPP-II – 2. Langzeitphase – Ausgabenansätze

Ausgabenansätze für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I gemäss NPV-Systemvariante B2 - Prognosevariante 3:

$$C_t^{PSC} = R_t^{PSC,ges} + A_t^{PSC,Verw} + A_t^{PSC,OpLeist} \\ + \left\{ P_t^{PSC,Proj} \mid P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante A muss folgender Term ergänzt werden:

$$- \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$+ \left\{ A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} \mid A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} \text{ für } t = 1 \vee A_{t,Kauf}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\} \\ - \left\{ E_{t,Verk}^{PSC,Imo} \mid E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = E_{n,Verk}^{PSC,Imo} \text{ für } t = n \vee E_{t,Verk}^{PSC,Imo} = 0 \text{ für } t \neq n \right\}$$

$$C_t^{PPP,I} = \varepsilon^{PPP,R,I} \cdot R_t^{PSC,ges} + \varepsilon^{PPP,Verw,I} \cdot A_t^{PSC,Verw} + \varepsilon_T^{PPP,OpLeist,I} \cdot A_t^{PSC,OpLeist} \\ + \varepsilon^{PPP,Proj,I} \cdot \left\{ P_t^{PSC,Proj} \mid P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \\ \left. \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \\ + \left\{ A_t^{PPP,Trans} \mid A_t^{PPP,Trans} = A_0^{PPP,Trans} \text{ für } t = 1 \vee A_t^{PPP,Trans} = 0 \text{ für } t > 1 \right\} \\ + \left\{ A_t^{PPP,Üb} \mid A_t^{PPP,Üb} = A_t^{PPP,Üb} \text{ für } i = t \text{ mit } 0 \leq t \leq t_e^{Üb} \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante A1 müssen folgende Einnahmen (sekundär) berücksichtigt werden:

$$- \left\{ E_t^{PPP,Imo} \mid E_t^{PPP,Imo} = E_{0,Verk}^{PPP,Imo} \text{ für } t = 1 \vee E_t^{PPP,Imo} = 0 \text{ für } t > 1 \right\}$$

Für die NPV-Systemvariante A2 müssen folgende Einnahmen (sekundär) berücksichtigt werden:

$$- \left\{ E_t^{PPP,Imo} \mid E_t^{PPP,Imo} = E_{l,M}^{PPP,Imo} \text{ für } l = t \text{ mit } (0 \leq t < t_e^{Imo}) \right. \\ \left. \vee E_t^{PPP,Imo} = E_{0,Verk}^{PPP,Imo} \text{ für } t = t_e^{Imo} \vee E_t^{PPP,Imo} = 0 \text{ für } t > t_e^{Imo} \right\}$$

$$\begin{aligned}
C_t^{PPP,II} &= \varepsilon^{PPP,R,II} \cdot R_t^{PSC,ges} + \varepsilon^{PPP,Verw,II} \cdot A_t^{PSC,Verw} + \varepsilon_T^{PPP,OpLeist,II} \cdot A_t^{PSC,OpLeist} \\
&+ \varepsilon^{PPP,Proj,II} \cdot \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \\
&\qquad\qquad\qquad \left. \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \\
&+ \left\{ A_t^{PPP,Trans} \middle| A_t^{PPP,Trans} = A_0^{PPP,Trans} \text{ für } t=1 \vee A_t^{PPP,Trans} = 0 \text{ für } t \neq 1 \right\}
\end{aligned}$$

Net-Present-Value-Differenzaxiom der Prognosevariante 3, diskontiert auf den Zeitpunkt  $t_B$ :

$$\Delta NPV_{t_B, V3}^{PSC-PPP} = NPV_{t_B}^{PSC} - \text{Max} \left( NPV_{t_B, V3}^{PPP,I}, NPV_{t_B, V3}^{PPP,II} \right)$$

Net-Present-Value-Differenzprognose nach Prognosevariante 3 gemäss NPV-Systemvariante B2 für 1. PPP – Langzeitphase diskontiert auf den Zeitpunkt  $t_B$ :

$$\begin{aligned}
\Delta NPV_{t_B, V3}^{PSC-PPP,I} &= NPV_{t_B}^{PSC} - NPV_{t_B, V3}^{PPP,I} > 0 \\
\Delta NPV_{t_B, V3}^{PSC-PPP,I} &= \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \\
&\cdot \left[ (1 - \varepsilon^{PPP,R,I}) \cdot R_t^{PSC,ges} + (1 - \varepsilon^{PPP,Verw,I}) \cdot A_t^{PSC,Verw} + (1 - \varepsilon_T^{PPP,OpLeist,I}) \cdot A_t^{PSC,OpLeist} \right. \\
&+ (1 - \varepsilon^{PPP,R,I}) \cdot \left. \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \right. \\
&\qquad\qquad\qquad \left. \left. \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \right] \\
&- (1+q)^{t_B} \cdot A_0^{PPP,Trans} - \sum_{t=1}^{t_e^{Üb}} (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot A_t^{PPP,Üb} > 0
\end{aligned}$$

Für die NPV-Systemvariante A1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$-(1+q)^{-(n-t_B)} \cdot E_{n,Verk}^{PSC,Imo} + (1+q)^{t_B} \cdot E_{0,Verk}^{PPP,Imo}$$

Für die NPV-Systemvariante A2 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$-(1+q)^{-(n-t_B)} \cdot E_{n,Verk}^{PSC,Imo} + (1+q)^{-(t_e^{Imo}-t_B)} \cdot E_{t_e^{Imo},Verk}^{PPP,Imo} + \sum_{t=1}^{t_e^{Imo}} (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot E_{t,M}^{PPP,Imo}$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$+(1+q)^{t_B} \cdot A_{0,Kauf}^{PSC,Imo} - (1+q)^{-(n-t_B)} \cdot E_{n,Verk}^{PSC,Imo}$$

Net-Present-Value-Differenzprognose Variante 3 gemäss NPV-Variante B2 für die 2. – m. PPP-Langzeitphase, diskontiert auf den Zeitpunkt  $t_B$ :

$$\Delta NPV_{t_B, V3}^{PSC-PPP,II} = NPV_{t_B}^{PSC} - NPV_{t_B, V3}^{PPP,II} > 0$$



$$\Delta NPV_{t_B, V3}^{PSC-PPP, II} = \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \left[ (1 - \varepsilon^{PPP, R, II}) \cdot R_t^{PSC, ges} + (1 - \varepsilon^{PPP, Verw, II}) \cdot A_t^{PSC, Verw} + (1 - \varepsilon_T^{PPP, OpLeist, II}) \cdot A_t^{PSC, OpLeist} \right. \\ \left. + (1 - \varepsilon^{PPP, R, II}) \cdot \left\{ P_t^{PSC, Proj} \middle| P_t^{PSC, Proj} = P_{\omega_j}^{PSC, Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \right. \\ \left. \left. \vee P_t^{PSC, Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \right] \\ - (1+q)^{-t_B} \cdot A_0^{PPP, Trans} > 0$$

Für die NPV-Systemvariante B1 müssen folgende Terme ergänzt werden:

$$+ (1+q)^{t_B} \cdot A_{0, Kauf}^{PSC, Imo} - (1+q)^{-(n-t_B)} \cdot E_{n, Verk}^{PSC, Imo}$$

$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B, V3}^{PPP, I}$ :	Net-Present-Value der 1. PPP-Langzeitphase nach Variante 3 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B, V3}^{PPP, II}$ :	Net-Present-Value der 2. PPP-Langzeitphase nach Variante 3 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$C_t^{PPP, I}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t in der 1. PPP-Langzeitphase
$C_t^{PPP, II}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t in der 2. PPP-Langzeitphase
$A_t^{PSC, Verw}$ :	Verwaltungsausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC, OpLeist}$ :	Ausgaben für operative Leistungen bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t, Kauf}^{PSC, Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$A_t^{PPP, Üb}$ :	Übergangsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PPP, Trans}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$E_{t, Verk}^{PSC, Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$E_{t, M}^{PPP, Imo}$ :	Immobilien-Mieteinnahmen der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$E_t^{PPP, Imo}$ :	Einnahmen aus Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr t

$E_{t,Verk}^{PPP,Imo}$ :	Restwert der Immobilien bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,ges}$ :	Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$\mathcal{E}^{PPP,R,I}$ :	Effizienzindex Risikokosten in Phase I
$\mathcal{E}^{PPP,R,II}$ :	Effizienzindex Risikokosten in Phase II
$\mathcal{E}^{PPP,Verw,I}$ :	Effizienzindex Verwaltungsausgaben in Phase I
$\mathcal{E}^{PPP,Verw,II}$ :	Effizienzindex Verwaltungsausgaben in Phase II
$\mathcal{E}_T^{PPP,OpLeist,I}$ :	Totaler Effizienzindex der operativen Leistungen in Phase I
$\mathcal{E}_T^{PPP,OpLeist,II}$ :	Totaler Effizienzindex der operativen Leistungen in Phase II
$\mathcal{E}^{PPP,Proj,I}$ :	Effizienzindex der Projektausgaben in Phase I
$\mathcal{E}^{PPP,Proj,II}$ :	Effizienzindex der Projektausgaben in Phase II
$t_e^{Inv}$ :	Letztes Jahr der Vermietung von Inventar
$t_e^{Imo}$ :	Letztes Jahr der Vermietung von Immobilien
$t_e^{Üb}$ :	Letztes Jahr der Übergangsphase
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$t, i, l$ :	Laufzeitindizes
$\eta^{II}$ :	Faktor zur Berücksichtigung der erhöhten Unterhaltsausgaben in der 2. Langzeitphase
V3 :	Prognosevariante 3

### 7.6.3 Wirtschaftlichkeitsvergleich II – Net-Present-Value-Vergleich

Beim Wirtschaftlichkeitsvergleich II liegen der Gemeinde die Angebotspreise der privaten Bieter vor. Die Gemeinde muss nun über die geplante Langzeitphase ( $0 \leq t \leq n$ ) ein virtuelles Szenario mit den Aufgaben sowie unvorhergesehenen und antizipierbaren Projekten entwickeln. Dieses direkte Leistungsszenario sowie die indirekten Strukturen werden nun gemäss den Konstellationen der jeweiligen Abwicklungsvarianten mit den PS-Ausgabenansätzen bzw. PPP-Preisen und PPP-Ausgabenansätzen bewertet und dem NPV-Systemvergleich B2 zugeführt, um die PSC- und PPP-Net-Present-Values mittels Net-Present-Value-Differenzaxiom zu vergleichen.

Hierzu fließen die NPV-Ergebnisse des

- $NPV^{PSC}$  – PS-Abwicklungsform
- $NPV^{PPP,I}$  – PPP-Abwicklungsform mit der 1. PPP-Langzeitphase
- $NPV^{PPP,II}$  – PPP-Abwicklungsform mit der 2. PPP-Langzeitphase

ein.

Das Net-Present-Value-Differenzaxiom der NPV-Systemvariante B2 diskontiert auf den Zeitpunkt  $t_B$  über die Gesamtlauzeit  $n$  der Abwicklungsform lautet:

$$\Delta NPV_{t_B,II}^{PSC-PPP} = NPV_{t_B}^{PSC} - \text{Max} \left( NPV_{t_B}^{PPP,I}, NPV_{t_B}^{PPP,II} \right)_{II}$$

$\Delta NPV_{t_B,II}^{PSC-PPP}$  : Net-Present-Value-Differenz zwischen der PS- und der PPP-Abwicklungsform beim Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Angebotspreise) bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$NPV_{t_B}^{PSC}$  : Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$NPV_{t_B}^{PPP,I}$  : Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$NPV_{t_B}^{PPP,II}$  : Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 2. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

## 7.7 Risikokosten

In einem separaten KTI-Forschungsprojekt „Risikomanagement bei PPP-Unterhaltsprojekten kommunaler Strassennetze“ des Instituts für Baubetrieb und Bauplanung (Professur Bauprozess- und Bauunternehmensmanagement) wird derzeit ein Konzept entwickelt, wie Risiken im kommunalen Strassenunterhalt systematisch ermittelt werden, welche Hauptrisiken durch eine PPP im Strassenunterhalt entstehen, nach welchen Kriterien Risiken auf den privaten Partner übertragen werden sollten und welche Risiken bei der Gemeinde verbleiben. In diesem KTI-Forschungsprojekt sollen die Risikoverteilungsaxiome entwickelt und spezifisch konkretisiert werden.

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts werden daher nur die Hauptrisikogruppen identifiziert und mögliche Risikokostenberechnungen bzw. Risikokostenimulationen dargestellt.

Wie schon in Kapitel 6.3.2 dargelegt, wird in dieser Arbeit der Begriff Risikokosten, der in der Literatur zu diesem Thema zumeist verwendet wird, beibehalten, obwohl es sich bei den durchgeführten Wirtschaftlichkeitsvergleichen um Net-Present-Value-Vergleiche auf der Ebene von Ausgaben und Einnahmen handelt. Da aber die betrachteten Risiken für die Gemeinden fast immer auch direkt zu Ausgaben in Höhe der Risikokosten führen, können die berechneten Risikokosten wie Ausgaben in die Net-Present-Value-Berechnung einfließen.

### 7.7.1 Risikogruppen und Risikoarten

Die Risiken, die die Gemeinden / Städte bei PS- und PPP-Abwicklungsformen tragen, müssen gemäss vertraglicher Risikoverteilung getrennt, gemeindespezifisch im Rahmen des Wirtschaftlichkeitsvergleichs analysiert werden.

Dazu kann man die Risiken

- ursachenbezogen und
- auswirkungsbezogen

gruppieren.

Die ursachenbezogenen Risiken können wie folgt strukturiert werden:

- natürliche Ereignisse, ausgelöst durch naturbedingte Störfälle wie Sturm, Hochwasser, etc.
- anthropogene Ereignisse, ausgelöst durch die Nutzer bzw. Betreiber. Sie umfassen vom Nutzer ausgelöste Ereignisse wie z.B. Demonstrationen, Festivals, Streetparade, Fussballweltmeisterschaft sowie vom Betreiber bzw. Gesetzgeber ausgelöste Ereignisse wie z.B. Qualitätsveränderungen, neue Bebauungsgebiete, rechtliche Änderungen, etc.
- neue Ereignisse, ausgelöst durch die partnerschaftliche Abwicklungsform; sie umfassen einerseits Störfälle, die durch den Partner ausgelöst werden wie z.B. Konkurs des Partners, Leistungs- oder Qualitätsversagen, bzw. andererseits Störfälle, die durch den öffentlichen Partner/Gemeinde ausgelöst werden, wie z.B. Verzögerung von Genehmigungen, Nachträge durch vergessene Leistungspositionen, Nachträge durch Behinderungen bzw. zusätzliche Auflagen.

Zudem können die Risiken aufgeteilt werden in Risikokosten die einen:

- jährlich wiederholenden Charakter aufzeigen und damit meist in geringerer Grössenordnung zu den Jahreskosten beitragen
- einmaligen Charakter aufweisen und somit nur einmal auftreten, wie z.B. Konkurs des Privaten oder nur alle paar Jahre auftreten, wie z.B. Nachträge bei Projekten, Einsturz eines Bauwerks (z.B. Brücke durch einen Verkehrsunfall)

Die ursachenbezogene Risikobetrachtung wird gegliedert in:

#### PSC-Risikokosten – Eigenleistung der öffentlichen Hand

- $R_t^{PSC,nat}$  – Aufgrund von natürlichen Ereignissen wie z.B. Starkregen, extreme Schneemengen bzw. extrem lange Winterperioden, Hochwasser entstehen zusätzliche jährliche Ausgaben im Rahmen des betrieblichen und baulichen Unterhalts
- $R_t^{PSC,anth}$  – Aufgrund von menschlich bedingten Ereignissen, z.B. Festivals, Streetparade, Karnevalsumzüge, Demonstrationen entstehen zusätzliche jährliche Ausgaben im Rahmen des zusätzlichen betrieblichen Unterhalts, Ausgabenüberschreitungen bei Subunternehmerleistungen z.B. Grünpflege, kleiner baulicher Unterhalt
- $R_{\psi_i}^{PSC,E}$  – Einmalige, nicht jährliche, besondere Ereignisse, wie z.B. 100-Jahres Hochwasser, einmalige Veranstaltungen wie z.B. Fussballweltmeisterschaften, Einsturz einer

Brücke, Veränderung der Verkehrsführung (wenn nicht in den Projektausgaben), Ausgabenüberschreitung bei Projekten

### PPP-Risikokosten – Leistung durch Privaten

- $R_t^{PPP,nat}$  – Die Risiken bzw. jährlichen Risikokosten aufgrund von natürlichen Ereignissen bleiben meist ganz bei der Gemeinde, weil diese anderenfalls ein hohes Spekulationspotential bezahlen müsste. Je nach Vertragsvereinbarung können diese auch vom privaten Partner im Verhältnis  $\xi_1^{nat}$  teilweise übernommen werden.
- $R_t^{PPP,anth}$  – Die Risiken bzw. jährlichen Risikokosten aufgrund menschlich bedingter Ereignisse sollten bei der PPP-Abwicklung in
  - externe  $R_{t,ex}^{PPP,anth}$
  - interne  $R_{t,int}^{PPP,anth}$

gegliedert werden.

Externe menschbedingte Ereignisse (Risikokosten  $R_{t,ex}^{PPP,anth}$ ) müssen meist von der Gemeinde genehmigt werden, wie z.B. Festivals, Streetparade, Demonstrationen und liegen daher in deren Verantwortung. Weiter gehören dazu neue Siedlungsgebiete, die in den Unterhalt fallen (Zusatzleistungen). Diese werden meist voll von der Gemeinde übernommen.

Interne menschbedingte Ereignisse (Risikokosten  $R_{t,int}^{PPP,anth}$ ) liegen sehr stark im Handlungsrahmen des privaten Partners, wie z.B. Budgetüberschreitung bei Subunternehmern, Nichterfüllung von Genehmigungsaufgaben und dadurch entstehende Zusatzplanungskosten und werden meist voll von dem privaten Partner übernommen. Interne menschbedingte Ereignisse die aufgrund von Verzögerungen der öffentlichen Hand herrühren, müssen von dieser auch getragen werden, wie z.B. Strassenüberbau wird trotz Schlaglöchern nicht erneuert und Unfälle mit Schadensersatzforderungen entstehen.

- $R_t^{PPP,neu}$  – Diese Risiken bzw. jährlichen Risikokosten entstehen ganz neu für die Gemeinde und sind bedingt durch die Partnerschaft bzw. entstehen durch die Vorgaben der Gemeinde oder die Leistungserfüllung bzw. Leistungsqualität des Privaten. Zu diesen Risiken (Nachtragsrisiken) gehören:
  - Vergessene Leistungspositionen
  - Erhöhung von Leistungsanforderungen
  - Erhöhung der Leistungsqualität

Diese Risikokosten sind kontinuierlich von ( $t_a^{neu} \leq t \leq n$ ), d.h. vom Entstehungsjahr  $t_a^{neu}$  bis zum Ende der Laufzeit.

Risiken die mit der direkten Leistung in Verbindung stehen sind meist auswirkungsbezogen und können differenziert auf Ursachen der Auslösung zurückgeführt werden. Die betrieblichen und baulichen Unterhaltsrisiken treten bei beiden Abwicklungsformen auf. Die folgenden leistungsbezogenen Risiken werden berücksichtigt:

- $R_t^{k,betrU}$  - Die jährlichen betrieblichen Unterhaltsrisiken ergeben sich durch neue Qualitätsstandards (Managementfehler), technische Risiken durch Versagen von Leistungsgeräten (nur bei PS-Abwicklung), erhöhte Verkehrsbelastung, etc.
- $R_t^{k,bauU}$  - Die jährlichen Risiken, die im Rahmen des kleinen und grossen baulichen Unterhalts der Strassenanlage entstehen können, z.B. durch veränderte Qualitätsstandards, erhöhten jährlichen Unterhaltsaufwand aufgrund erhöhter Verkehrsbelastung, Veränderung des baulichen Zustands, etc.
- $R_{\omega_j}^{k,Proj}$  – Die Projektrisiken sind einmalige projektbezogene Risiken, die durch Fehler in der Ausschreibung, Veränderungen der Projektrandbedingungen, durch Managemententscheidungen, Vertragsgestaltung, nicht vorhergesehene technische Probleme oder Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können. Diese Risiken treten nur mit dem jeweiligen Projekt j zum Projektzeitpunkt  $\omega$  auf
- $R_{\psi_i}^{PPP,E}$  – Die einmaligen Risiken bzw. einmaligen ereignisbezogenen Risikokosten müssen untergliedert werden in:
  - (1) Unsicherheiten des ereignisorientierten Leistungsumfangs wie:
    - von der Kommune einmalige nicht geplante Massnahmen, Veränderungen der Verkehrsführung (wenn nicht in den Projektausgaben)
    - Störfälle wie Einsturz einer Brücke / eines Bauwerks
    - Störfälle wie Hochwasserereignis (Extremereignis)
    - Einmalige Veranstaltungen
  - (2) Unsicherheiten aufgrund opportunistischen Verhaltens des Partners oder sogar aufgrund von Konkurs wie z.B.:
    - Leistungsausfall des PPP-Partners
    - Nachtragsrisiko bei Projekten

Die leistungsbezogenen Risiken (Auswirkung) können in folgende ursachenbezogenen Risiken weiter unterteilt werden:

- Managementrisiken
- Technische Risiken
- Rechtliche und gesetzliche Risiken
- Umweltrisiken
- Sonstige Risiken

Die ursachenbezogenen Managementrisiken, Technischen Risiken und Umweltrisiken werden im Bezug auf ihre Auswirkungen auf den betrieblichen und baulichen Unterhalt zusammengefasst um die Auswirkungen auf diese Leistungsbereiche zu beurteilen.

Die ursachenbezogenen rechtlichen und gesetzliche Risiken sowie die sonstigen Risiken mit spezifischen Management- und Umweltrisiken werden getrennt ausgewiesen, da sie nur indirekt auf die baulichen und betrieblichen Unterhaltskosten als Risiken einwirken.

In Tabelle 81 bis Tabelle 84 werden indikative potentielle Risiken im Bezug zum kommunalen Strassenunterhalt aufgeführt. Die Risiken sind hier nur indikativ aufgeführt und müssen gemeindespezifisch ermittelt werden. In diesem Zusammenhang wird auf das PPP-Risikoforschungsprojekt „Risikomanagement bei PPP-Unterhaltsprojekten kommunaler Strassennetze“ der ETH Zürich, der Professur Bauprozess- und Bauunternehmensmanagement verwiesen.

In den Tabellen wird die natur- bzw. anthropogenbedingte Ursache angezeigt. Zudem wird in der Tabelle in den beiden letzten Spalten angegeben ob das Risiko bei der PS- und PPP-Abwicklungsform auftritt oder z.B. nur bei der PPP-Abwicklungsform.

Treten die Risiken bei beiden Abwicklungsformen auf so kann man vereinfacht die Risikokosten gleich hoch ansetzen. Somit heben sie sich gegenseitig beim Cash-Drain- bzw. Net-Present-Value-Differenzvergleich auf.

In den meisten Fällen unterscheiden sich die Risikokosten der gleichen Risiken bei der einen oder anderen Abwicklungsform, da nach dem Konzept der Risikobeeinflussung und -steuerung der Private oder die öffentliche Hand das Risiko kostengünstiger übernehmen kann. Am Beispiel eines Sturmschadens kann dies aufgezeigt werden:

- Die Kosten der Gemeinde können bei Eigenleistung geringer sein als für den Privaten, weil diese Schäden z.B. mit dem vorhandenen Personal beseitigt werden und gleichzeitig die Strassenreinigung und Grünpflege eine Woche ausgesetzt wird.
- Die Kosten der Gemeinde werden bei Einsatz des Privaten höher sein, weil der Private diese Leistung als Zusatzleistung geltend machen wird.

Zudem muss beachtet werden, dass der die geringsten Risikokosten verursacht, der die Ursache oder die Beseitigung der Auswirkung am effektivsten beeinflussen kann.

Bei einer pauschalen Risikoübernahme z.B. für Sturmschäden muss der Private spekulative Annahmen treffen, die bei Absicherung auf der sicheren Seite für Tragweite und Eintretensfrequenz höhere Kosten für die Gemeinde verursachen und umgekehrt.

In diese Forschungsarbeit werden heuristisch folgende Risikogruppendifferenzierungen aus praktischen Gründen eingeführt:

#### Ursachenbezogene Risikogruppen

$R_t^{k,nat}$ :	Risiken aufgrund natürlicher Ereignisse der Abwicklungsform k im Jahr t
$R_t^{k,anth}$ :	Risiken aufgrund menschenbedingter Ereignisse und Entscheidungen der Abwicklungsform k im Jahr t
$R_t^{PPP,neu}$ :	Risiken aufgrund der neuen PPP-Abwicklungsform
$R_{\psi_i}^{k,E}$ :	Einmalige Risiken bzw. Risiken die nur selten, in grösseren zeitlichen Abständen auftreten bei der Abwicklungsform k
$k$ :	Abwicklungsform $k=(PSC \vee PPP)$
$t$ :	Laufzeitindex

$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. $i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$i$ :	Laufindex

### Auswirkungs- und ursachenbezogene Betrachtung

Risiken des betrieblichen Unterhalts:

$$R_t^{k,betrU} = f(MG; Tech; Um)_{betrU}$$

Risiken des baulichen Unterhalts:

$$R_t^{k,bauU} = f(MG; Tech; Um)_{bauU}$$

Risiken bei Projekten  $i$  (Einzelrisiken):

$$R_i^{k,Proj} = (Mg; Org; Tech; Um; Plan; Ausf; Vertr)_{Proj}$$

Rechtliche und politische Risiken:

$$R_t^{k,RP} = \{R_t^{k,rechtl.}, R_j^{k,pol}\}$$

$$R_t^{k,rechtl} = (R_t^{k,Gesetz} + R_t^{k,Vertrag})$$

$$R_t^{k,pol} = R_t^{k,E} = \{R_t^{k,Insol.}; R_t^{k,Gesetz.}; R_t^{k,Vertrag}\}$$

Sonstige Risiken:

$$R_t^{k,sonst} = \{R_t^{k,Schnitt.}, R_j^{k,Re.ss}\}$$

$R_t^{k,l}$ :	Risiko der Abwicklungsform $k$ aufgrund $l$ ( $l=betrU, bauU, \dots$ ) im Jahr $t$
$k$ :	Abwicklungsform $k=(PSC \vee PPP)$
$t$ :	Laufzeitindex
$i$ :	Laufindex
$betrU$ :	Betrieblicher Unterhalt
$bauU$ :	Baulicher Unterhalt
$Proj$ :	Projekt
$Mg$ :	Management
$Tech$ :	Technisch
$Um$ :	Umwelt
$Plan$ :	Planung
$Ausf$ :	Ausführung
$Org$ :	Organisation
$Vertr$ :	Vertragliche Risiken



- RP* : Rechtliche und politische Risiken
- rechtl* : Rechtliche Risiken
- pol* : Politische Risiken
- E* : Einmalige Risiken
- Insol* : Insolvenzrisiko
- Gesetz* : Gesetzliche Risiken
- sonst* : Sonstige Risiken
- Ress* : Ressourcen
- Schnitt* : Schnittstellen

Risiken im betrieblichen Unterhalt							
Risikokategorie	Ursache	Risikobeschreibung	Risiko-Auswirkung	Massnahmen der Risikopolitik	Risikoträger	PSC	PPP
<b>Betriebsrisiko (Verursacher: Privater)</b>	anthropogen	Stillstand oder Störungen der Unterhaltsarbeiten, Nutzungsstörungen und/oder Qualitätsprobleme (verschuldet vom Privaten) führen zu Störungen im betrieblichen Unterhalt und definierte Leistungsstandards werden nicht erreicht	Kostenerhöhungen auf Grund von Unterbrechungen im Unterhalt und/oder extern zu beschaffenden Leistungen, Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbußen, Kürzungen des Leistungsentgelts oder vorzeitige Beendigung des Vertragsverhältnisses	Analyse der Fähigkeiten u. Erfahrungen des Privaten sowie Prüfung der Haupt- u. Subunternehmer im Hinblick auf Leistungsfähigkeit. Abschluss von Betriebsunterbrechungsversicherungen. Kontinuierliche Überwachung und Kontrolle der Aufgabenerfüllung durch öffentliche Hand	Privater	(X)	X
<b>Betriebsrisiko (Verursacher: öffentliche Hand)</b>	anthropogen	Stillstand oder Störungen der Unterhaltsarbeiten, Nutzungsstörungen und/oder Qualitätsprobleme (verschuldet von der öffentlichen Hand) führen zu Störungen im betrieblichen Unterhalt und definierte Leistungsstandards werden nicht erreicht	<u>Kostenerhöhungen</u> auf Grund von Unterbrechungen im Unterhalt und/oder extern zu beschaffenden Leistungen, Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbußen	vertraglich festgelegte Regelungen über Funktionsanforderungsänderungen, Störungen im betrieblichen Unterhalt, Nutzungseinschränkungen und Entgelt	öffentliche Hand	X	X
<b>Betriebsrisiko (Verursacher: Natur)</b>	natürlich	Stillstand oder Störungen der Unterhaltsarbeiten, Nutzungsstörungen und/oder Qualitätsprobleme (verschuldet von der öffentlichen Hand) führen zu Störungen im betrieblichen Unterhalt und definierte Leistungsstandards werden nicht erreicht	<u>Kostenerhöhungen</u> auf Grund von Unterbrechungen im Unterhalt, Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbußen	vertraglich, klare Regelungen für Vorgehen bei Risikoeintritt	öffentliche Hand	X	X
<b>Betriebsrisiko (Verursacher: Dritte)</b>	anthropogen	Stillstand oder Störungen der Unterhaltsarbeiten, Nutzungsstörungen und/oder Qualitätsprobleme (verschuldet von Dritten) führen zu Störungen im betrieblichen Unterhalt und definierte Leistungsstandards werden nicht erreicht	<u>Kostenerhöhungen</u> auf Grund von Unterbrechungen im Unterhalt, Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbußen	vertraglich, klare Regelungen für Vorgehen bei Risikoeintritt	öffentliche Hand	X	X
<b>Wartungs- und Instandhaltungsrisiko</b>	anthropogen	Wartungs- und Instandhaltungskosten fallen höher aus als prognostiziert	<u>Kostensteigerungen</u> für den Privaten	Abschluss langfristiger Verträge mit Subunternehmern, Bilden einer Instandhaltungsreserve auf Seiten des Privaten	Privater	(X)	X
<b>Betriebsrisiken aufgrund veränderter Funktionsanforderungen</b>	anthropogen	veränderte Funktionsanforderung erfordert Anpassungen der Leistungen im betrieblichen Unterhalt	<u>Kostenveränderung</u> durch veränderten Leistungsumfang dieser erzeugt Unterbrechung und Behinderung in betrieblichem Unterhalt und in der Nutzung	vertraglich festgelegte Regelungen über Funktionsanforderungsänderungen, Störungen im betrieblichen Unterhalt, Nutzungseinschränkungen und Entgelt	öffentliche Hand	X	X
<b>Betriebsrisiko (besondere Ereignisse anthropogen)</b>	anthropogen	Besondere Ereignisse wie Festivals, Streetparade, Fussballweltmeisterschaft	<u>Kostenerhöhung</u>		öffentliche Hand	X	X
<b>Betriebsrisiko (besondere Ereignisse natürlich)</b>	natürlich	Besondere naturbedingte Ereignisse wie Sturm, Hochwasser, extrem langer Winter, extremer Schneefall, umgestürzte Bäume	<u>Kostenerhöhung</u>		öffentliche Hand	X	X

Tabelle 81: Betrieblichen Unterhalt - Potenzielle Risiken

Risikokategorie	Ursache	Risikobeschreibung	Risiken im baulichen Unterhalt				
			Risiko-Auswirkung	Massnahmen der Risikopolitik	Risikoträger	PSC	PPP
Planungsrisiko der Erhaltungs-massnahmen	anthropogen	Anforderungen an Nutzung der Strasse werden nicht erreicht (zeitlich, qualitativ)	Terminverzögerung sowie <u>Kostenerhöhungen</u> aus Nachbesserungen	Analyse der Fähigkeiten und Erfahrungen des Privaten. Einholen von Leistungs-, Verfügbarkeits- und Erfüllungsgarantien. An Verfügbarkeit der Strasse gekoppeltes Bonus-Malus-Entlohnungssystem	Privater		X
Planänderungsrisiko (Verursacher: öffentliche Hand)	anthropogen	Funktionsanforderungen ändern sich während Planungsphase (auftraggeberbedingt)	Änderung der Planung erforderlich, <u>Kostenerhöhung</u> und <u>Terminverzögerung</u>	Detaillierte Analyse der Funktionsanforderungen	öffentliche Hand	X	X
Planänderungsrisiko (Verursacher: Privater)	anthropogen	Unzureichende Berücksichtigung der Funktionsanforderungen während der Planungsphase (auftragnehmerbedingt)	Änderung der Planung erforderlich, <u>Kostenerhöhung</u> und <u>Terminverzögerung</u>	Detaillierte Analyse der Funktionsanforderungen	Privater		X
Technisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	anthropogen	fehlerhafte Umsetzung der Planung	<u>Terminverzögerung</u> , <u>Kostenerhöhungen</u> , Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbussen	Analyse der Fähigkeiten und Erfahrungen des Privaten. Einholen von Fertigstellungsgarantien. An Funktionsanforderungen gekoppeltes Bonus-Malus-Entlohnungssystem. Überwachung und Kontrolle der Bautätigkeiten durch öffentliche Hand	Privater	(X)	X
Organisatorisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	anthropogen	mangelhafte Terminplanung, ungenügende Koordination	<u>Terminverzögerung</u> , <u>Kostenerhöhungen</u> , Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbussen	Analyse der Fähigkeiten und Erfahrungen des Privaten. Einholen von Fertigstellungsgarantien. An Funktionsanforderungen gekoppeltes Bonus-Malus-Entlohnungssystem. Überwachung und Kontrolle der Bautätigkeiten durch öffentliche Hand	Privater	(X)	X
Risiko der Inbetriebnahme des Strassenabschnitts	anthropogen	Inbetriebnahme erfolgt nicht in geplantem Zeitrahmen oder Zustand aufgrund von Leistungsproblemen	<u>Terminverzögerung</u> , <u>Kostenerhöhungen</u> , Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbussen	Bezahlung nach Abnahme der Bauleistungen. An Funktionsanforderungen gekoppeltes Bonus-Malus-Entlohnungssystem	Privater	(X)	X
Instandhaltungsrisiko (Verursacher: Natur/Dritte)	anthropogen	Massnahmen des baulichen Unterhalts werden erforderlich auf Grund von Störfällen bedingt durch Natur oder Dritte	<u>Terminverzögerung</u> , <u>Kostenerhöhungen</u> , Nutzungseinschränkungen, Qualitätseinbussen	Klare vertragliche Regelungen, Notfallszenarien, Versicherungen	öffentliche Hand	X	X
Einsturz eines Bauwerks	natürlich	Einsturz z.B. durch Überschwemmung, Unterspülung eines Brückenpfeilers oder ganzer Strassenabschnitte	<u>Kostenerhöhung</u>		öffentliche Hand	X	X
Sturmschäden	natürlich	Erneuerung abgeknickter Beleuchtungsmasten, Lichtenlagen, etc.	<u>Kostenerhöhung</u>		öffentliche Hand	X	X
Frühzeitiger Instandhaltungsmassnahmen	natürlich oder anthropogen	Strassenkörper erfordert frühzeitigere oder umfangreichere bauliche Instandhaltung als prognostiziert. Ursache: geringere Qualität oder höhere Nutzung	<u>Kostenerhöhung</u> , <u>Verkehrsbeeinträchtigung</u>	Bessere Qualitätskontrolle	Privater (im Regelfalle)	X	X

Tabelle 82: Baulicher Unterhalt – Management-, Technische- und Umweltrisiken

Risikokategorie	Ursache	Risikobeschreibung	Rechtliche Risiken				
			Risiko-Auswirkung	Massnahmen der Risikopolitik	Risikoträger	PSC	PPP
Gesetzesänderungen in der Sphäre der Gemeinde	anthropogen	Änderungen gesetzlicher Bestimmungen und Rahmenbedingungen im Bereich der Gemeinde, die zu Veränderungen der Leistungsanforderungen führen und/oder Auswirkungen auf die Leistungserstellung haben	Kosten <b>erhöhung</b> , Verzögerung von Massnahmen des baulichen Unterhalts	Evaluierung der rechtlichen Rahmenbedingungen und kontinuierliche Überwachung, ggf. steuernde Eingriffe möglich	öffentliche Hand	X	X
Gesetzesänderungen ausserhalb der Sphäre der Gemeinde	anthropogen	Änderungen gesetzlicher Bestimmungen und Rahmenbedingungen ausserhalb des Bereichs der Gemeinde, die zu Veränderungen der Leistungsanforderungen führen und/oder Auswirkungen auf die Leistungserstellung haben	Kosten <b>erhöhung</b> , Verzögerung von Massnahmen des baulichen Unterhalts	Evaluierung der rechtlichen Rahmenbedingungen und kontinuierliche Überwachung, ggf. steuernde Eingriffe möglich - als unternehmerisches Risiko zu vereinbaren	öffentliche Hand (oder beide)	X	X
Allgemeine Steueränderungsrisiken	anthropogen	grundsätzliche Änderungen in der Steuergesetzgebung	Kosten <b>erhöhung</b> durch Veränderungen der Steuerbelastung des Privaten oder der Partnerschaft, höhere Kosten, ggf. werden Renditeanforderungen des Privaten nicht mehr erreicht	unternehmerisches Risiko	Privater		X
Mehrwertsteuererhöhung	anthropogen	Mehrwertsteuererhöhung	Kosten <b>erhöhung</b> für die Gemeinde bzw. der Mehrwertsteuerbelastung des Privaten	vertragliche Regelungen über Mehrwertsteuererhöhungen	öffentliche Hand		X
Risiko unrichtiger oder unvollständiger Ausschreibungsunterlagen	anthropogen	Leistungsbeschreibung unvollständig oder falsch	Kosten <b>erhöhung</b> weil Angebote der Privaten unvollständig oder falsch sind, ggf. Neuaufnahme des Vergabeprozesses, Schadenersatz an Private	Vier-Augen-Prinzip: Prüfung durch einen an der Ausschreibung unbeteiligten Dritten	öffentliche Hand		X
Risiko von Verfahrensfehlern bei der Vergabe	anthropogen	Verfahrensfehler führen zum Abbruch oder zur Unwirksamkeit des Vergabeverfahrens	Termin <b>verzögerung</b> bei der Zuschlagserteilung, Schadenersatzpflicht der öffentlichen Hand gegenüber den privaten Bietern	Einbindung von Experten	öffentliche Hand		X
Insolvenzrisiko	anthropogen	Risiko der Insolvenz des privaten Partners	Kosten durch Ausfall und Suche nach Ersatz durch Leistungsausfall bei betrieblichem Unterhalt, Leistungsunterbruch bei baulichem Unterhalt	Analyse der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Privaten und Absicherung durch Bürgschaften	öffentliche Hand		X
Nachtragsrisiko	anthropogen	aufgrund selbst- (dH) oder drittverschuldeter Sachverhalte (Adhoc-Massnahmen und Unvorhergesehenes) werden zusätzliche finanzielle Mittel benötigt	Kosten <b>erhöhung</b> oder Mangel an zusätzlichen Geldmitteln kann Herstellung der geforderten Funktionsstandards gefährden oder unmöglich machen.	Belastbare Ermittlung der Lebenszykluskosten, probabilistische Ermittlung der Wirtschaftlichkeit inklusive der Berücksichtigung von Adhoc-Massnahmen und Unvorhergesehenem	öffentliche Hand		X

Tabelle 83: Betrieblicher und baulicher Unterhalt - Rechtliche Risiken

Risikokategorie	Ursache	Risikobeschreibung	Marktrisiken				
			Risiko-Auswirkung	Massnahmen der Risikopolitik	Risikoträger	PSC	PPP
Ressourcenrisiko	anthropogen	benötigte Ressourcen sind teurer als erwartet, von minderer Qualität, benötigte Mengen nicht vorhanden	Kosten <b>erhöhung</b> , in manchen Fällen eine Minderung der Qualität der Leistungserstellung	Abschluss langfristiger Lieferverträge, in denen Quantität und Qualität gesichert werden	Privater	X	X
Inflationsrisiko	anthropogen	Preise des Privaten ändert sich während der Vertragslaufzeit durch Teuerung	Kosten <b>erhöhung</b> durch Veränderung der Preise des Privaten	vertragliche Regelungen über die Vergütung von Lohn- und Preiserhöhungen (Teuerung), Berücksichtigung der Teuerung im Wirtschaftlichkeitsvergleich	öffentliche Hand	(X)	X
Risiko demographischer Entwicklung	anthropogen	demographischer/sozioökonomischer Wandel, der Nutzung und somit Betrieb beeinflusst	Kosten <b>änderung</b> durch Veränderungen der Nutzungsfrequenz durch Zuzug oder Wegzug oder Änderung der Arbeitsplätze	Durchführung von Marktanalysen	öffentliche Hand	X	X
Schnittstellenrisiko	anthropogen	Abstimmung innerhalb der Partnerschaft beeinflusst Leistungsergebniss negativ	negative Auswirkungen auf die Leistungserstellung des Privaten, ggf. Schnittstellenanpassungen treffen	Schnittstellenanalyse vor Vertragsschluss, vertragliche Fixierung der Verantwortungsbereiche und Kompetenzen	beide		X
Markt-Kostenrisiko	anthropogen	Kosten erhöhen sich aufgrund ungenauer oder fehlerhafter Prognose	Kosten <b>erhöhung</b> , Privater muss Erhöhungen oder zusätzliche Kosten decken	Belastbare Ermittlung der Lebenszykluskosten, probabilistische Ermittlung der Wirtschaftlichkeit inklusive der Berücksichtigung von Adhoc-Massnahmen und Unvorhergesehenem	Privater		X

Tabelle 84: Betrieblicher und baulicher Unterhalt - Potenzielle sonstige Risiken

### 7.7.2 Berechnung der Risikokosten

Die Gesamtrisikokosten werden nach erfolgter Risikobewältigung berechnet. Aufgrund von Massnahmen der Risikobewältigung stellt sich die quantitative Situation von Eintretenswahrscheinlichkeit und Tragweite einzelner Risiken anders als zu Beginn des Risikomanagement-

Prozesses dar. Risiken, die vermindert wurden, müssen neu bewertet werden. Die aus den Restrisiken resultierenden Kosten sowie die Kosten der Risikobewältigungsmassnahmen fliessen in den Wirtschaftlichkeitsvergleich ein. Zu unterscheiden sind zwei Verfahren:<sup>360</sup>

- Praktiker-Methode
- Berechnung der Gesamtrisikokosten mittels Monte Carlo Simulation

### 7.7.2.1 Berechnung der Risikokosten über die Praktiker-Methode

Die Praktiker-Methode ist das einfachste, übersichtlichste und am leichtesten nachvollziehbare Verfahren zur Berechnung der Risikokosten. Für jedes Risiko wird eine quantitative Schätzung für Eintretenswahrscheinlichkeit ( $P_{W,i}$ ) und Tragweite ( $T_{E,i}$ ) benötigt. Durch die Multiplikation beider Werte ergibt sich der Risikoerwartungswert des Einzelrisikos. Die Praktiker-Methode verlangt nun eine Addition sämtlicher Risikoerwartungswerte nach dem zentralen Grenzwertsatz der Stochastik, durch die man den Erwartungswert des Gesamtrisikos für die identifizierten Risiken erhält.

Ein Beispiel ist in Tabelle 85 bis Tabelle 87 dargestellt. Basis der Praktiker-Methode ist die qualitative Abschätzung der Risiken sowie die Risikobewältigungsmassnahmen und deren Auswirkungen auf die einzelnen Risiken. Auf dieser Basis können fundierte Schätzungen der Eintretenswahrscheinlichkeit in [%] und der Risikotragweite in [CHF pro Jahr] für die quantitative Bemessung der Eintretenswahrscheinlichkeit und der Tragweite abgegeben werden. Auch hier sollten mehrere Experten eingebunden werden.

Der Erwartungswert der Risikokosten des Risikos  $i$  wird wie folgt bestimmt:

$$R_i = T_{E,i} \cdot P_{W,i} \quad [\text{CHF}]$$

$P_{W,i}$  : Eintretenswahrscheinlichkeit [%]

$T_{E,i}$  : Erwartungswert der Tragweite des Risikos bei vollem Eintritt ( $P_{W,k} = 1$ ) - stellt den statischen Schwerpunkt der Tragweiten-Dichtefunktion dar

Die Bewertung der Eintretenswahrscheinlichkeit erfolgt in der Regel ursachenbezogen in Prozent. Die Quantifizierung der Tragweite erfolgt generell wirkungsbezogen und ergibt sich aus den möglichen Auswirkungen im Fall des Risikoeintritts. Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich geht es darum, adäquate Risikokosten zu ermitteln. Deshalb ist eine Bewertung der Tragweite der Risiken und der Risikokosten in Geldeinheiten sinnvoll.

Die Bestimmung der Eintretenswahrscheinlichkeit kann über

- die statistische Auswertung von empirischen Datensätzen oder durch
- Expertenschätzungen erfolgen.

Die Tragweite eines Einzelrisikos lässt sich generell über vier verschiedene Methoden bestimmen:

- Überschlägige Berechnung der Kosten auf der Basis von entwickelten Szenarien (Kalkulation) bzw. Terminabweichungen,

<sup>360</sup> Girmscheid, G. (Ganzheitliches Risikomanagement in Bauunternehmen 2001) S. 291

- Schätzung von entstehenden Kosten bzw. Terminabweichungen durch erfahrene Personen / Experten,
- Statistische Auswertung von empirischen Datensätzen,
- Entwicklung von Trendanalysen.

Damit eine statistische Auswertung vorhandener Daten möglich ist, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:<sup>361</sup>

- Die zur Verfügung stehende Datenmenge muss einen hinreichenden Umfang aufweisen.
- Die zur Verfügung stehenden Daten müssen zur gleichen Ereignispopulation gehören und es müssen daher sehr ähnliche Rahmenbedingungen zugrunde liegen.

Da für PPP-Projekte im Strassenunterhalt in der Schweiz keine empirischen Daten vorliegen und damit nur bedingt eine passende Datenbasis zur Verfügung steht, werden überschlägige Berechnungen auf Szenarienbasis bzw. Kalkulationen oder Expertenschätzungen erforderlich. Zur Bewertung von Risiken über Expertenschätzungen existieren verschieden aufwendige und verschieden genaue Methoden. Neben reinem Brainstorming in Expertenrunden eignen sich auch umfangreichere Verfahren wie z. B. die Delphi-Methode.<sup>362</sup> Zudem können über Ereignistrendanalysen mit Best- und Worstcase sowie Erwartungswert Bandbreiten abgeschätzt und mit einer probabilistischen Verteilungsfunktion belegt werden.

Der **Erwartungswert** der Gesamtrisikokosten je Abwicklungsform ergibt sich für den Zeitpunkt  $t=0$  wie folgt:

Kontinuierliche jährliche Risiken:

$$R_0^{k,U} = \sum_{i=1}^{m_4} R_{0,i}^{k,betrU} + \sum_{i=1}^{m_5} R_{0,i}^{k,bauU} + \sum_{i=1}^{m_6} R_{0,i}^{k,rechtl} + \sum_{i=1}^{m_7} R_{0,i}^{k,sonst}$$

$$R_0^{k,U} = \sum_{i=1}^{m_4} (T_{E,i}^{k,betrU} \cdot P_{W,i}^{k,betrU})_0 + \sum_{i=1}^{m_5} (T_{E,i}^{k,bauU} \cdot P_{W,i}^{k,bauU})_0 + \sum_{i=1}^{m_6} (T_{E,i}^{k,rechtl} \cdot P_{W,i}^{k,rechtl})_0 + \sum_{i=1}^{m_7} (T_{E,i}^{k,sonst} \cdot P_{W,i}^{k,sonst})_0$$

Einmalige Projektrisiken jedes einzelnen Projektes  $j$  im Jahr  $\omega_j$ :

$$R_{0,j}^{k,Proj} = \sum_{i=1}^{m_8} (T_{E,i}^{k,Proj} \cdot P_{W,i}^{k,Proj})_0$$

Einmalige rechtliche und sonstige Risiken im Jahr  $\psi$ :

$$R_{0,u}^{k,E,sonst} = \sum_{i=1}^{m_9} (T_{E,i}^{k,sonst} \cdot P_{W,i}^{k,sonst})_{u,0}$$

$$R_{0,v}^{k,E,RP} = \sum_{i=1}^{m_{10}} (T_{E,i}^{k,RP} \cdot P_{W,i}^{k,RP})_{v,0} \quad \text{mit: } P_{W,i} = \{P_{W,i} \in \mathbb{R} \mid 0 \leq P_{W,i} \leq 1\}$$

<sup>361</sup> vgl. Bamberg, G.; Coenenberg, A. G. (Entscheidungslehre 1996) S. 63

<sup>362</sup> vgl. z.B. Delphi-Methode, in Schnorrenberg, U.; Goebels, G. (Risikomanagement 1997) S. 44 ff.; vgl. z.B. Delphi-Methode in Franke, A. (Projekt-Controlling 1993) S. 223 ff.

$R_{0,t}^{k,U}$ :	Kontinuierliche Risikokosten des Unterhalts der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,betrU}$ :	Kontinuierliche Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,bauU}$ :	Kontinuierliche Risikokosten des baulichen Unterhalts der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,rechl}$ :	Kontinuierliche rechtliche Risikokosten der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,sonst}$ :	Sonstige Risikokosten der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,Proj}$ :	Einmalige Projektrisiken des Projekts i der Abwicklungsform k bezogen auf das Jahr t=0
$R_{0,u}^{k,E,sonst}$ :	Einmaliges sonstiges Risiko u der Abwicklungsform k bezogen auf das Jahr t=0
$R_{0,v}^{k,E,RP}$ :	Einmaliges rechtliches und politisches Risiko v der Abwicklungsform k bezogen auf das Jahr t=0
$T_{E,i}^{k,l}$ :	Erwartungswert der Tragweite des Risikos l (l=betrU,bauU,...) der Abwicklungsform k, bei vollem Eintritt ( $P_{W,k} = 1$ )
$P_{W,i}^{k,l}$ :	Eintretenswahrscheinlichkeit des Risikos l (l=betrU,bauU,...) der Abwicklungsform k
$i$ :	Laufindex
$u$ :	Laufindex der sonstigen Einzelrisiken
$v$ :	Laufindex der rechtlichen und politischen Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j
$\psi$ :	Jahr des Risikoeintritts
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_4$ :	Anzahl der betrieblichen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_5$ :	Anzahl der baulichen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_6$ :	Anzahl der rechtlichen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_7$ :	Anzahl der sonstigen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_8$ :	Anzahl der Risiken pro Projekt

- $m_0$ : Anzahl der Teilrisiken der sonstigen einmaligen Risiken
- $m_{10}$ : Anzahl der Teilrisiken der rechtlichen und politischen einmaligen Risiken
- $k$ : Abwicklungsform  $k=(PSC \vee PPP)$

Exemplarisch sind in Tabelle 85 bis Tabelle 87 jährliche und einmalige Risiken mit ihrer Tragweite, Eintretenswahrscheinlichkeit und den wahrscheinlichen Risikoerwartungskosten für die PPP-Abwicklungsform dargestellt.

Risiken im betrieblichen Unterhalt					Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung	
Nr.	Risikokategorie	P	T	P * T	Gruppe	P [%]	T [CHF pro Jahr]	P x T	
ÜR1	Betriebsrisiko (Privater)	1	3	3	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	50'000	10'000
ÜR2	Wartungs- und Instandhaltungs-risiko	2	3	6	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000
ÜR3	Kostenrisiko	2	3	6	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000
ÜR4	Ressourcenrisiko	1	2	2	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	30'000	6'000
ÜR5	Allgemeine Steueränderungs-risiken	2	2	4	PPP	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	30'000	12'000
ÜR6	Schnittstellenrisiko	1	2	2	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	30'000	6'000
NR7	Risiko unrichtiger oder unvollständiger Ausschreibungs-unterlagen	1	3	3	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	50'000	10'000

$$R_0^{PPP} = R_0^{PPP,nat} + R_0^{PPP,anth} = 84'000.00$$

Tabelle 85: Jährlich wiederkehrende PPP-Risikokosten

Risiken im betrieblichen Unterhalt					Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung	
Nr.	Risikokategorie	P	T	P * T	Gruppe	P [%]	T [CHF pro Jahr]	P x T	
ÜR8	Planungsrisiko der Erhaltungs-massnahmen	1	2	2	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000
ÜR9	Planänderungsrisiko (Verursacher: Privater)	1	1	1	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	10'000	2'000
ÜR10	Technisches Bauausfüh-rungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	2	3	6	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000
ÜR11	Organisatorisches Bauausfüh-rungs-risiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	2	3	6	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000
ÜR12	Risiko der Inbetrieb-nahme des Strassenetz-abschnitts	2	3	6	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000

$$R_{0,j}^{PPP,Proj} = 66'000.00$$

Tabelle 86: Einmalige projektspezifische PPP-Risikokosten pro Projekt j zum Zeitpunkt  $t=\omega_j$  – hier z.B. neuer Strassenabschnitt

Risiken im betrieblichen Unterhalt					Bewältigung	Bewertung det.	Berechnung		
Nr.	Risikokategorie	P	T	P * T	Gruppe	P [%]	T [CHF pro Jahr]	P x T	
NR13	Insolvenzrisiko	1	4	4	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	300'000	60'000
NR14	Risiko von Verfahrensfehlern bei der Vergabe	1	2	2	PPP	Verminderung möglich - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	30'000	6'000

$R_{0,i}^{PPP,E} =$	<b>66'000.00</b>
---------------------	------------------

Tabelle 87: Einmalige PPP-Risikokosten zum Zeitpunkt  $\psi_i$ 

Bei der Praktiker-Methode wird die Summe der Risikoerwartungskosten nach dem zentralen Grenzwertsatz der Stochastik gebildet, dies sagt nichts über deren Bandbreite (Minimum und Maximum) und über die statistische Sicherheit des Ergebnisses aus. Das Ergebnis der Praktiker-Methode stellt lediglich ein mögliches, wenn auch wahrscheinliches Szenario, nämlich den Erwartungswert, dar. Letztlich ist aber der Zufall für den Eintritt einer bestimmten Kombination von Einzelrisiken verantwortlich.

### 7.7.2.2 Berechnung der Risikokosten mittels Monte Carlo Simulation (MCS)

Das Gesamtrisiko einer PPP- bzw. PS-Abwicklungsform im kommunalen Strassenunterhalt setzt sich aus verschiedenen Einzelrisiken zusammen. Das Ergebnis der Praktiker-Methode ist die Summe des Produktes aus Erwartungswert der Tragweite (Schaden) und der Eintretenswahrscheinlichkeit der einzelnen Risiken. Sie ergibt den so genannten Erwartungswert der Risikokosten und entspricht gemäss dem zentralen Grenzwertsatz der Stochastik, unter Annahme einer probabilistischen Normalverteilung der Einzelrisikokosten, dem Mittelwert der Risikokosten mit einer probabilistischen Eintretenswahrscheinlichkeit von 50 %. In 50 % der Fälle sind die Risikokosten geringer als die Risikokosten des Erwartungswertes; in 50 % grösser.

Diese einfache Vorgehensweise sagt aber nichts über die Varianz der probabilistischen Risiken aus. Da die Risiken nicht alle gleichzeitig auftreten, die Tragweiten in gewissen Intervallen variieren und in diesen Intervallen mit einer probabilistischen Frequenz verteilt sind, ermöglicht die Simulationsmathematik eine Realitätsnachahmung (Simulation). Im Rahmen dieser Simulation werden mittels digitalen Zufallszahlen  $Z = \{0;1\}$  gemäss der Eintretenswahrscheinlichkeit  $P_w$  die Risiken ausgesucht, die quasi in den einzelnen Simulationsläufen bei  $Z_{P_w} = 1$  „auftreten“ mit einer Häufigkeit  $P_w$  oder bei  $Z_{P_w} = 0$  „nicht auftreten“ mit einer Häufigkeit  $(1 - P_w)$ . Mittels einer weiteren Zufallszahl  $Z_T = \{Z_T \in \mathbb{R} \mid 0 \leq Z_T \leq 1\}$  wird aus der normierten Verteilungsfunktion der Risikotragweite der Risikoschaden ermittelt. Mittels Additionstheorem als Verknüpfungsfunktion werden dann in jedem Simulationslauf die Gesamtrisikokosten gebildet. Mittels der Simulationsmathematik, auch Monte Carlo Simulation (MCS) genannt, werden meist 10'000 Szenarien gebildet. Das ergibt im Regelfall eine fast normal verteilte Risikokostenkurve.

Als Eingangswerte der Simulation müssen nun die Gemeinden neben dem in der Praktiker-Methode bereits bestimmten Mittelwert (Erwartungswert) auch ein Minimum und ein Maximum, d.h. das mögliche Intervall abschätzen.



Anstelle dieses numerischen Simulationsverfahrens können auch stochastische Methoden eingesetzt werden. In Tabelle 88 bis Tabelle 90 sind exemplarisch die Eingangsgrößen für eine probabilistische Monte Carlo Simulation wiedergegeben.

Nr.	Risiken		Risikokostenbandbreite [CHF]			Verteilungsfunktion	
	Risikokategorie	Risikobeschreibung	P [%]	R <sub>min</sub>	R <sub>EW</sub>	R <sub>max</sub>	BetaPert
ÜR1	Betriebsrisiko (Privater)	Stillstand oder Störungen der Unterhaltsarbeiten, Nutzungsstörungen und/oder Qualitätsprobleme (verschuldet vom Privaten) führen zu Störungen im betrieblichen Unterhalt und definierte Leistungsstandards werden nicht erreicht	20%	40'000	50'000	63'000	
ÜR2	Wartungs- und Instandhaltungsrisiko	Wartungs- und Instandhaltungskosten fallen höher aus als prognostiziert	40%	45'000	50'000	55'000	
ÜR3	Kostenrisiko	Kosten erhöhen sich aufgrund ungenauer oder fehlerhafter Prognose	40%	47'000	50'000	57'000	
ÜR4	Ressourcenrisiko	benötigte Ressourcen sind teurer als erwartet, von minderer Qualität, benötigte Mengen nicht vorhanden	20%	28'000	30'000	31'000	
ÜR5	Allgemeine Steueränderungsrisiken	grundsätzliche Änderungen in der Steuergesetzgebung	40%	29'000	30'000	31'000	
ÜR6	Schnittstellenrisiko	Abstimmung innerhalb der Partnerschaft beeinflusst Leistungsergebniss negativ	20%	25'000	30'000	34'000	
NR7	Risiko unrichtiger oder unvollständiger Ausschreibungsunterlagen	Leistungsbeschreibung unvollständig oder falsch	20%	35'000	50'000	61'000	

Tabelle 88: Probabilistischer Ansatz – Jährlich wiederkehrende PPP-Risikokosten

Nr.	Risiken		Risikokostenbandbreite [CHF]			Verteilungsfunktion	
	Risikokategorie	Risikobeschreibung	P [%]	R <sub>min</sub>	R <sub>EW</sub>	R <sub>max</sub>	BetaPert
ÜR8	Planungsrisiko der Erhaltungsmaßnahmen	Anforderungen an Nutzung der Strasse werden nicht erreicht (zeitlich, qualitativ)	20%	18'000	20'000	25'000	
ÜR9	Planänderungsrisiko (Verursacher: Privater)	Funktionsanforderungen ändern sich während Planungsphase (auftragnehmerbedingt)	20%	9'000	10'000	14'000	
ÜR10	Technisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	fehlerhafte Umsetzung der Planung	40%	47'000	50'000	55'000	
ÜR11	Organisatorisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	mangelhafte Terminplanung, ungenügende Koordination	40%	30'000	50'000	60'000	
ÜR12	Risiko der Inbetriebnahme des Strassenetzabschnitts	Inbetriebnahme erfolgt nicht in geplantem Zeitrahmen oder Zustand	40%	48'000	50'000	52'000	

Tabelle 89: Probabilistischer Ansatz – Einmalige projektspezifische PPP-Risikokosten pro Projekt j im Jahr  $\omega_j$

Nr.	Risiken		Risikokostenbandbreite [CHF]			Verteilungsfunktion	
	Risikokategorie	Risikobeschreibung	P [%]	R <sub>min</sub>	R <sub>EW</sub>	R <sub>max</sub>	BetaPert
NR1	Insolvenzrisiko	Risiko der Insolvenz des privaten Partners	20%	150'000	300'000	400'000	
NR3	Risiko von Verfahrensfehlern bei der Vergabe	Verfahrensfehler führen zum Abbruch oder zur Unwirksamkeit des Vergabeverfahrens	20%	28'000	30'000	34'000	

Tabelle 90: Probabilistischer Ansatz – Einmalige PPP-Risikokosten zum Zeitpunkt  $\psi_i$ 

## 7.8 Probabilistischer Wirtschaftlichkeitsvergleich

Die Eingangsgrössen des Wirtschaftlichkeitsvergleichs, Ausgaben wie potentielle Einnahmen, schwanken aufgrund von natürlichen oder anthropogenen Einflüssen in gewissen Grenzen mit einem meist ausgeprägten Erwartungswert. Da die deterministische Vorgehensweise einen Erwartungswert bei der Cash-Drain- bzw. Net-Present-Value-Differenzmethode erzeugt, weiss man nicht in welcher Bandbreite die Ergebnisse schwanken können.

Mit Unterstützung der Monte Carlo Simulation lassen sich die möglichen Varianten und Kombinationen von Ereignissen bzw. Ereignisausprägungen betrachten. Im Regelfall treten bei Ausgaben und Einnahmen weder nur die maximalen noch die minimalen Werte auf, jedoch treten die Ausgaben und Einnahmen immer auf (jährlich oder auch einmalig). Solche Simulationen werden mit der Monte Carlo Simulation (MCS) durchgeführt.<sup>363</sup>

Bei der Monte Carlo Simulation (MCS) handelt es sich um ein Verfahren zur numerischen Lösung mathematischer Problemstellungen durch die Verwendung von Zufallszahlen mit denen Zufallsereignisse erzeugt werden<sup>364</sup>. Sie wird überwiegend dort eingesetzt, wo analytische Methoden versagen, z.B. zur Nachbildung einer nicht vorhandenen empirischen Datenbasis. Ihr Hauptanwendungsgebiet liegt dort, wo ein quantitativ formuliertes Entscheidungsproblem vorliegt, bei dem die Werte der Einflussgrössen – zumindest teilweise – nicht exakt bekannt, sondern nur schätzbar sind bzw. bei denen die Kombination der Ereignisse im jeweiligen Szenario nicht bekannt und / oder die Ausprägung der jeweiligen Ereignisse z.B. in einem Intervall zwar bekannt ist, aber nicht die genaue Höhe der Ausprägung im betrachteten Ereignis. Ferner müssen Zielgrössen, Zielgrössenfunktionen und die Verknüpfungsfunktion bzw. Verknüpfungsoperatoren vorgegeben sein, an denen man die Auswirkungen von möglichen Entscheidungen beurteilen kann (z.B. Gewinn, Return on Investment, Risikokosten, Net-Present-Value-Differenz).

Die Nachbildung einer empirischen Datenbasis erfordert eine grosse Anzahl von Zufallsereignissen. Ziel der MCS ist deshalb die Durchführung einer grossen Anzahl von Simulationen, wobei jeder Simulationenlauf einer Kombination möglicher Zufallsereignisse bzw. Ereignisausprägungen entspricht. Es werden somit nicht alle möglichen Szenarien, was zu einer unendlichen Anzahl führen würde, sondern eine gewünschte, festgelegte Anzahl von Szenarien (z.B. 10000) mit Zufallsereignissen abgebildet.

Mittels der MCS wird eine bestimmte grosse Anzahl (aus einer unendlichen Menge) von Szenarien simuliert. In jedem Simulationenlauf (Szenario) werden zufallsgenerierte Er-

<sup>363</sup> Girmscheid, G.; Busch, T. (Risikomanagement in Generalunternehmungen 2005)

eigniskombinationen bzw. Ereignisausprägungen gebildet. Im jeweiligen Simulationsdurchlauf werden die Ereignisse innerhalb ihres Gültigkeitsbereichs in ihrer Ausprägung zufallsgeneriert. Die möglichen Ausprägungen des Ereignisses werden meist in einer Dichtefunktion bzw. weiter in der Verteilungsfunktion angegeben.

Dadurch weicht die resultierende Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zufallsereignisse von der realen Verteilung ab. Je mehr Szenarien allerdings mit einer zufallsgenerierten Ereigniskombination gebildet werden, desto geringer ist der entstehende Fehler. Durch eine hinreichend grosse Anzahl an Simulationsdurchläufen, kann die tatsächliche Wahrscheinlichkeitsverteilung somit in akzeptabler Güte approximiert werden<sup>365</sup>.

Der generelle Ablauf einer MCS besteht im Wesentlichen aus drei Schritten:

- Aufstellen des mathematischen Modells zur Ermittlung der Zielgrösse(n) der Szenarien
- Beschaffung der Daten und ihrer Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Einflussgrössen im Modell
- Durchführung der Simulation und graphische Repräsentation der Ergebnisse

Das mathematische Modell zur Ermittlung der Zielgrössen (Unternehmensgewinn, Return of Investment, etc.) setzt sich aus Zielfunktionen mit ihren Einflussgrössen, die das jeweilige Ereignis beschreiben, und der Verknüpfungsfunktion bzw. den Verknüpfungsoperatoren der Ereignisse, die dann die Zielgrösse eines jeden Szenarios ergibt, zusammen.

Jedes mögliche Szenario besteht aus Zufallsereignissen und / oder Ereignisausprägungen, die mit Hilfe der Verknüpfungsfunktion bzw. der Verknüpfungsoperatoren des mathematischen Modells miteinander verknüpft sind.

Im einfachsten Fall, z.B. bei der Betrachtung von Gesamtausgaben eines Projektes, die sich summarisch aus Einzelpositionen zusammensetzen, besteht die Verknüpfungsfunktion des mathematischen Modells lediglich in der Summe der einzelnen Ausgaben. Die einzelnen Ausgaben bestehen jeweils aus einer Zielfunktion mit jeweils einer Einflussgrösse. Diese werden mittels Verknüpfungsoperator (+) zusammengefasst.

In den einzelnen Szenarien wird aus den Bandbreiten der einzelnen Ausgaben (Einflussgrössen) durch Zufallszahlen jeweils ein Ausgabenwert gezogen<sup>366</sup>. Bei Investitionsproblemen kann das Modell zur Bildung der Verknüpfungsfunktion hingegen auf der Formel des Returns on Investment basieren.

Nach der Entwicklung des Modells mit der Verknüpfungsfunktion, den Verknüpfungsoperatoren und den Zielfunktionen müssen die notwendigen Daten zur Beschreibung der Einflussgrössen beschafft werden. Falls alle Einflussgrössen exakt beschaffbar wären, könnte man sie in das Modell mit Ziel- und Verknüpfungsfunktionen sowie Verknüpfungsoperatoren einsetzen und eine analytische, deterministische Lösung erhalten. Die MCS dient aber der Untersuchung von Problemen (Zielgrössen) mit unsicheren Erwartungen / Ereignissen und ermöglicht daher eine probabilistische Lösung. Aus diesem Grund ist für jede unsichere Einflussgrösse der Zielfunktionen die mögliche Bandbreite in Form einer Wahr-

---

<sup>364</sup> Mertens, P. (Simulation 1982)

<sup>365</sup> Girmscheid, G.; Busch, T. (Risikomanagement in Generalunternehmungen 2005)

<sup>366</sup> Curran, M.W. (Range Estimating – Measuring Uncertainty and Reasoning with Risk 1989)

scheinlichkeitsdichte (für diskrete Zufallsvariablen) oder einer Dichtefunktion (für stetige Zufallsvariablen) notwendig.

Wenn für alle in das Modell einflussenden Einflussgrößen der Zielfunktionen die (subjektiven) Werteintervalle vorliegen, kann die Berechnung der Zufallsereignisse bzw. Ereignisausprägungen in den einzelnen Szenarien beginnen.

Hierzu könnte man für jede Einflussgröße der Zielfunktionen aus der jeweiligen Wahrscheinlichkeitsdichte bzw. Dichtefunktion einen Mittelwert bestimmen und in das Modell einsetzen. Man erhält dann eine einzige Zahl als Ergebnis (Erwartungswert), also ein rein deterministisches Ergebnis. Die Aussagekraft dieses Wertes ist singulär, denn er gibt keine Information über die möglichen Streubreite und Varianz an.

Vorteilhafter ist es hingegen, die in den diskreten Wahrscheinlichkeitsdichten und den stetigen Dichtefunktionen enthaltenen Informationen über die möglichen Abweichungen vom Erwartungswert (Intervall) auch in das Ergebnis einfließen zu lassen.

Sind alle in das Modell eingehenden Einflussgrößen diskreter Natur, d.h. die Einflussgrößen können nur bestimmte Werte annehmen und lassen sich durch eine Wahrscheinlichkeitsdichte beschreiben, könnte man sämtliche möglichen Szenarien durch je eine Kombination der Einflussgrößen ausdrücken und berechnen.

Falls die Anzahl der möglichen Szenarien zu gross ist oder wenn mindestens eine stetige Dichtefunktion einer Einflussgröße in die Berechnung eingeht, greift man auf Simulationsverfahren zurück. Jeder Simulationsdurchlauf entspricht dabei einem möglichen Szenario.

Durch hinreichend häufiges Rechnen (je Rechenlauf erfolgt die Bildung eines Szenarios mit Zufallsereignissen und / oder Zufallsereignisausprägungen) mit unabhängig und zufällig ausgewählten Ausprägungen der Einflussgrößen aus den diskreten Wahrscheinlichkeitsdichten bzw. stetigen Dichtefunktionen, werden die Ergebnisse der Zielgröße bestimmt (jedes Ergebnis einer Berechnung entspricht dem Ergebnis der Zielgröße eines möglichen Szenarios). Die graphische Auswertung aller Ergebnisse der durchgeführten Simulationsdurchläufe führt zu einer Dichte- und einer Verteilungsfunktion der Zielgröße (zentraler Grenzwertsatz der Stochastik).

In jedem Simulationsdurchlauf wird für jede einzelne unsichere Einflussgröße mit Hilfe einer Zufallszahl eine zufällige Ausprägung gewählt. Das Herzstück jeder MCS ist das „zufällige Ziehen“ der Ausprägung aus der Wahrscheinlichkeitsdichte bzw. Dichtefunktion der Einflussgröße. Hierfür benötigt man für jede Einflussgröße einer Zielfunktion eine Zufallszahl zwischen 0 und 1. Als Methoden zur Berechnung von Pseudo-Zufallszahlen werden vor allem die Mid-Square-Methode und die multiplikative Kongruenzmethode verwendet. Für genaue Erläuterungen der Verfahren sei auf die Literatur von MÜLLER-MERBACH verwiesen<sup>367</sup>.

### 7.8.1 Das Monte Carlo Sampling Verfahren

Die Auswahl der Ausprägung einer Einflussgröße eines Ereignisses in Abhängigkeit der Zufallszahl wird im Folgenden exemplarisch für das Monte Carlo Sampling Verfahren der MCS erläutert. Für die betrachtete Einflussgröße des Ereignisses wurde z.B. eine stetige Dichte-

---

<sup>367</sup> Müller-Merbach, H. (Operations research 1973)

funktion in Form einer BetaPERT-Verteilung mit dem minimalen Wert 2, dem wahrscheinlichen Wert 5 und dem maximalen Wert 8 definiert, d.h. die Einflussgrösse des Ereignisses kann Werte zwischen 2 und 8 annehmen. Diese normierte Dichtefunktion (Fläche  $A=f(x)=1$ ) wird durch Integration über die Fläche von  $2 \leq x$  bis  $x \leq 8$  in eine Verteilungsfunktion umgewandelt (Bild 88).

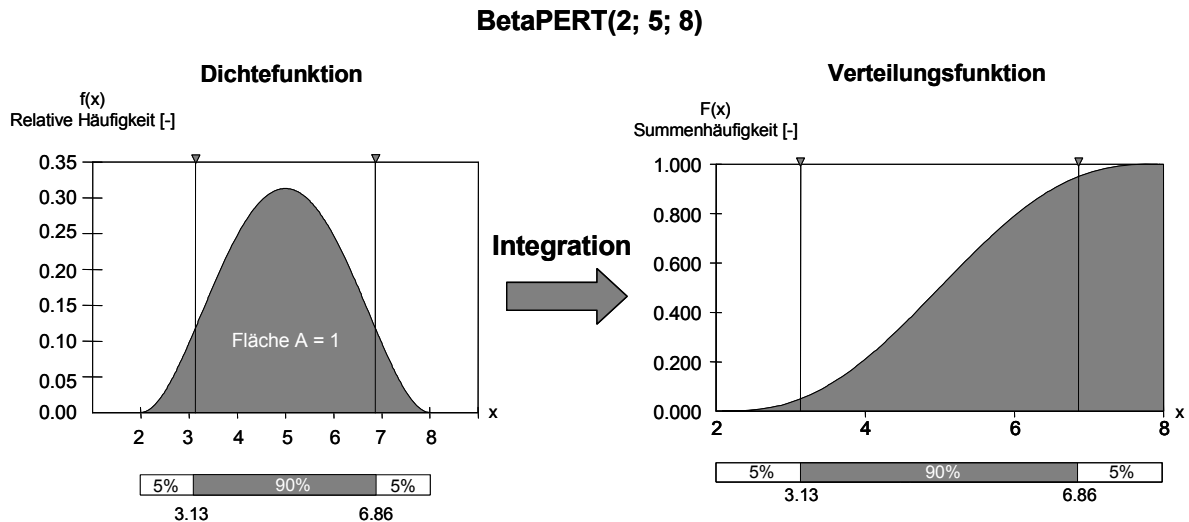


Bild 88: Dichte- und Verteilungsfunktion der BetaPERT-Verteilung BetaPERT(2; 5; 8)

Die Verteilungsfunktion  $F(x)$  gibt die Wahrscheinlichkeit  $P$  an, mit der alle Werte  $x$ , z.B. einer Einflussgrösse einer Zielfunktion, kleiner sind, als der zugeordnete Wert  $X$  zu  $P$ . Der Wert  $X$  bei einer Wahrscheinlichkeit  $P$  repräsentiert auch die Ausprägung der Einflussgrösse im jeweiligen Simulationsdurchlauf (Szenario).

Die Verteilungsfunktion  $F(x)$  nimmt dabei Werte zwischen 0 und 1 an:

$$F(x) = P(x \leq X) \quad \text{mit } 2 \leq X \leq 8.$$

$$F(x) = \int_2^x f(x) dx \quad \text{mit } F(x) = \int_2^8 f(x) dx = 1$$

$F(x)$ : Verteilungsfunktion der Einflussgrösse  $x$

$P(x \leq X)$ : Wahrscheinlichkeit für  $x \leq X$

$X$ : gewählte obere Schranke für  $x$

$f(x)$ : Dichtefunktion der Einflussgrösse  $x$

Für die Auswahl einer Einflussgrösse  $x$  eines Ereignisses wird die Umkehrfunktion von  $F(x)$  benötigt (Bild 89). Diese Umkehrfunktion schreibt sich

$$G(F(x)) = x$$

$G(F(x))$ : Umkehrfunktion von  $F(x)$

Mit Hilfe des Zufallszahlengenerators wird nun eine Zufallszahl  $Z$  zwischen 0 und 1 bestimmt, die einem Wert der Verteilungsfunktion  $F(x)$  entspricht, um die Einflussgrösse  $x$  eines Ereignisses zu berechnen.

$$Z = F(X) \Rightarrow G(F(x)) = G(Z) = x$$

$$Z = \{Z \in \mathbb{R} \mid 0 \leq Z \leq 1\}$$

- Z: Zufallszahl zwischen 0 und 1
- $F(X)$ : Verteilungsfunktion der Zufallsvariablen X
- $G(F(x))$ : Umkehrfunktion von F(x)
- $G(Z)$ : Funktion der Zufallszahl Z

Die Auswahl der Einflussgrösse x über eine Zufallszahl Z erfolgt anhand der Umkehrfunktion  $G(F(x))=x$ . Für die Zufallszahl  $Z = 0.95$  ergibt sich über die Berechnung mit der Umkehrfunktion (Bild 89) der Wert der Einflussgrösse zu  $x = 6.86$ .

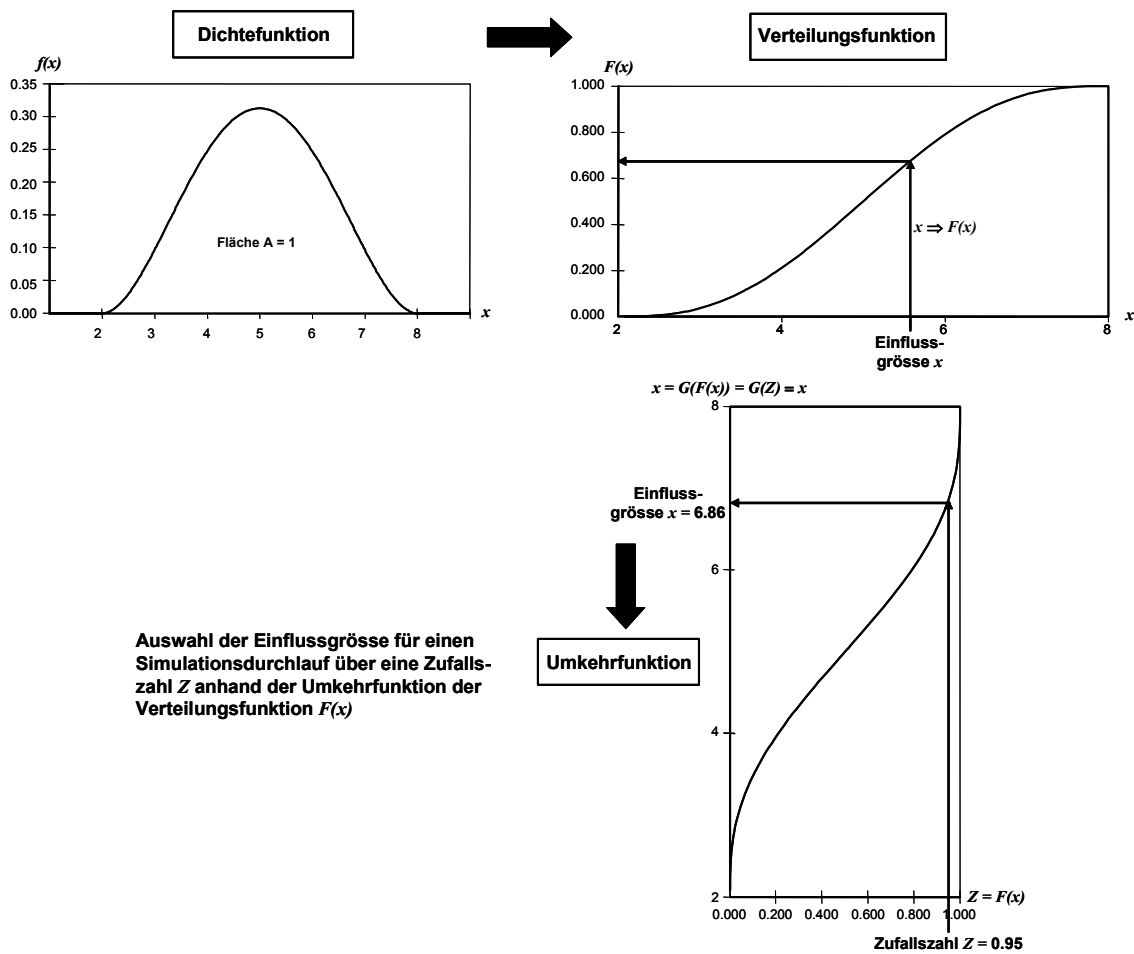


Bild 89: Beziehung zwischen  $x$ ,  $F(x)$  und  $G((F(x)))$  und Auswahl der Einflussgrösse  $x$ <sup>368</sup>

Aufgrund der rein zufälligen Ermittlung der Ausprägung der Einflussgrössen durch eine Zufallszahl kann es vorkommen, dass Bereiche der Verteilungsfunktion häufiger oder weniger häufig, als durch die Form der Wahrscheinlichkeitsverteilung vorgegeben, gezogen werden. Daher ist beim Monte Carlo Sampling Verfahren immer eine grosse Anzahl von Simulations-

<sup>368</sup> Girmscheid, G.; Busch, T. (Risikomanagement in Generalunternehmungen 2005)

läufen durchzuführen. Aufgrund der Rechenleistung moderner PC-Systeme stellt dies allerdings kein Problem mehr dar.

Bei den meisten Modellen der Monte Carlo Simulation kommt es nicht nur auf die reine Zufälligkeit der ermittelten Einflussgrößen (Ereignisausprägung), sondern auch auf eine möglichst genaue Abbildung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Einflussgrößen an, wofür das Monte Carlo Sampling Verfahren eine sehr grosse Anzahl von Simulationsdurchläufen benötigt. Abhilfe schafft hier die Verwendung eines anderen Sampling-Verfahrens. Unter Sampling-Verfahren versteht man die Methode mit der die Eingangsgrößen über die Zufallszahlen ausgewählt werden. Generell sind dabei das Monte Carlo Sampling und das Latin Hypercube Sampling zu unterscheiden<sup>369</sup>. Das Latin Hypercube Sampling ist eine Variante, die bei der Monte Carlo Simulation eingesetzt werden kann und sich nur hinsichtlich des zufälligen Ziehens der Einflussgrösse durch die Zufallszahl unterscheidet.

### 7.8.2 Das Latin Hypercube Sampling Verfahren

Das Latin Hypercube Sampling der MCS bezeichnet ein Samplingverfahren, das „zufällig“ erscheint und gleichzeitig dafür sorgt, dass die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Einflussgrösse effizienter abgebildet wird. Im Gegensatz zum originären Sampling der MCS handelt es sich beim Latin Hypercube Sampling stochastisch gesehen um ein „aufeinander folgendes Ziehen ohne Zurücklegen“<sup>370</sup>. Die Verteilungsfunktion der Einflussgrösse eines Ereignisses wird in  $n$  Intervalle unterteilt, wobei  $n$  die Anzahl der gewünschten Simulationsdurchläufe ist. In Bild 90 wurden 5 Iterationsschritte gewählt. Die 5 Intervalle auf der Achse von  $Z$  besitzen eine konstante Breite. Für die Auswahl eines Wertes der Einflussgrösse  $x$  sind zwei Zufallszahlen notwendig. Mit der ersten Zufallszahl  $Z_1$  wird eines der 5 Intervalle ausgewählt. Mit der zweiten Zufallszahl  $Z_2$  wird anschliessend innerhalb des gewählten Intervalls der Wert der Einflussgrösse  $x$  über die Umkehrfunktion bestimmt.

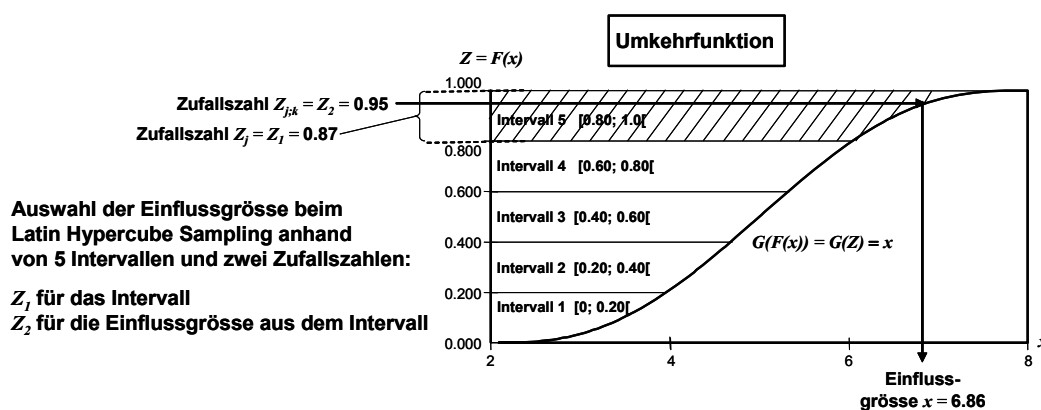


Bild 90: Ablauf des Latin Hypercube Sampling mit zwei Zufallszahlen<sup>371</sup> zur Bestimmung der Ausprägung des Ereignisses  $x$

Die Abbildung auf  $f(x)$  zeigt deutlich, dass die Breite der Intervalle auf der  $x$ -Achse abhängig von der jeweiligen Wahrscheinlichkeitsdichte ist. Je steiler der Verlauf der Wahrscheinlichkeitsdichte, desto schmaler wird das Intervall (Bild 91).

<sup>369</sup> Iman, R.L.; Helton, J.C.; Campbell, J.E. (Prozessleitfaden 2003)

<sup>370</sup> Iman, R.L.; Helton, J.C.; Campbell, J.E. (Prozessleitfaden 2003)

Dieser Prozess wird in jedem Simulationsdurchlauf wiederholt, wobei ein bereits gezogenes Intervall  $Z_j$  nicht mehr auswählbar ist. Aufgrund des „Gedächtnisses“ wird ersichtlich, dass die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Einflussgrösse  $x$  für die gleiche Anzahl Simulationsdurchläufe mit dem Latin Hypercube Sampling wesentlich genauer abgebildet wird, d.h. die Wahrscheinlichkeitsverteilung konvergiert schneller.

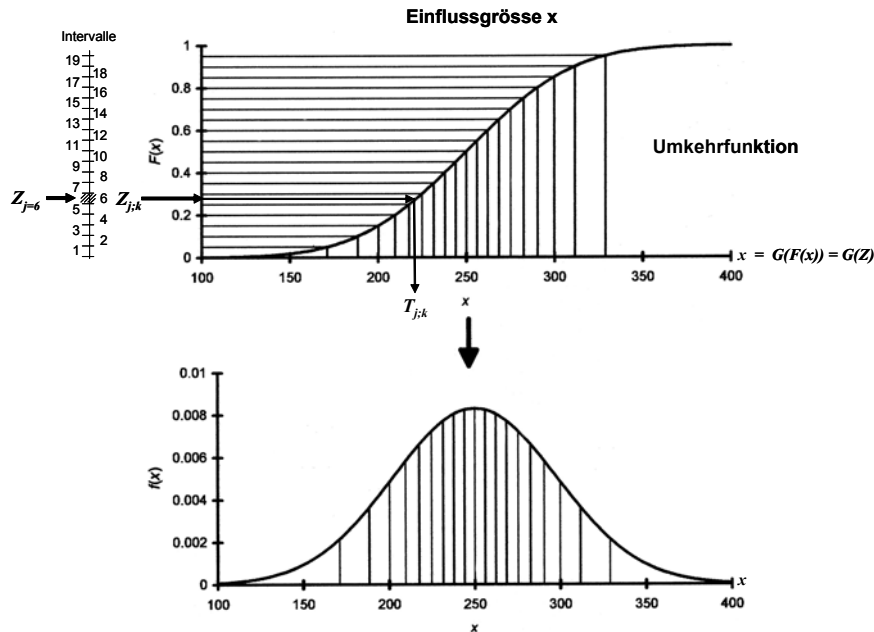


Bild 91: Auswirkung der äquidistanten Intervallaufteilung des LHS auf die Ergebnisdichte

In Bild 92 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Dichtefunktion einer Einflussgrösse mit der Dreiecksverteilung  $f(x) = \text{Dreieck}(0,10,20)$  beider Verfahren für 300 Iterationen gegenübergestellt. Man sieht deutlich, dass die Dichtefunktion der Einflussgrösse beim Latin Hypercube Sampling bereits deutlich abgebildet wurde, wohingegen das originäre Sampling der Monte Carlo Simulation deutliche Löcher und Erhebungen aufweist.

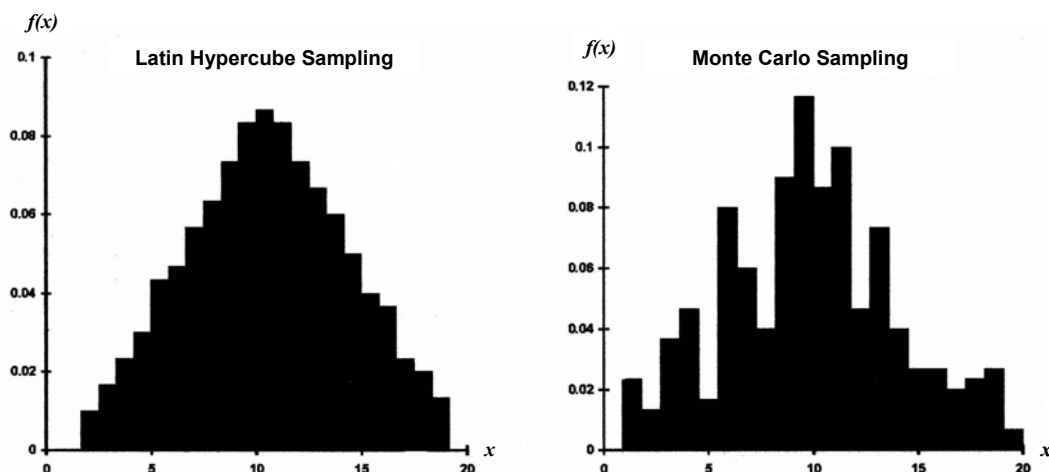


Bild 92: Gegenüberstellung der Genauigkeit von Latin Hypercube Sampling und Monte Carlo Sampling bei der Abbildung einer Dreiecksverteilung



### 7.8.3 Anwendung der Monte Carlo Simulation bei der Ermittlung der Dichte- und Verteilungsfunktion der Net-Present-Value-Differenz

Wenn man mittels der Monte Carlo Simulation die möglichen Szenarien einer Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform durchspielen will, um die Bandbreite der gesamten Net-Present-Value-Differenz zu ermitteln, erfordert dies den Durchlauf einer grossen Anzahl von Simulationsdurchläufen. Bei jedem Durchlauf, der einem möglichen Szenario entspricht, wird die Kombination aller Ausgaben und Einnahmen gebildet, die aber mit unterschiedlichen Wertausprägungen, die im Rahmen ihrer Bandbreite durch je eine andere Zufallszahl pro Ausgabe und Einnahme generiert werden, eingehen. Die Simulation möglicher Szenarien erfolgt mit Hilfe von Zufallszahlen und den in Bild 93 dargestellten Ausgangsdaten.

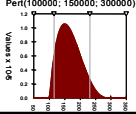
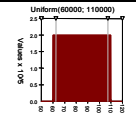
City-Arealüberbauung, Zürich		Ausgangsdaten zur Ermittlung der Risikokosten					
Nr. k	Bezeichnung	Modellierung der Tragweite					
		Minimaler Schaden $A_{0,min}^{PPP,k}$ [€]	Wahrscheinlicher Schaden $A_{0,wahr}^{PPP,k}$ [€]	Maximaler Schaden $A_{0,max}^{PPP,k}$ [€]	Dichtefunktion $f(A_{0,i}^{PPP,k})$	Mittelwert $A_{0,E}^{PPP,k}$	Standardabweichung $\cong_{A,k}^{PPP,k}$
1.	Ausgaben für den jährlichen betrieblichen Unterhalt $A_0^{PPP,betrU}$	100'000	150'000	300'000		166'667	35'635
2.	Ausgaben für den jährlichen baulichen Unterhalts $A_0^{PPP,bauU}$	60'000	85'000	110'000		85'000	14'434

Bild 93: Ausgangsdaten zur Berechnung der Net-Present-Value-Differenz (Ausschnitt)

Für jede Ausgabe und Einnahme ist eine Dichtefunktion bekannt bzw. prognostiziert (Bild 93). Die Höhe der Net-Present-Value-Differenz eines Simulationsszenarios ergibt sich summarisch aus den Ausgabe- und Einnahmegrössen in ihrer Ausprägung, die mittels Zufallszahl  $Z$  zwischen  $0 \leq Z \leq 1$  aus der Verteilungsfunktion bzw. der Umkehrfunktion der jeweiligen Ausgabe- bzw. Einnahmegrösse gebildet werden.

### 7.8.4 Simulation der Net-Present-Value-Differenz

Die Ausgaben und sekundären Einnahmen fallen in den im virtuellen Projekt definierten Zeitspannen immer an. Daher müssen bei der Net-Present-Value-Differenzmethode die Ausgaben und Einnahmen obligatorisch berücksichtigt werden gemäss den Ansätzen:

- jährlich
- einmalig in einer bestimmten Zeitspanne
- einmalig

Das Net-Present-Value-Differenzaxiom gemäss der NPV-Systemvariante B2 kann summarisch gemäss obigen Ansätzen für beide Langzeitphasen  $\chi = I$  und  $\chi = II$  und wie folgt dargestellt werden:

$$\Delta NPV_{t_B} = NPV^{PSC} - \text{Max}(NPV^{PPP,I}; NPV^{PPP,II})$$

$$\begin{aligned} \Delta NPV_{t_B} = & \sum_{t=1}^n \sum_{k_a=1}^{m_1} \left\{ \left( A_0^{PSC,a} + R_{0,k_a}^{PSC,a} \right) \cdot \frac{(1 + AI_{PSC})^t}{(1 + q)^{(t-t_B)}} \right. \\ & - \text{Max} \left\{ \left( A_{0,\chi}^{PPP,a} + R_{0,\chi}^{PPP,a} \right) \cdot \frac{(1 + AI_{PPP})^t}{(1 + q)^{(t-t_B)}} \right\} \left. \right\}_{\chi=I}^{\chi=II} \Bigg|_{k_a=1}^{k_a=m_1} \\ & + \sum_{j=1}^{m_2} \left\{ \left( P_{0,\omega_j}^{PSC,Proj} + R_{0,\omega_j}^{PSC,Proj} \right) \cdot \frac{(1 + PI)^t}{(1 + q)^{(t-t_B)}} \right. \\ & - \text{Max} \left\{ \left( P_{0,\omega_j,\chi}^{PPP,Proj} + R_{0,\omega_j,\chi}^{PPP,Proj} \right) \cdot \frac{(1 + PI)^t}{(1 + q)^{(t-t_B)}} \right\} \left. \right\}_{\chi=I}^{\chi=II} \Bigg|_{j=1}^{j=m_2} \\ & + \sum_{i=1}^{m_1} \left\{ R_{0,\psi_i}^{PSC,E} \cdot \frac{(1 + AI_{PSC})^t}{(1 + q)^{(\psi_i-t_B)}} \right. \\ & - \text{Max} \left\{ R_{0,\psi_i,\chi}^{PPP,E} \cdot \frac{(1 + AI_{PPP})^t}{(1 + q)^{(\psi_i-t_B)}} \right\} \left. \right\}_{\chi=I}^{\chi=II} \Bigg|_{i=1}^{i=m_1} \end{aligned}$$

$NPV^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform
$NPV^{PPP,I/II}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw 2. Langzeitphase
$A_0^{PSC,a}$ :	Jährliche Ausgaben a der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt t=0
$A_{0,\chi}^{PPP,a}$ :	Jährliche Ausgaben a der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase zum Zeitpunkt t=0
$P_{0,\omega_j}^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben im Jahr $\omega_j$ der PS-Abwicklungsform ausgehend vom Zeitpunkt t=0
$P_{0,\omega_j,\chi}^{PPP,Proj}$ :	Projektausgaben im Jahr $\omega_j$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase ausgehend vom Zeitpunkt t=0
$R_{0,\omega_j}^{PSC,Proj}$ :	Projektrisikokosten im Jahr $\omega_j$ der PS-Abwicklungsform ausgehend vom Zeitpunkt t=0
$R_{0,\omega_j,\chi}^{PPP,Proj}$ :	Projektrisikokosten im Jahr $\omega_j$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase ausgehend vom Zeitpunkt t=0
$R_{0,\psi_i}^{PSC,E}$ :	Einzelrisikokosten im Jahr $\psi_i$ der PS-Abwicklungsform ausgehend vom Zeitpunkt t=0

$R_{0,\psi_i,\chi}^{PPP,E}$ :	Einzelrisikokosten im Jahr $\psi_i$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase ausgehend vom Zeitpunkt $t=0$
$R_{0,\chi}^{PPP,a}$	Risiko a der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase zum Zeitpunkt $t=0$
$AI_{PSC/PPP}$ :	Ausgabenindex der PS- bzw. PPP-Abwicklungsform
$PI$ :	Projektindex
$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$m_{11}$ :	Anzahl der Ausgabengruppen a
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$a$ :	$a = \{\text{betr}U; \text{bau}U; \text{Werk}; \text{Verw}; \text{nath}; \text{anth}\}$ - Ausgabengruppen
$k_a$ :	Laufindex – Zähler der Ausgabengruppen a
$\chi$	$\chi = \{\chi = I \vee \chi = II\}$ : Langzeitphasen

#### 7.8.4.1 Ausgaben und Einnahmen

Die folgenden Ausgaben- und Einnamengrößen treten meist in einer Bandbreite  $(C_{\min}, C_{EW}, C_{\max}) = (A_{\min}, A_{EW}, A_{\max}$  bzw.  $R_{\min}, R_{EW}, R_{\max}$  bzw.  $P_{\min}, P_{EW}, P_{\max})$  auf. Für die Grobmodellierung mangels genauer bzw. statistisch abgesicherter Ist-Daten werden diese mittels

- Dreiecksdichtefunktion bzw.
- BetaPERT-Dichtefunktion

abgebildet.

Für eine Dreiecks- oder BetaPERT-Dichtefunktion gilt:

$$f(C^{k,a}) = \text{Dreieck}(C_{\min}^{k,a}, C_{EW}^{k,a}, C_{\max}^{k,a})$$

bzw.

$$f(C^{k,a}) = \text{BetaPERT}(C_{\min}^{k,a}, C_{EW}^{k,a}, C_{\max}^{k,a})$$

$$\text{mit } C_{\min}^{k,a} \leq C_{EW}^{k,a} \leq C_{\max}^{k,a}$$

Die dazugehörige Verteilungsfunktion:

$$F(C^{k,a}) = \int_{C_{\min}^{k,a}}^{C^{k,a}} f(C^{k,a}) dC^{k,a}$$

- $C^{k,a}$  : Cash-Drain-Funktion a der Abwicklungsform k
- $k$  : Abwicklungsform  $k = (PSC \vee PPP)$
- $a$  :  $a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj, E, nath; anth\}$  - Ausgabengruppen
- $f(C^{k,a})$  : Dichtefunktion von  $C^{k,a}$
- $F(C^{k,a})$  : Verteilungsfunktion von  $C^{k,a}$
- $C_{\min}^{k,a}$  : Minimaler Wert von  $C^{k,a}$
- $C_{EW}^{k,a}$  : Erwartungswert von  $C^{k,a}$
- $C_{\max}^{k,a}$  : Maximaler Wert von  $C^{k,a}$

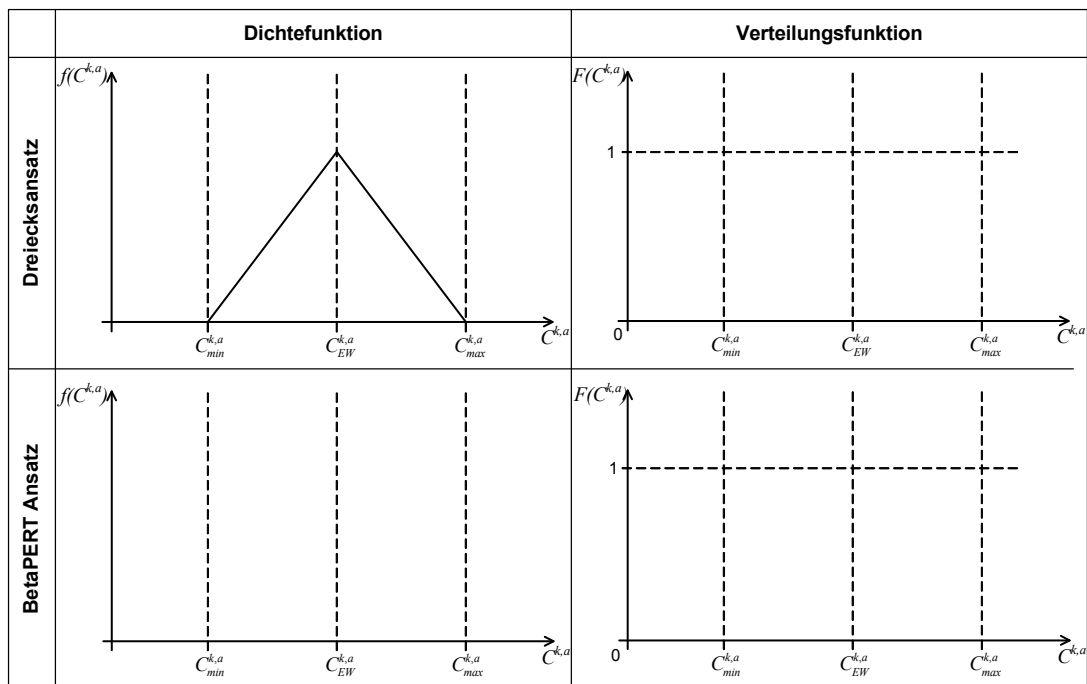


Bild 94: Potentielle Dichte- und Verteilungsfunktion für die Ausgaben- und Einnahmefunktionen der Net-Present-Value-Differenz

In Bild 95 wird eine BetaPERT-Cash-Drain-Funktion  $C^{k,a}$  mit ( $C_{\min}^{k,a} = 150.000$  CHF,  $C_{EW}^{k,a} = 250.000$  CHF,  $C_{\max}^{k,a} = 600.000$  CHF) in Form der Dichte-, Verteilungs- und Umkehrfunktion dargestellt.

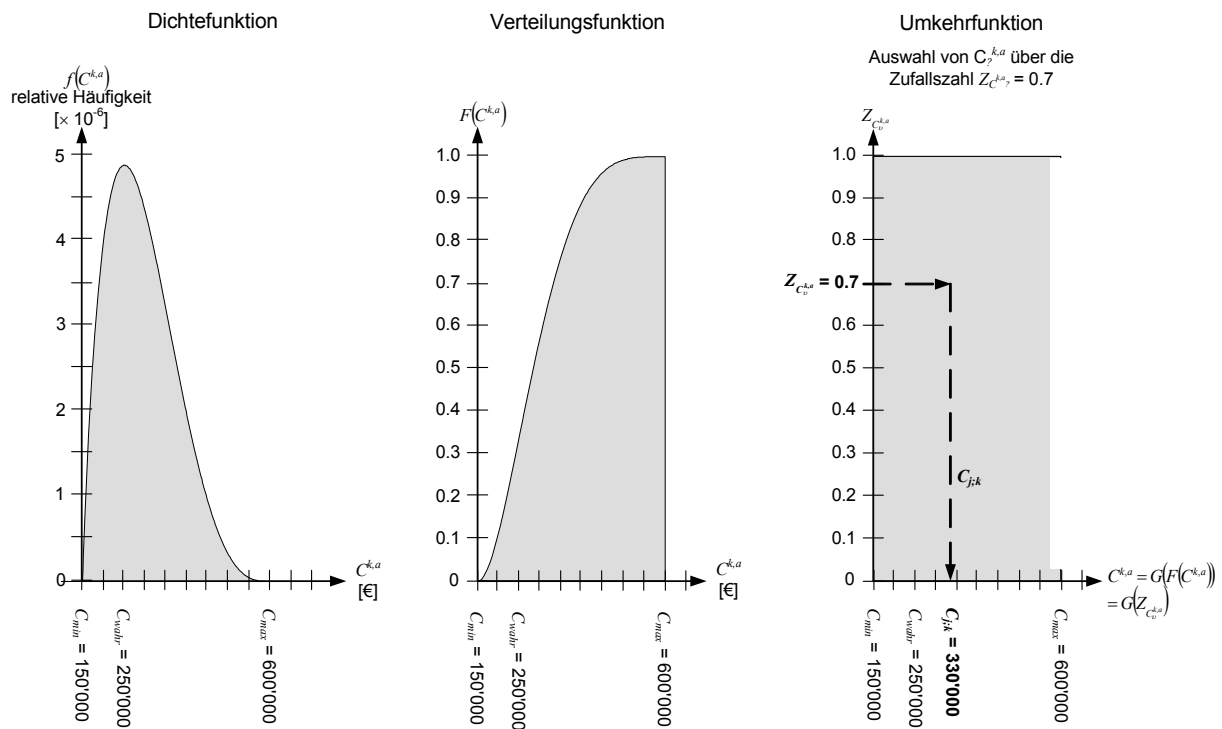


Bild 95: Ausgaben / Einnahmen Dichte-, Verteilungs- und Umkehrfunktion  $C_k$

Mittels einer Zufallszahl  $Z_{C_v^{k,a}}$  die dem Funktionswert  $F(C_v^{k,a})$  entspricht, wird über die Umkehrfunktion  $G(F(C_v^{k,a}))$  der Wert der Ausgaben / Einnahmen  $C_v^{k,a}$  im aktuellen Szenario  $v$  für die Ausgaben / Einnahmen  $i$  bestimmt.

$$G(F(C_v^{k,a})) = G(Z_{C_v^{k,a}}) = C_v^{k,a} \quad \text{mit } 0 \leq Z_{C_v^{k,a}} \leq 1$$

- $Z_{C_v^{k,a}}$ : Zufallszahl für die Cash-Drainfunktion  $C_{0,v}^{k,a}$
- $F(C_v^{k,a})$ : Verteilungsfunktion von  $C_v^{k,a}$
- $G(F(C_v^{k,a}))$ : Umkehrfunktion von  $F(C_v^{k,a})$
- $C_v^{k,a}$ : Cash-Drain-Funktion  $a$  der Abwicklungsform  $k$  im Szenario  $v$
- $k$ : Abwicklungsform  $k = (PSC \vee PPP)$
- $a$ :  $a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj; E; nat; anth\}$  - Ausgabengruppen
- $v$ : Simulationslauf / Szenario  $u$

### 7.8.4.2 Risiken

Risiken treten kostenrelevant bei der PS- und PPP-Abwicklungsform auf (siehe Kapitel 7.7.1). Im Unterschied zu Ausgaben und Einnahmen, die einen obligatorischen Charakter

aufweisen, sind Risiken und die damit verbundenen Risikokosten weitgehend zufälliger Natur. Man kann davon ausgehen, dass identifizierte Risiken nicht alle gleichzeitig und mit voller Tragweite auftreten. Daher hat sich neben der Praktikermethode, die davon ausgeht, dass alle Risiken zwar gleichzeitig auftreten aber in ihren Auswirkungen nur in der Grösse des Produkts: Tragweite mal Eintretenswahrscheinlichkeit, die Simulationstechnik zur Bestimmung der Risikokosten durchgesetzt. Mittels Simulationstechnik werden gemäss dem Zufallscharakter des Auftretens von Risiken Szenarien von zufälligen Risikokombinationen gebildet, die ein mögliches Abbild der Realität darstellen. Mittels Monte Carlo Simulation wird somit eine grosse Anzahl (ca. 10.000) von Szenarien gebildet, die bei stetig verteilten Dichtefunktionen der Tragweite von Einzelrisiken, aufgrund der kleinen Intervallschritte beim Latin Hypercube Sampling Verfahren zu sehr stetigen Ergebnissen führt. Bei symmetrisch verteilten Dichtefunktionen von unkorrelierten Einzelrisiken ist das Gesamtrisiko mit einer Wahrscheinlichkeit von  $P(R_{ges}) = 50 \%$  „identisch“ dem Ergebnis der Praktikermethode.

Die Simulation möglicher Risikoszenarien erfolgt mit Hilfe von Zufallszahlen und den in Bild 96 dargestellten Ausgangsdaten.

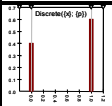
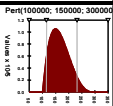
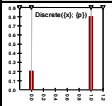
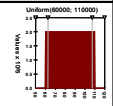
PPP-Strassenunterhalt - Stadt xy		Ausgangsdaten zur Ermittlung der Risikokosten auf Angebot Nr. 59/2006							
Nr.	Bezeichnung	Modellierung des Risikoeintritts		Modellierung der Tragweite					
		Eintretenswahrscheinlichkeit $P_{W_j;k}$ [%]	Wahrscheinlichkeitsdichte $f(W)$	Minimaler Schaden $T_{min}$ [€]	Wahrscheinlicher Schaden $T_{wahr}$ [€]	Maximaler Schaden $T_{max}$ [€]	Dichtefunktion $f(T_k)$	Mittelwert $T_{E;k}$	Standardabweichung $II_{T;k}$
1.	Leistungsbeschreibung unvollständig	60%		100'000	150'000	300'000		166'667	27'201
2.	Höhere Kontrollkosten	80%		60'000	85'000	110'000		85'000	14'434

Bild 96: Ausgangsdaten zur Berechnung des Restrisikos (Ausschnitt)

Für jedes Einzelrisiko ist die Wahrscheinlichkeitsdichte für die Eintretenswahrscheinlichkeit und jeweils eine Dichtefunktion für die zugehörige Tragweite bekannt. Die Höhe der Gesamtrisikokosten eines Simulationsszenarios ergibt sich summarisch aus den aktivierten Tragweiten der Einzelrisiken. Für die Simulation des Risikoeintritts und der Tragweite im Simulationsdurchlauf j des Einzelrisikos k sind die im Folgenden dargestellten Schritte notwendig.

**Simulation des Eintritts  $W_{r,u}$  des Einzelrisikos r im Simulationsdurchlauf u**

Da ein Risiko eintreten kann, aber dieser Umstand nicht zwingend geschehen muss, ist es notwendig, für den Eintritt eine Wahrscheinlichkeit  $P_{W_{r,u}}$  abzuschätzen. Mit ihr kann nun die Wahrscheinlichkeitsdichte  $f(W)$  und die Verteilungsfunktion  $F(W)$  für die diskrete Zufallsvariable  $W_r$  „Risikoeintritt“ in Form einer Digitalfunktion, die die Ausprägungen  $W_r = \{0 \vee 1\}$  annehmen kann, zur Aktivierung des Risikoeintritts gebildet werden.

$$f(W_r) = \begin{cases} P_{W_{r,u}} & \text{für } W_r = W_1 = 1 \\ 1 - P_{W_{r,u}} & \text{für } W_r = W_0 = 0 \end{cases} \quad \text{mit } W = \{0,1\} \quad \text{und} \quad P_{W_{r,u}} = \{P_{W_{r,u}} \in \mathbb{R} \mid (0 \leq P_{W_{r,u}} \leq 1)\}$$

$$F(W_r) = \sum_{W \leq W_r} f(W_r) = 1$$

- $f(W_r)$ : Wahrscheinlichkeitsdichte der Zufallsvariablen  $W_r$
- $P_{W_{r,v}}$ : Eintretenswahrscheinlichkeit des Einzelrisikos  $r$  in der Simulation / im Szenario  $u$
- $W_r = 1$ : Ausprägung der Zufallsvariablen  $W_r$  für „Risikoeintritt“ des Risikos  $r$
- $W_r = 0$ : Ausprägung der Zufallsvariablen  $W_r$  für „Risiko tritt nicht ein“ des Risikos  $r$
- $v$ : Simulationslauf / Szenario  $v$

Das Ereignis „Risikoeintritt“ erhält den Wert  $W_r = W_{r1} = 1$ , das Ereignis „Risiko tritt nicht ein“ den Wert  $W_r = W_{r0} = 0$ . Die Werte  $W_{r0} = 0$  und  $W_{r1} = 1$  dienen als Multiplikator für die Tragweite zur Bestimmung der Risikokosten in der jeweiligen Projektsimulation  $v$ . Für eine Eintretenswahrscheinlichkeit  $P_{W_{r,v}}$  des Einzelrisikos  $r$  von 60% sind die Wahrscheinlichkeitsdichte und die Verteilungsfunktion in Bild 97 dargestellt.

Mittels der Zufallszahl  $Z_{W_{r,v}}$  wird über die Umkehrfunktion  $G(F(W_r))$  der Wert von  $W_{r,v}$  für den Simulationsdurchlauf  $v$  und das Einzelrisiko  $r$  ermittelt und damit bestimmt, ob das Risiko im Simulationsdurchlauf  $v$  eintritt ( $W_{r1} = 1$ ) oder nicht ( $W_{r0} = 0$ ).

$$G(F(W_{r,v})) = G(Z_{W_{r,v}}) = W_{r,v} \quad \text{mit} \quad Z_{W_{r,v}} = \{Z_{W_{r,v}} \in \mathbb{R} \mid (0 \leq Z_{W_{r,v}} \leq 1)\}$$

- $G(F(W_{r,v}))$ : Umkehrfunktion von  $F(W)$
- $W_{r,v} = \{0 \vee 1\}$ : Ausprägung der Zufallsvariablen  $W_r$  des Einzelrisikos  $r$  im Simulationslauf  $u$
- $Z_{W_{r,v}}$ : Zufallszahl zur Auswahl, ob das Einzelrisikos  $r$  im Simulationslauf  $u$  auftritt

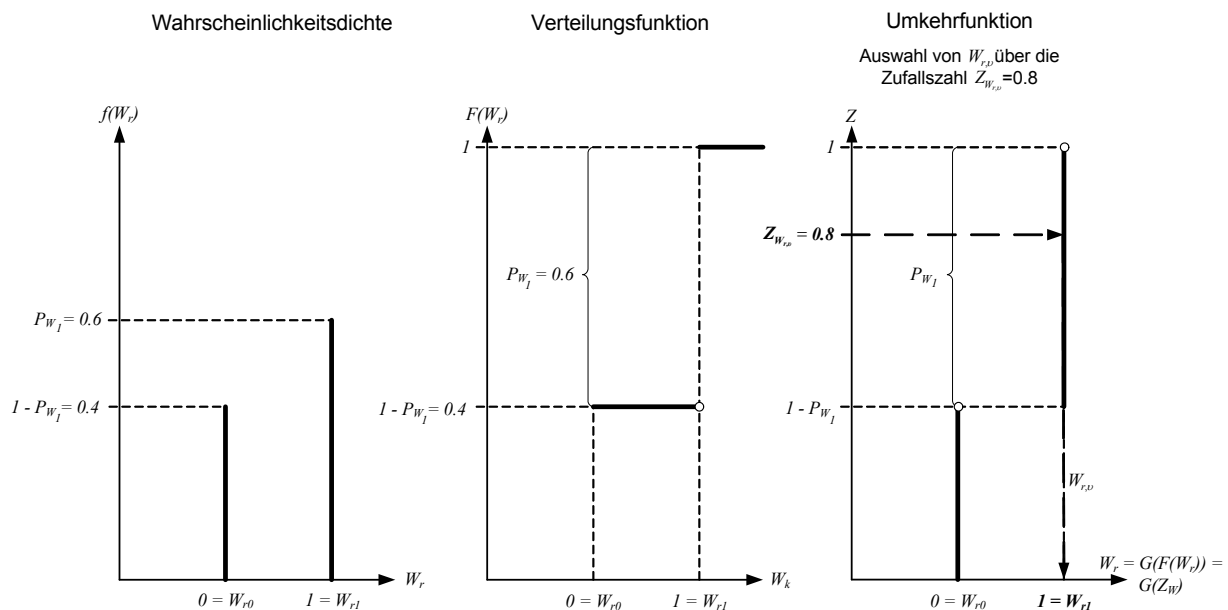


Bild 97: Wahrscheinlichkeitsdichte, Verteilungsfunktion und Umkehrfunktion für den Eintritt des Risikos  $r$

Da das Verfahren des Latin Hypercube Sampling ein „internes Gedächtnis“ besitzt, und bereits ausgewählte Intervalle nicht mehr gezogen werden können (mit zwei Zufallszahlen, eine für das Intervall  $Z_i$  und eine für die Ausprägung  $Z_i$ ), tritt das Einzelrisiko  $r$  mit einer Eintretenswahrscheinlichkeit  $P_{W1;r} = 0.6$  bei z.B. 1000 Iterationsläufen genau 600 mal auf; der Wert für  $W_r$  ist gleich eins. In den anderen 400 Fällen tritt es nicht auf, der Wert für  $W_r$  ist deshalb null.

### Simulation der Tragweite $T_{r,v}$ des Einzelrisikos $r$ im Simulationsdurchlauf $u$

Tritt ein Einzelrisiko  $r$  ein ( $W_r=1$ ), so kommt es zu einem Schaden. In welcher genauen Höhe dieser Schaden allerdings liegt, ist in den wenigsten Fällen vorauszusagen. Es ist sicherer für diesen Risikoschaden eine Bandbreite, d.h. ein Intervall in dem die Tragweite liegt, anzugeben. Zunächst ist zu bestimmen, welche Form der Wahrscheinlichkeitsverteilung sich für die Modellierung der betrachteten Tragweite am besten eignet. Für die Grobmodellierung der Tragweite mangels genauer Ist-Daten haben sich die Dreiecksverteilung und die BetaPERT-Verteilung bewährt. Die Dichtefunktion  $f(T_r)$  dieser Verteilungen ist durch die drei Werte  $T_{\min}$  „minimaler Schaden“,  $T_{EW}$  „Erwartungswert des Schadens“ und  $T_{\max}$  „maximaler Schaden“ definiert. Aus der Dichtefunktion der Tragweite  $f(T_r)$  bildet man eine Verteilungsfunktion  $F(T_r)$  der Tragweite  $T_r$ . Für eine BetaPERT-Verteilung ergeben sich folgende Formeln:

$$f(T_r) = \text{BetaPERT}(T_{\min}, T_{EW}, T_{\max}) \quad \text{mit } T_{\min} \leq T_r \leq T_{\max}$$

$$F(T_r) = \int_{T_{\min}}^{T_r} f(T_r) dT_r$$

$f(T_r)$ : Dichtefunktion der Zufallsvariablen der Tragweite  $T_r$

$T_{\min}$ : Minimale Tragweite des Einzelrisikos  $r$

$T_{EW}$ : Erwartungswert Tragweite des Einzelrisikos  $r$

$T_{\max}$ : Maximale Tragweite des Einzelrisikos  $r$

$F(T_r)$ : Verteilungsfunktion der Zufallsvariablen der Tragweite  $T_r$

$T_r$ : Tragweite des Einzelrisikos  $r$

$r$ : Laufindex der Risiken ( $1 \leq r \leq m_{12}$ )

In Bild 98 ist die BetaPERT-Verteilung für die Tragweite  $T_r$  eines Einzelrisikos  $r$  mit den Werten  $T_{\min} = 150'000$  €,  $T_{EW} = 250'000$  € und  $T_{\max} = 600'000$  € in Form der Dichte-, Verteilungs- und Umkehrfunktion dargestellt.



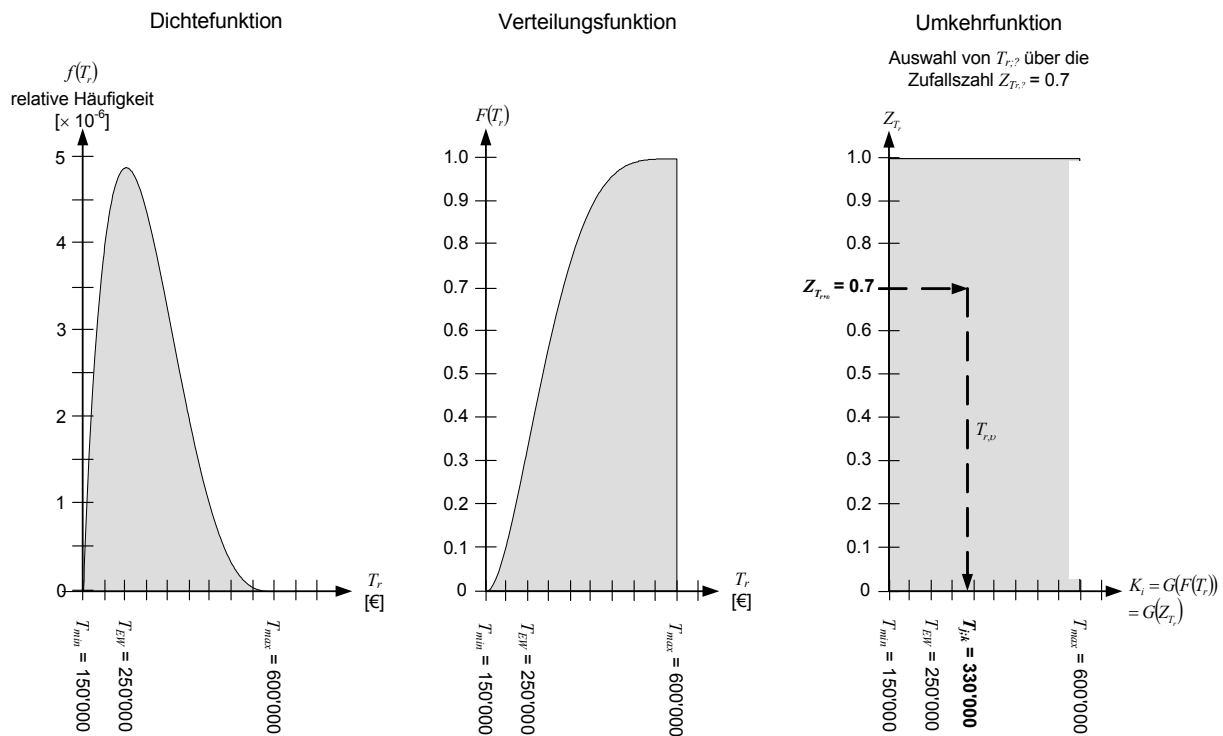


Bild 98: Tragweite  $T_r$  des Risikos  $r$  - Dichte-, Verteilungsfunktion und Umkehrfunktion

Mittels einer Zufallszahl  $Z_{T_{r,v}}$  die dem Funktionswert  $F(T_{r,v})$  entspricht, wird über die Umkehrfunktion  $G(F(T))$  der Wert der Tragweite  $T_{r,v}$  im aktuellen Szenario  $v$  für das Risiko  $r$  bestimmt.

$$G(F(T_{r,v})) = G(Z_{T_{r,v}}) = T_{r,v} \quad \text{mit} \quad Z_{T_{r,v}} = \{Z_{T_{r,v}} \in \mathbb{R} \mid (0 \leq Z_{T_{r,v}} \leq 1)\}$$

$Z_{T_{r,v}}$  : Zufallszahl zur Bestimmung der Tragweite  $T_{r,v}$  des Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $v$

$G(F(T_{r,v}))$ : Umkehrfunktion von  $F(T_r)$

$T_{r,v}$  : Ausprägung der Zufallsvariablen  $T_r$  des Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $v$

Beim Latin Hypercube Sampling Verfahren wird noch eine Intervallszufallszahl  $Z_I$  gebildet, die mit der Ausprägungszufallszahl  $Z_T$  den Wert der Tragweite und damit die Risikokosten im Szenario  $v$  bestimmt.

**Risikokosten  $R_{r,v}$  des Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $v$**

Die Höhe der Risikokosten des Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $v$  ergeben sich aus dem Produkt der Zufallsvariable  $W_{r,v}$  und der zugehörigen Ausprägung der Tragweite  $T_{r,v}$ . Die Höhe der Risikokosten  $R_{r,v}$  entspricht für den Fall, dass das Risiko im Simulationsdurchlauf eintritt ( $W_{r,v} = 1$ ), der Tragweite  $T_{r,v}$ . Generell ergeben sich die Risikokosten eines Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $v$  aus folgender Berechnung:

**Zusammenfassung: Probabilistische Risiko-Kostenermittlung:**

Risikokosten des Einzelrisikos r je Risikogruppe

$(k, a) = \{k = (PSC \vee PPP) ; a = (betrU, bauU, \dots)\}$  im Simulationsdurchlauf u:

$$R_{r,v}^{k,a} = \left\{ R_{r,v}^{k,a} \mid R_{r,v}^{k,a} = W_{r,v}^{k,a} \times T_{r,v}^{k,a} = \begin{cases} 0 & \text{bei } W_{r,v}^{k,a} = 0 \text{ mit } (1 - P_{W_{r,v}}) \\ T_{r,v}^{k,a} & \text{bei } W_{r,v}^{k,a} = 1 \text{ mit } P_{W_{r,v}} \end{cases} \right\}$$

$$= \left\{ R_{r,v} \mid R_{r,v} = G(F(W_{r,v})) \times G(T_{r,v}) = \begin{cases} 0 & \text{bei } W_{r,v} = 0 \text{ mit } (1 - P_{W_{r,v}}) \\ T_{r,v} & \text{bei } W_{r,v} = 1 \text{ mit } P_{W_{r,v}} \end{cases} \right\}$$

$$= \left\{ R_{r,v} \mid R_{r,v} = G(Z_{W_{r,v}}) \times G(Z_{T_{r,v}}) = \begin{cases} 0 & \text{bei } W_{r,v} = 0 \text{ mit } (1 - P_{W_{r,v}}) \\ T_{r,v} & \text{bei } W_{r,v} = 1 \text{ mit } P_{W_{r,v}} \end{cases} \right\}$$

Gesamtrisikokosten im Simulationsdurchlauf u:

$$R_v = \sum_{r=0}^{m_{12}} R_{r,v} \quad \text{mit} \quad r = \{r \in \mathbb{N} \mid (0 \leq r \leq m_{12})\}$$

Bei entsprechend hoher Anzahl von Simulationen u ergeben sich:

Dichtefunktion der Risikokosten:

$$f(R_v) = f(R_{EW}; \sigma^2)$$

Verteilungsfunktion der Risikokosten:

$$F(R_v) = \int f(R_{EW}; \sigma^2) dR_v$$

$$\text{mit: } (Z_{W_{r,v}}; Z_{T_{r,v}}) = \{Z_{x,r,v} \in \mathbb{R} \mid 0 \leq Z_{x,r,v} \leq 1 \text{ mit } x = (P_{W_{r,v}}^{k,a} \vee T_{r,v}^{k,a})\}$$

$R_{r,v}^{k,a}$ :	Zufallsvariable der Risikokosten a des Einzelrisikos r Simulationsdurchlauf u der Abwicklungsform k
$R_{r,v}$ :	Zufallsvariable der Risikokosten des Einzelrisikos r Simulationsdurchlauf u
$R_v$ :	Gesamtrisikokosten eines Simulationsdurchlaufs u
$F(W_{r,v})$ :	Wahrscheinlichkeitsdichte der Zufallsvariablen $W_{r,v}$
$G(F(W_{r,v}))$ :	Umkehrfunktion von $F(W_{r,v})$
$T_{r,v}^{k,a}$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $T_r$ des Einzelrisikos r der Risikokosten a im Simulationsdurchlauf u der Abwicklungsform k
$T_{r,v}$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $T_r$ des Einzelrisikos r im Simulationsdurchlauf u

- $W_{r,v}^{k,a}$  : Ausprägung der Zufallsvariablen  $W_r$  des Einzelrisikos  $r$  der Risikokosten  $a$  im Simulationslauf  $u$  der Abwicklungsform  $k$
- $W_{r,v}$  : Ausprägung der Zufallsvariablen  $W_r$  des Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $u$
- $P_{W_{r,v}}$  : Eintretenswahrscheinlichkeit des Einzelrisikos  $r$  in der Simulation / dem Szenario  $u$
- $m_{12}$  : Anzahl der Einzelrisiken
- $R_{EW}$  : Erwartungswert der Risikokosten
- $\sigma^2$  : Standardabweichung der Risikokosten
- $Z_{W_{r,v}}$  : Zufallszahl zur Auswahl, ob das Einzelrisiko  $r$  im Simulationsdurchlauf  $u$  auftritt
- $Z_{T_{r,v}}$  : Zufallszahl zur Auswahl der Tragweite  $T_{r,v}$  des Einzelrisikos  $r$  im Simulationsdurchlauf  $u$
- $a$  :  $a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj; E; nath; anth\}$  - Risikoarten
- $k$  : Abwicklungsform  $k = (PSC \vee PPP)$
- $r$  : Laufindex der Risiken ( $1 \leq r \leq m_{12}$ )

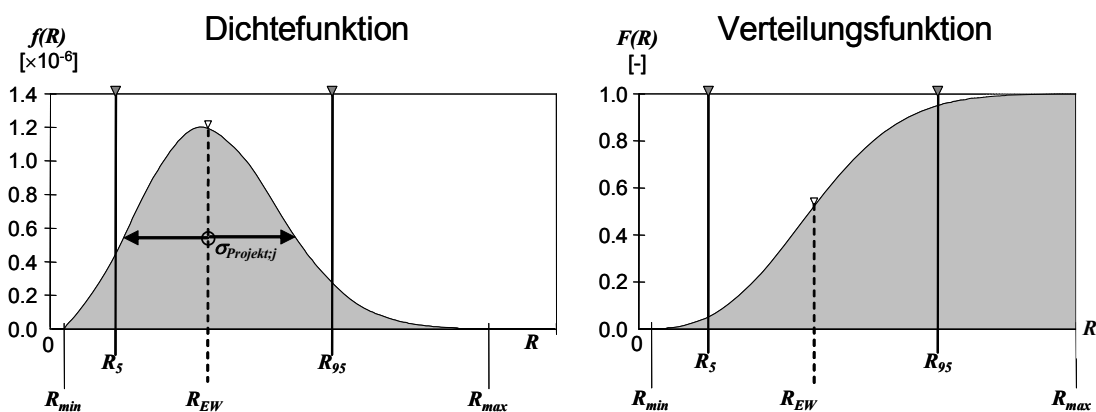


Bild 99: Dichte- und Verteilungsfunktion der Risiken bei der MCS

**Simulationsablauf**

Die vorgenannten drei Schritte sind für jedes Einzelrisiko  $r$  in jedem Simulationsdurchlauf  $v$  durchzuführen. Am Ende jedes Simulationsdurchlaufs werden die Risikokosten  $R_{r,v}$  der aktivierte Einzelrisiken addiert und zu den Risikokosten der jeweiligen Risikogruppe ( $R_0^{PSC,betrU}$ ,  $R_0^{PPP,betrU}$ ,  $R_0^{PSC,Proj}$ ,  $R_0^{PPP,Proj}$ , ...) im Simulationsdurchlauf  $v$  summarisch zusammengefasst. Anschliessend startet ein neuer Simulationsdurchlauf bis die gewünschte Anzahl  $n$  der Simulationsdurchläufe erreicht ist. Damit erhält man (Bild 99) die Dichte- und Verteilungsfunktion der jeweiligen Risikogruppe:

- kontinuierlich, jährlich auftretende Risiken ( $R_0^{PSC}, R_0^{PPP}$ )
- projektbezogene Risiken ( $R_0^{PSC,Proj}, R_0^{PPP,Proj}$ )
- Einzelrisiken ( $R_0^{PSC,E}, R_0^{PPP,E}$ )

Diese Simulation kann entweder

- während der Net-Present-Value-Simulation gleichzeitig erfolgen, d.h. eingebunden in diese Simulation, oder
- separat erfolgen, dann werden die Ergebnisse / Kurven als Eingangsfunktion für die Risikokosten in der probabilistischen Net-Present-Value-Differenzmethode als „Kostendichtefunktion“ der jeweiligen Risikokosten benutzt.

Die Risikokosten werden bei separater Betrachtung dann in der Simulation für die Net-Present-Value-Differenz wie Ausgaben behandelt, indem von Bild 99 wieder die Umkehrfunktion wie bei den Ausgaben- und Einnahmenfunktionen (Bild 98) gebildet wird.

### 7.8.4.3 Ausgabensteigerungsindizes und Diskontierungssatz

Die Ausgabensteigerungsindizes sowie der Diskontierungssatz kann man über die Laufzeit

- konstant oder
- variabel (linear, progressiv oder degressiv)

ansetzen. In beiden Ansätzen werden diese Prognosen in gewissen Bandbreiten streuen. Daher kann man auch die Ausgabensteigerungsindizes und den Diskontierungssatz wie folgt darstellen:

$$\{\mu_{\min}^k, \mu_{EW}^k, \mu_{\max}^k \quad \text{bzw.} \quad q_{\min}, q_{EW}, q_{\max}\}$$

$\mu$ : spezifischer Ausgabenindex (L,M,...) bzw. (A,E,P)

$k$ : Abwicklungsform  $k = (PSC \vee PPP)$

Die Ausgabensteigerungindizes und den Diskontierungssatz kann man somit durch Dichte- und Verteilungsfunktionen darstellen. Als Dichtefunktionen eignen sich u.a. auch die Dreiecks- und BetaPERT-Dichtefunktion. Diese werden analog zu den Cash-Drain-Funktionen für Ausgaben und Einnahmen dargestellt bzw. bei der Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz verwendet.

### 7.8.4.4 Net-Present-Value-Differenz – Ergebnis eines Simulationslaufs

Die Werte bzw. Ausprägungen der Cash-Drain-Elemente C mit der Verteilungsfunktion F(C) für die Ausgaben bzw. Einnahmen werden im Simulationslauf  $\nu$  aus der jeweiligen Umkehrfunktion G(F(C)) mittels Zufallszahl  $Z_C$  bestimmt:

$$C_{0,v}^{k,a} = \left\{ C_{0,v}^{k,a} \mid C_{0,v}^{k,a} = G(Z_{C_{0,v}^{k,a}}) \text{ mit } 0 \leq Z_{C_{0,v}^{k,a}} \leq 1 \right\}$$

$$\text{mit: } \underline{C_{0,v}^{k,a}} = \left\{ \underline{C_{0,v}^{PSC,a}} \vee \underline{C_{0,v}^{PPP,a}} \right\} \quad \text{mit: } \underline{C_{0,v}^{PSC,a}} = \begin{bmatrix} A_{0,v}^{PSC,a} \\ R_{0,v}^{PSC,a} \\ P_{0,v}^{PSC,Proj} \\ R_{0,v}^{PSC,Proj} \\ R_{0,v}^{PSC,E} \end{bmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \underline{C_{0,v}^{PPP,a}} = \begin{bmatrix} A_{0,v}^{PPP,a} \\ R_{0,v}^{PPP,a} \\ P_{0,v}^{PPP,Proj} \\ R_{0,v}^{PPP,Proj} \\ R_{0,v}^{PPP,E} \end{bmatrix}$$

Für die NPV-Systemvarianten A, A1, A2 und B1 müssen die Vektoren  $\underline{C_{0,v}^{PSC,a}}$  bzw.  $\underline{C_{0,v}^{PPP,a}}$  um die Elemente  $-E_{0,v}^{PSC,a}$  bzw.  $-E_{0,v}^{PPP,a}$  ergänzt werden.

- $C_{0,v}^{k,a}$  : Cash-Drain-Element a der Abwicklungsform k im Szenario u zum Zeitpunkt t=0
- $\underline{C_{0,v}^{k,a}}$  : Vektor der Cash-Drain-Elemente  $C_{0,v}^{k,a}$
- $\underline{C_{0,v}^{PSC,a}}$  : Vektor der Cash-Drain-Elemente  $C_{0,v}^{PSC,a}$
- $\underline{C_{0,v}^{PPP,a}}$  : Vektor der Cash-Drain-Elemente  $C_{0,v}^{PPP,a}$
- $A_{0,v}^{PSC,a}$  : Ausgaben a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $A_{0,v}^{PPP,a}$  : Ausgaben a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $R_{0,v}^{PSC,a}$  : Risikokosten a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $R_{0,v}^{PPP,a}$  : Risikokosten a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $E_{0,v}^{PSC,a}$  : Einnahmen a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $E_{0,v}^{PPP,a}$  : Einnahmen a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $P_{0,v}^{PSC,Proj}$  : Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $P_{0,v}^{PPP,Proj}$  : Projektausgaben der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
- $R_{0,v}^{PSC,Proj}$  : Projektrisikokosten der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0

$R_{0,v}^{PPP,Proj}$ :	Projektrisikokosten der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
$R_{0,v}^{PSC,E}$ :	Einzelrisikokosten der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
$R_{0,v}^{PPP,E}$ :	Einzelrisikokosten der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0
$Z_{C_{0,v}^{k,a}}$ :	Zufallszahl für die Cash-Drain-Funktion $C_{0,v}^{k,a}$
$a$ :	$a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj, E, nath; anth\}$
$k$ :	Abwicklungsform $k = (PSC \vee PPP)$

Die Werte der Ausgabensteigerungsindexfunktionen  $\mu$  sowie für die Diskontierungsfunktion  $q$  im Simulationslauf  $v$  werden:

$$\mu I_v^{k,(a)} = \left\{ \mu I_v^{k,(a)} \mid \mu I_v^{k,(a)} = G\left(Z_{\mu I_v^{k,(a)}}\right) \text{ mit } 0 \leq Z_{\mu I_v^{k,(a)}} \leq 1 \right\}$$

$$\text{mit: } \left( \mu I_v^{k,(a)} \right) = \left\{ \left( \mu I_v^{PSC,(a)} \right) \vee \left( \mu I_v^{PPP,(a)} \right) \right\} \quad \text{mit } \left( \mu I_v^{PSC,(a)} \right) = \begin{bmatrix} AI_v^{PSC,(a)} \\ PI_v^{PSC} \\ \dots \end{bmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \left( \mu I_v^{PPP,(a)} \right) = \begin{bmatrix} AI_v^{PPP,(a)} \\ PI_v^{PPP} \\ \dots \end{bmatrix}$$

sowie:

$$q_v = \left\{ q_v \mid q_v = G\left(Z_{q_v}\right) \text{ mit } 0 \leq Z_{q_v} \leq 1 \right\}$$

Für die NPV-Systemvarianten A, A1, A2 und B1 müssen die Vektoren  $\left( \mu I_v^{PSC,(a)} \right)$  bzw.  $\left( \mu I_v^{PPP,(a)} \right)$  um die Elemente  $EI_v^{PSC,(a)}$  bzw.  $EI_v^{PPP,(a)}$  ergänzt werden.

$\mu I_v^{k,(a)}$ :	Ausgabensteigerungsindexfunktion $\mu$ der Abwicklungsform k im Simulationslauf u
$Z_{\mu I_v^{k,(a)}}$ :	Zufallszahl für Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^k$
$\left( \mu I_v^{k,(a)} \right)$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^{k,(a)}$
$\left( \mu I_v^{PSC,(a)} \right)$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^{PSC}$
$\left( \mu I_v^{PPP,(a)} \right)$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^{PPP}$
$AI_v^{PSC,(a)}$ :	Ausgabenindex a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u
$AI_v^{PPP,(a)}$ :	Ausgabenindex a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u
$EI_v^{PSC,(a)}$ :	Einnahmenindex a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u

$EI_v^{PPP,(a)}$ :	Einnahmenindex a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u
$PI_v^{PSC}$ :	Produktionsindex der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u
$PI_v^{PPP}$ :	Produktionsindex der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u
$(a)$ :	$a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj, E, natl, anth\}$ (Nur bei Differenzierung in betrU, bauU, usw.)
$q_v$ :	Diskontierungsfunktion im Simulationslauf u
$Z_{q_v}$ :	Zufallszahl für die Diskontierungsfunktion $q_v$

Bei einer Simulation (MCS) der Net-Present-Value-Differenz hat man bei probabilistischer Vorgabe der Zielfunktion folgende Möglichkeiten:

- Simulationsvariante 1:

Ausgaben und Einnahmen sind probabilistisch gemäss ihrer Dichtefunktionen verteilt und bewegen sich in einer begrenzten Bandbreite, die Ausgabensteigerungsindizes und der Diskontierungssatz sind determiniert konstant oder variabel über die Laufzeit.

- Simulationsvariante 2:

Ausgaben und Einnahmen sowie die dazugehörigen Ausgabensteigerungsindizes und der Diskontierungssatz (beide letztere: konstant oder variabel über die Laufzeit) sind probabilistisch gemäss ihrer Dichtefunktion verteilt und bewegen sich in einer begrenzten Bandbreite.

Die Simulationsvariante 2 beinhaltet bei jedem Element der Net-Present-Value-Differenz eine Zielfunktion, die aus einem dreifachen probabilistischen Produkt besteht:

Net-Present-Value-Differenz des Cash-Drain-Elements  $C^{k,a}$  im Simulationslauf / Szenario  $v$ :

$$\Delta NPV_{t_B, Element C^{k,a}, v}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n \left[ C_{0,v}^{PSC,a} \cdot \left[ \frac{(1 + \mu_v^{PSC})}{(1 + q_v)} \right]^{-(t-t_B)} - C_{0,v}^{PPP,a} \cdot \left[ \frac{(1 + \mu_v^{PPP})}{(1 + q_v)} \right]^{-(t-t_B)} \right]$$

$\Delta NPV_{t_B, Element C^{k,a}, v}^{PSC-PPP}$  : Net-Present-Value-Differenz des Cash-Drain-Elements  $C^{k,a}$  im Szenario u bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$C_{0,v}^{PSC,a}$  : Cash-Drain-Element a der PS-Abwicklungsform im Szenario u zum Zeitpunkt  $t=0$

$C_{0,v}^{PPP,a}$  : Cash-Drain-Element a der PPP-Abwicklungsform im Szenario u zum Zeitpunkt  $t=0$

$\mu_v^{PSC}$  : Ausgabensteigerungsindexfunktion  $\mu$  des Cash-Drain-Elements a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf u

$\mu_v^{PPP}$  : Ausgabensteigerungsindexfunktion  $\mu$  des Cash-Drain-Elements a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf u

$q_v$ :	Diskontierungsfunktion im Simulationslauf u
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$a$ :	$a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj, E, nath, anth\}$ - Cash-Drain-Elemente

Das bedeutet, dass bei der Berechnung jedes einzelnen Elements der Zielfunktion drei Zufallszahlen generiert werden müssen:

$$Z_{l,v} = \begin{bmatrix} Z_{C_v^{k,a}} \\ Z_{\mu_v^k} \\ Z_{q_v} \end{bmatrix}$$

$Z_{C_v^{k,a}}$  : Zufallszahl für die Cash-Drain-Funktion  $C_{0,v}^{k,a}$

$Z_{\mu_v^k}$  : Zufallszahl für Ausgabensteigerungsfunktion  $\mu_v^k$

$Z_{q_v}$  : Zufallszahl für die Diskontierungsfunktion  $q_v$

Damit wird die Net-Present-Value-Differenz im Simulationslauf v:

$$\Delta NPV_{t_B,v}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n \left[ \sum_a C_{0,v}^{PSC,a} \cdot \left[ \frac{1 + \mu_v^{PSC}}{1 + q_v} \right]^{(t-t_B)} - \sum_a C_{0,v}^{PPP,a} \cdot \left[ \frac{1 + \mu_v^{PPP}}{1 + q_v} \right]^{(t-t_B)} \right]$$

bzw. mit 
$$\left( NDF_v^{k,a} \right) = \left( \frac{1 + \mu_v^k}{1 + q_v} \right) = \left\{ \left( NDF_v^{PSC,a} \right) \vee \left( NDF_v^{PPP,a} \right) \right\}$$

mit: 
$$\left( NDF_v^{PSC,a} \right) = \begin{bmatrix} \left( \frac{1 + AI_v^{PSC}}{1 + q_v} \right) \\ \left( \frac{1 + EI_v^{PSC}}{1 + q_v} \right) \\ \left( \frac{1 + PI_v^{PSC}}{1 + q_v} \right) \\ \dots \end{bmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \left( NDF_v^{PPP,a} \right) = \begin{bmatrix} \left( \frac{1 + AI_v^{PPP}}{1 + q_v} \right) \\ \left( \frac{1 + EI_v^{PPP}}{1 + q_v} \right) \\ \left( \frac{1 + PI_v^{PPP}}{1 + q_v} \right) \\ \dots \end{bmatrix}$$

wird

$$\Delta NPV_{t_B,v}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n \left[ \left( C_{0,v}^{PSC,a} \right)^T \cdot \left( NDF_v^{PSC} \right)^{(t-t_B)} - \left( C_{0,v}^{PPP,a} \right)^T \cdot \left( NDF_v^{PPP} \right)^{(t-t_B)} \right]$$

$\Delta NPV_{t_B,v}^{PSC-PPP}$  : Net-Present-Value-Differenz bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$  im Simulationslauf u

$\left( NDF_v^{k,a} \right)$  : Vektor der Nettodiskontierungsfaktoren der Abwicklungsform k im Simulationslauf u



$\left( NDF_v^{PSC,a} \right)$ :	Vektor der Nettodiskontierungsfaktoren der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $u$
$\left( NDF_v^{PPP,a} \right)$ :	Vektor der Nettodiskontierungsfaktoren der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $u$
$\left( C_{0,v}^{PSC,a} \right)$ :	Vektor der Cash-Drain-Elemente $C_{0,v}^{PSC,a}$
$\left( C_{0,v}^{PPP,a} \right)$ :	Vektor der Cash-Drain-Elemente $C_{0,v}^{PPP,a}$
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$a$ :	$a = \{ \text{betr}U; \text{bau}U; \text{Werk}; \text{Verw}; \text{Proj}; E, \text{nath}; \text{anth} \}$ - Cash-Drain-Elemente

In jeder Simulation  $v$  werden für jedes Element  $a$  der Net-Present-Value-Differenz die Einflussgrößen der Zielfunktion, bestehend aus dem Produkt dreier Größen, mittels dreier unabhängiger Zufallszahlen wie in Bild 100 bestimmt.

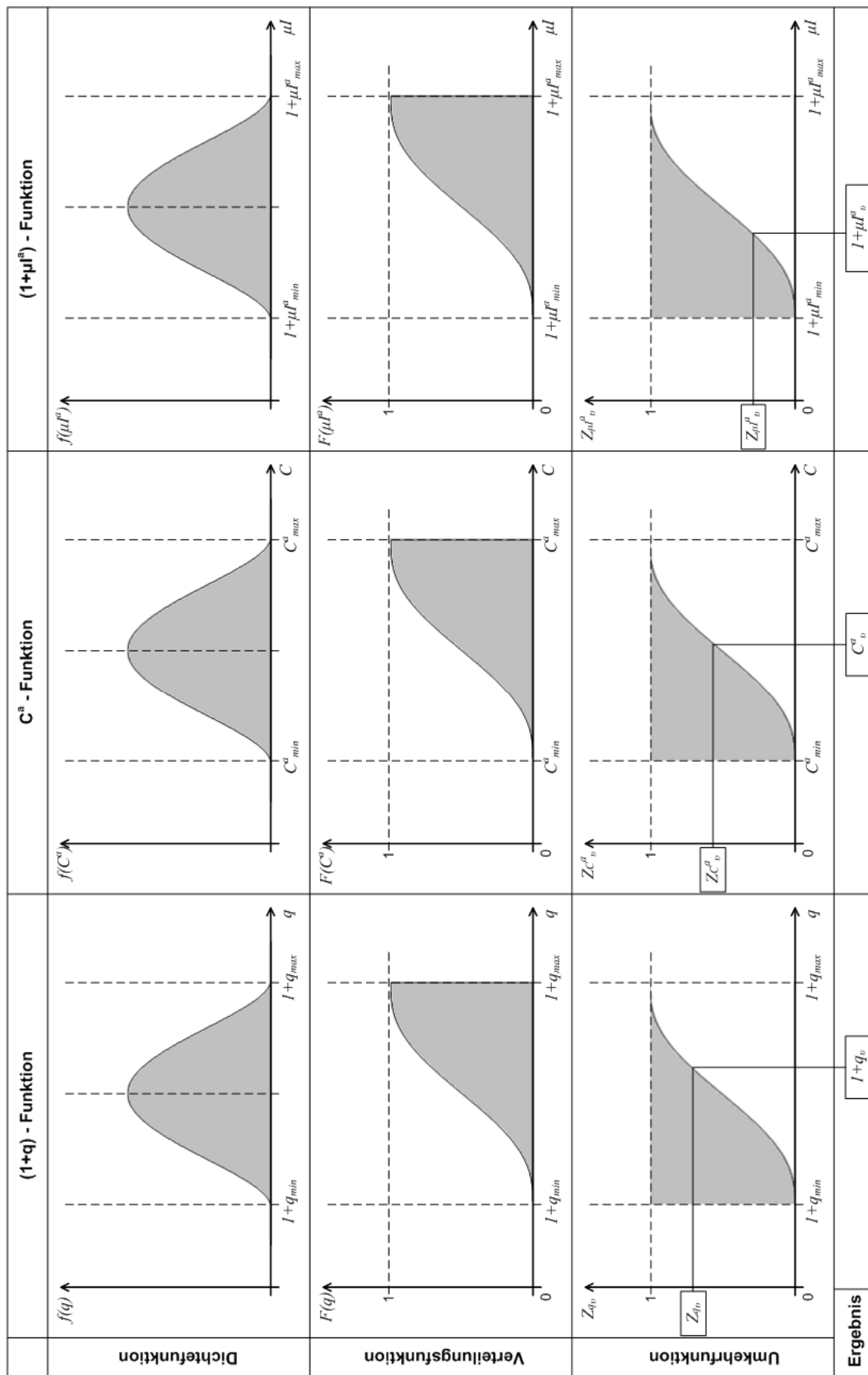


Bild 100: Bestimmung der Einflussgrößen der Zielfunktion für das Cash-Drain-Element C<sub>a</sub>

Dies wird während einer Simulationsvariante 2 für alle Cash-Drain-Elemente (Ausgabe- und Einnahmegrößen), Ausgabenindexelemente und Diskontierungselemente a der Net-Present-Value-Differenz durchgeführt.

Zudem muss eine solche Simulation u ca. 10000-mal durchgeführt werden, um möglichst eine „vollständige“ probabilistische BetaPERT-Verteilung der Net-Present-Value-Differenz zu erhalten. Der Rechenaufwand steigt relativ stark an.

Daher wird meist die Simulationsvariante 1 angewandt, bei der nur die  $C_v^a$ -Funktion probabilistisch als Dichtefunktion vorgegeben wird, wobei der Diskontierungssatz und die Ausgabensteigerungsindizes deterministisch konstant oder variabel über die Laufzeit vorgegeben werden.

#### 7.8.4.5 Net-Present-Value-Differenz – Ergebnis aller Simulationsläufe

##### Zusammenfassung: Probabilistisches Net-Present-Value-Axiom

Cash-Drain aus Ausgaben und sekundäre Einnahmen im Simulationslauf u:

$$C_{0,v}^{k,a} = \left\{ C_v^{k,a} \mid C_v^{k,a} = G(Z_{C_v^{k,a}}) \text{ mit } Z_{C_v^{k,a}} = \left\{ Z_{C_v^{k,a}} \in \mathbb{R} \mid (0 \leq Z_{C_v^{k,a}} \leq 1) \right\} \right\}$$

Ausgabensteigerungsindexfunktion im Simulationslauf u:

$$\mu_v^{k,(a)} = \left\{ \mu_v^{k,(a)} \mid \mu_v^{k,(a)} = G(Z_{\mu_v^{k,(a)}}) \text{ mit } Z_{\mu_v^{k,(a)}} = \left\{ Z_{\mu_v^{k,(a)}} \in \mathbb{R} \mid (0 \leq Z_{\mu_v^{k,(a)}} \leq 1) \right\} \right\}$$

Diskontierungsfunktion im Simulationslauf u:

$$q_v = \left\{ q_v \mid q_v = G(Z_{q_v}) \text{ mit } Z_{q_v} = \left\{ Z_{q_v} \in \mathbb{R} \mid (0 \leq Z_{q_v} \leq 1) \right\} \right\}$$

Net-Present-Value-Differenz im Simulationslauf u:

$$\Delta NPV_{t_B, u}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n \left[ \sum_a C_{0,v}^{PSC,a} \cdot \left[ \frac{1 + \mu_v^{PSC,(a)}}{1 + q_v} \right]^{(t-t_B)} - \sum_a C_{0,v}^{PPP,a} \cdot \left[ \frac{1 + \mu_v^{PSC,(a)}}{1 + q_v} \right]^{(t-t_B)} \right]$$

Die Dichtefunktion der Net-Present-Value-Differenz ist somit:

$$f(\Delta NPV_{t_B, u}^{PSC-PPP}) = f(\Delta NPV_{t_B, EW}^{PSC, PPP}; \sigma_{PSC-PPP}^2) \Big|_{v \leq \infty}$$

Die Verteilungsfunktion der Net-Present-Value-Differenz ist somit:

$$F(\Delta NPV_{t_B, u}^{PSC-PPP}) = \int_{\Delta NPV_{\min}}^{\Delta NPV_{\max}} f(\Delta NPV_{t_B, EW}^{PSC, PPP}; \sigma_{PSC-PPP}^2) d(\Delta NPV) \Big|_{v \leq \infty}$$

$C_{0,v}^{k,a}$ : Cash-Drain-Element a der Abwicklungsform k im Simulationslauf u zum Zeitpunkt t=0

$\mu_v^{k,(a)}$ : Ausgabensteigerungsindexfunktion  $\mu$  der Abwicklungsform k im Simulationslauf u

- $q_v$  : Diskontierungsfunktion im Simulationslauf  $u$
- $\Delta NPV_{t_B, v}^{PSC-PPP}$  : Net-Present-Value-Differenz bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$  im Simulationslauf  $u$
- $\Delta NPV_{t_B, EW}^{PSC-PPP}$  : Erwartungswert der Net-Present-Value-Differenz bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$
- $\sigma_{PSC-PPP}^2$  : Standardabweichung der Net-Present-Value-Differenz
- $Z_{C_v^{k,a}}$  : Zufallszahl für die Cash-Drain-Funktion  $C_{0,v}^{k,a}$
- $Z_{\mu_v^{k(a)}}$  : Zufallszahl für Ausgabensteigerungsfunktion  $\mu_v^{k(a)}$
- $Z_{q_v}$  : Zufallszahl für die Diskontierungsfunktion  $q_v$
- $a$  :  $a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; Proj, E, natl; anth\}$  - Cash-Drain-Elemente
- $v$  : Simulationslauf / Szenario  $u$

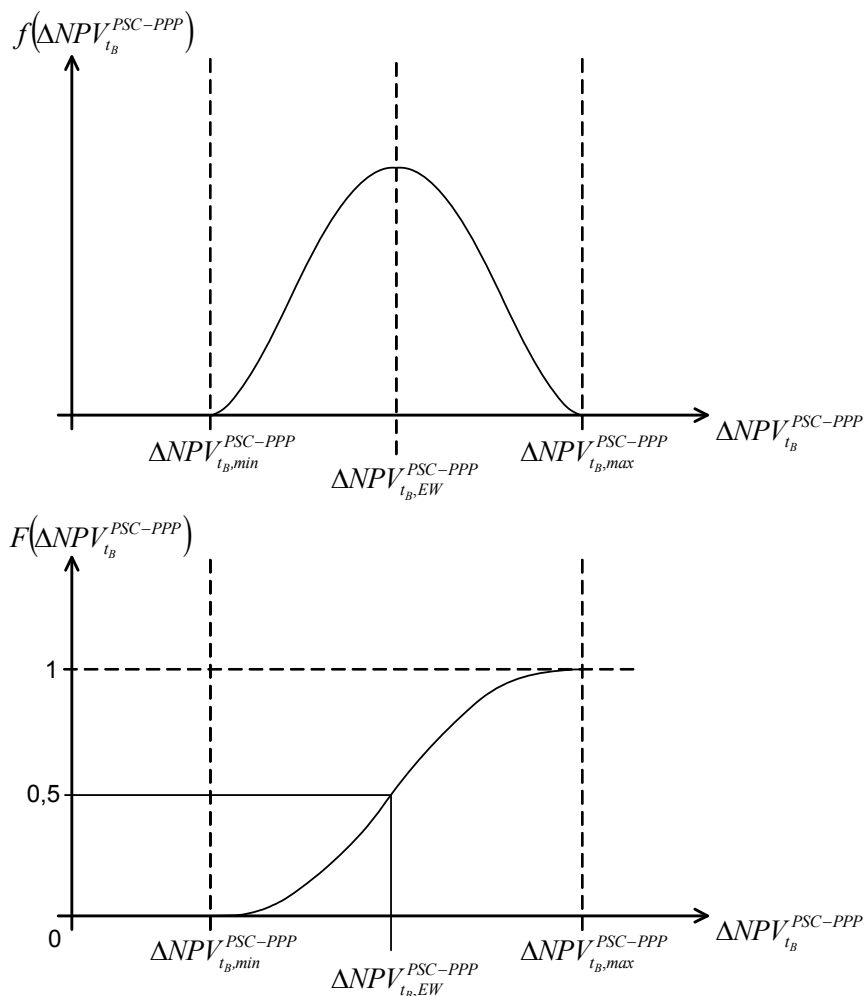


Bild 101: Dichte- und Verteilungsfunktion der Net-Present-Value-Differenz

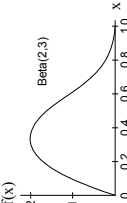
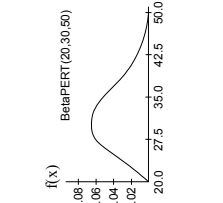
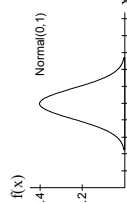
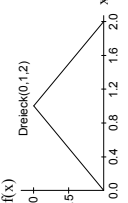
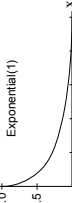
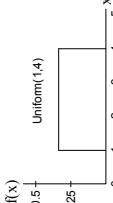
Funktionsparameter Wahrscheinlichkeitsverteilung	Dichtefunktion	Parameter	Gültigkeitsbereich für x	Mittelwert $\mu$	Varianz $s^2$	Graph der Dichtefunktion	Anwendungsbereich allgemein	Anwendungsbereich bei der Wirtschaftlichkeitsprüfung von PPP
Betaverteilung: Beta ( $\alpha_1, \alpha_2$ )	$f(x) = \frac{x^{\alpha_1-1}(1-x)^{\alpha_2-1}}{B(\alpha_1, \alpha_2)}$ wobei $B(\alpha_1, \alpha_2) = \int_0^1 x^{\alpha_1-1}(1-x)^{\alpha_2-1} dx$	$\alpha_1 > 0,$ $\alpha_2 > 0$	$0 \leq x \leq 1$	$\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}$	$\frac{\alpha_1 \alpha_2}{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 (\alpha_1 + \alpha_2 + 1)}$		- Modellierung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses, für das bereits n Versuche mit r Eintreten vorliegen. ( $\alpha_1 = r + 1, \alpha_2 = -r + 1$ )	- Grobmodellierung, falls keine oder wenige Ist-Daten zur Verfügung stehen
BetaPERT-Verteilung: BetaPERT ( $X_{min}, X_{wahr}, X_{max}$ )	$f(x) = f_B(x, \alpha_1, \alpha_2)$ wobei $f_B$ die Dichte der Betaverteilung ist $x' = \frac{x - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$ $\mu = \frac{X_{min} + 4 * X_{wahr} + X_{max}}{6}$ $\alpha_1 = \frac{(\mu - X_{min}) \sqrt{2 * X_{wahr} - X_{min} - X_{max}}}{(X_{wahr} - \mu) \sqrt{X_{max} - X_{min}}}$ $\alpha_2 = \alpha_1 \frac{X_{max} - \mu}{\mu - X_{min}}$	$X_{min} < X_{wahr} < X_{max}$	$X_{min} \leq x \leq X_{max}$	$\mu$	$\frac{\alpha_1 \alpha_2 \cdot (X_{max} - X_{min})^2}{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 (\alpha_1 + \alpha_2 + 1)}$		- Beschreibung der Vorgangsdauer in einem PERT-Terminplan	- Grobmodellierung, falls keine oder wenige Ist-Daten zur Verfügung stehen - Aufgrund des minimalen, wahrscheinlichen und maximalen Wertes, gut zur Modellierung von Expertenmeinungen geeignet.
Normalverteilung: Normal ( $\mu, \sigma$ )	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$	$\sigma > 0$	$-\infty < x < \infty$	$\mu$	$\sigma^2$		- Verteilung von Merkmalen (Grösse, Gewicht) in einer Grundgesamtheit - In der Finanztheorie für die Verteilung von Gewinnen und Cash-Flow	- Verteilung einer Variablen für die $\mu$ und $\sigma$ bekannt sind - Verteilung einer Variablen, die sich aus anderen Variablen ergibt (zentraler Grenzwertsatz)
Dreiecksverteilung: Dreieck ( $X_{min}, X_{wahr}, X_{max}$ )	$f(x) = \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}$ falls $a \leq x \leq b$ $f(x) = \frac{2(c-x)}{(c-a)(c-b)}$ falls $b < x \leq c$ wobei $a = X_{min}, b = X_{wahr}$ und $c = X_{max}$ ist	$a \leq b \leq c$	$a \leq x \leq c$	$\frac{a+b+c}{3}$	$\frac{a^2 + b^2 + c^2}{18} - \frac{ab + ac + bc}{18}$		- Für die Grobmodellierung falls keine Ist-Daten zur Verfügung stehen - Modellierung von Expertenmeinungen	- Für die Grobmodellierung falls keine Ist-Daten zur Verfügung stehen - Modellierung von Expertenmeinungen
Exponentialverteilung: Exponential (?)	$f(x) = \lambda \exp(-\lambda x)$	$\frac{1}{\lambda} > 0$	$x > 0$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$		- Beschreibung der Zeiträume zwischen Ereignissen	- Lebensdauer von Maschinen mit konstanter Versagenswahrscheinlichkeit
Gleichverteilung: Uniform ( $X_{min}, X_{max}$ )	$f(x) = \frac{1}{X_{max} - X_{min}}$	$X_{min} \leq X_{max}$	$X_{min} \leq x \leq X_{max}$	$\frac{X_{min} + X_{max}}{2}$	$\frac{(X_{max} - X_{min})^2}{12}$		- In seltensten Fällen stellt sie eine gute Annäherung an tatsächliche Unsicherheit dar. - Grössen, die gleichmässig zwischen zwei Werten variieren	- Grobmodellierung von Risiken für die kaum oder keine Daten zur Verfügung stehen.

Bild 102: Parameter und Graphen gebräuchlicher Wahrscheinlichkeitsverteilungen

## 7.9 Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Basis der Vollkostenrechnung

Alternativ zur Net-Present-Value-Methode kann der Wirtschaftlichkeitsvergleich auch durch den Vergleich der Kosten-Barwerte bzw. die Berechnung der Kosten-Barwert-Differenz der beiden Abwicklungsformen erfolgen. Im Folgenden werden die wichtigsten, zuvor für die Net-Present-Value-Methode entwickelten Formeln für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Basis der Vollkostenrechnung angepasst. Die inhaltliche und zeitliche Systemabgrenzung, auf der die Formeln zur Berechnung der Kosten-Barwertdifferenz beruhen, ist in Kapitel 6.3.1 ausführlich beschrieben.

Wie in Kapitel 6.3.1 dargelegt, führen beide Wirtschaftlichkeitsbewertungsmethoden zum selben Ergebnis. Die Berechnung der Kosten-Barwert-Differenz stellt also eine gleichwertige Alternative zur Berechnung der Net-Present-Value-Differenz dar und bietet sich vor Allem für Gemeinden an, die ein differenziertes internes Rechnungswesen führen, und daher über die notwendigen Kostenansätze verfügen.

Die Berechnung der Kostenwerte (nicht diskontiert) und Kosten-Barwerte (diskontiert) der beiden Abwicklungsformen erfolgt durch die Summation der einzelnen Kostenanteile, die für den Strassenunterhalt anfallen. Im Rahmen der PPP-Abwicklungsform eventuell anfallende Erlöse aus der Vermietung von Inventar oder Immobilien wirken kostenreduzierend und werden vom Kostenwert bzw. Kosten-Barwert abgezogen.

Es werden folgende Begriffe und Wertgrößen definiert:

### Kostenwert:

- Summe der Betriebs-, Abschreibungs- und Zinskosten abzüglich eventueller Erlöse eines Jahres

$$KW_t^k = K_{t,B}^k + K_{t,A}^k + K_{t,Z}^k - ER_t^k$$

### Kosten-Barwert:

- Diskontierte Summe der Kostenwerte, gewichtet nach Zeitpunkt des Auftretens, bezogen auf einen Betrachtungs- und Entscheidungszeitpunkt durch Diskontierung.

$$K-BW_{t_B}^k = \sum_{t=1}^n \frac{KW_t^k}{(1+q)^{t-t_B}} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{t-t_B}} \cdot \{K_{t,B}^k + K_{t,A}^k + K_{t,Z}^k - ER_t^k\}$$

$KW_t^k$  : Kostenwert der Abwicklungsform k im Jahr t

$K-BW_{t_B}^k$  : Kosten-Barwert der Abwicklungsform k bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K_{t,B}^k$  : Betriebskosten der Abwicklungsform k im Jahr t

$K_{t,A}^k$  : Abschreibungskosten der Abwicklungsform k im Jahr t

$K_{t,Z}^k$  : Zinskosten der Abwicklungsform k im Jahr t

$ER_t^k$ :	Erlöse der Abwicklungsform k im Jahr t
$k$ :	Abwicklungsform $k = (PSC \vee PPP)$
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$q$ :	Diskontierungszinssatz

Analog zum Wirtschaftlichkeitsvergleich mit der Net-Present-Value-Methode erfolgt die Bestimmung der Wirtschaftlichkeit bei der Kosten-Barwert-Methode in zwei Stufen mit den folgenden Axiomen:

- Kosten-Barwert-Differenzaxiom als notwendige Bedingung
- Kosten-Barwert-Effizienzaxiom als hinreichende Bedingung

### **Bedingungsgleichung für das Kosten-Barwert-Differenzaxiom (notwendig):**

$K-BW_{t_B}^{PSC} > K-BW_{t_B}^{PPP}$  bzw.

$$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} = K-BW_{t_B}^{PSC} - K-BW_{t_B}^{PPP}$$

$$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} = \sum_{t=1}^n \frac{KW_t^{PSC} - KW_t^{PPP}}{(1+q)^{t-t_B}} \quad \Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} > 0 \quad \text{notwendige Bedingung}$$

### **Bedingungs- und Bewertungsgrößen:**

$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} > 0$  : PPP-Abwicklungsform hat finanzielles Effizienzpotential gegenüber PS-Abwicklungsform (notwendige Bedingung)

$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} < 0$  : PPP-Abwicklungsform hat **kein** finanzielles Effizienzpotential gegenüber PS-Abwicklungsform

$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Kosten-Barwert-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BW_{t_B}^{PSC}$  : Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BW_{t_B}^{PPP}$  : Kosten-Barwert der PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$KW_t^{PSC}$  : Kostenwert der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$KW_t^{PPP}$  : Kostenwert der PPP-Abwicklungsform im Jahr t

$t$  : Laufzeitindex

$t_B$  : Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung

$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$q$ :	Diskontierungszinssatz

### **Bedingungsgleichung für das Kosten-Barwert-Effizienzaxiom (hinreichend):**

$$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP} = \frac{\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP}}{K-BW_{t_B}^{PSC}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP} \geq x_3$  [%] hinreichende Bedingung

$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Kosten-Barwert-Effizienzindex bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Kosten-Barwert-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BW_{t_B}^{PSC}$  : Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$x_3$  : Minimeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen

Die Höhe des Kosten-Barwert-Effizienzindex, ab der die PPP-Abwicklung realisiert werden soll, muss von jeder Gemeinde individuell festgelegt werden. Dabei sind probabilistische Streuungen der Ergebnisse der Kosten-Barwert-Berechnung in die Überlegungen einzubeziehen.

### **Public-Sector-Comparator**

Die Grundlage für die Berechnung des Public-Sector-Comparators, also des Kosten-Barwerts der PS-Abwicklungsform, ist wie bei der NPV-Methode eine Erhebung über den Strassenunterhalt der letzten Jahre. Für die Berechnung des Kosten-Barwerts werden dann allerdings nicht die Basisausgaben, sondern die Basiskosten des Strassenunterhalts erfasst. Da zwischen Kosten und Ausgaben des Strassenunterhalts zwar innerhalb einer Abwicklungsform zeitliche und inhaltliche Unterschiede vorhanden sind, die Gesamtsumme der Ausgaben bzw. der Kosten aber, über einen längeren Zeitraum betrachtet, als gleich anzusehen ist, kann das in Kapitel 7.2.2 vorgestellte Ausgaben-Benchmarking auch zur Beurteilung der Kosten des Strassenunterhalts einer Gemeinde herangezogen werden.

Aus den Basiskosten zum Zeitpunkt  $t=0$  werden mit Hilfe von Kostensteigerungsindizes die zukünftigen Zeitwerte der Kosten berechnet. Hierzu können die Ausgabensteigerungsindizes der NPV-Methode als Kostensteigerungsindizes herangezogen werden. Die Kostensteigerung wird wie die Ausgabensteigerung differenziert nach Kostenarten, welche den in Kapitel 7.3.1 definierten Ausgabenarten entsprechen, betrachtet.

### **PSC-Kostenwert und PSC-Kosten-Barwert in Abhängigkeit der Kostenarten**

Der Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform ergibt sich aus der Summe der diskontierten Kostenwerte der einzelnen Jahre  $t$ .



Die Kostenwerte setzen sich jeweils aus

- Betriebskosten,
- Abschreibungskosten und
- Zinskosten

zusammen.

Zu den Betriebskosten gehören alle laufenden Lohn-, Material- und Fremdkosten, sowie die Risikokosten und Projektkosten. Der Wertverlust von Anlagegütern, wie Inventar und Immobilien, wird in den Abschreibungskosten erfasst. Die Zinskosten berücksichtigen die kalkulatorische Verzinsung des in Anlagegütern gebunden Kapitals.

Für die Abschreibungs- und Zinskosten wird angenommen, dass der Gesamtwert des Anlagenbestands durch Nachkäufe und Instandhaltung über die Laufzeit konstant gehalten wird. Mit dieser Annahme sind dann auch die Abschreibungs- und die Zinskosten über die Jahre konstant. Bei einer exakten Berechnung würde sich das jährlich zu verzinsende Kapital jeweils um die vorhergegangenen Abschreibungen reduzieren, im Falle von Nachkäufen aber wieder erhöhen. Die Abschreibungskosten müssten jährlich an den Wert des Anlagenbestands angepasst werden. Da dieses Vorgehen zum einen sehr aufwendige Berechnungen und zum anderen grosse Unsicherheiten bei den zu treffenden Annahmen mit sich bringt, wird vereinfachend von einem konstanten Anlagenbestand ausgegangen. Der mittlere Anlagenwert wird zum Zeitpunkt  $t=0$  festgelegt und dann jährlich lediglich um die Kostensteigerung angepasst.

#### Kostenwerte für die Berechnung des Kosten-Barwerts im Jahr $t$ :

$$KW_t^{PSC} = K_{t,B}^{PSC} + K_{t,A}^{PSC} + K_{t,Z}^{PSC} \quad \text{mit:}$$

$$\begin{aligned} K_{t,B}^{PSC} &= K_t^{PSC,Lohn} + K_t^{PSC,Mat} + K_t^{PSC,Fremd} \\ &+ R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\ &+ \left\{ R_t^{PSC,E} \middle| R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \\ &+ \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \end{aligned}$$

$$K_{t,A}^{PSC} = K_{t,m}^{PSC,Inv} + K_{t,m}^{PSC,Imo}$$

$$K_{t,Z}^{PSC} = (AV_{t,m}^{PSC,Inv} + AV_{t,m}^{PSC,Imo}) \cdot q$$

Damit ergibt sich für den Kostenwert im Jahr  $t$ :

$$\begin{aligned} KW_t^{PSC} &= K_t^{PSC,Lohn} + K_t^{PSC,Mat} + K_t^{PSC,Fremd} \\ &+ R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\ &+ \left\{ R_t^{PSC,E} \middle| R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \\
& + K_{t,m}^{PSC,Inv} + K_{t,m}^{PSC,Imo} \\
& + \left( AV_{t,m}^{PSC,Inv} + AV_{t,m}^{PSC,Imo} \right) \cdot q
\end{aligned}$$

Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$ :

$$\begin{aligned}
K-BW_{t_B}^{PSC} &= \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ K_t^{PSC,Lohn} + K_t^{PSC,Mat} + K_t^{PSC,Fremd} \right. \\
& + R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} \\
& + \left. \left\{ R_t^{PSC,E} \middle| R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \right. \\
& + \left. \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \right. \\
& + K_{t,m}^{PSC,Inv} + K_{t,m}^{PSC,Imo} \\
& \left. + \left( AV_{t,m}^{PSC,Inv} + AV_{t,m}^{PSC,Imo} \right) \cdot q \right\}
\end{aligned}$$

$K-BW_{t_B}^{PSC}$ :	Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$KW_t^{PSC}$ :	Kostenwert der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_{t,B}^{PSC}$ :	Betriebskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_{t,A}^{PSC}$ :	Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_{t,Z}^{PSC}$ :	Zinskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_t^{PSC,Lohn}$ :	Lohnkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_t^{PSC,Mat}$ :	Materialkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_t^{PSC,Fremd}$ :	Fremdkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\psi_i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken

$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$K_{t,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittlere Inventar-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr $t$
$K_{t,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittlere Immobilien-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr $t$
$AV_{t,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr $t$
$AV_{t,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr $t$
$q$ :	Diskontierungszinssatz (Kalkulatorische Verzinsung des Kapitals)
$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. $i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts $j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten

Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform auf Grundlage der Basisausgaben, bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$ :

$$\begin{aligned}
 K-BW_{t_B}^{PSC} &= \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+q)^{(t-t_B)}} \cdot \left\{ K_0^{PSC,Lohn} \cdot (1+LI)^t + K_0^{PSC,Mat} \cdot (1+MI)^t + K_0^{PSC,Fremd} \cdot (1+PI)^t \right. \\
 &+ \left( R_0^{PSC,nat} + R_0^{PSC,anth} + R_0^{PSC,betrU} + R_0^{PSC,bauU} \right) \cdot (1+PI)^t \\
 &+ \left\{ R_t^{PSC,E} \middle| R_t^{PSC,E} = R_{\psi_i}^{PSC,E} = R_0^{PSC,E} \cdot (1+PI)^{\psi_i} \text{ für } t = \{\psi_i\} = (\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}) \right. \\
 &\quad \left. \vee R_t^{PSC,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \\
 &+ \left\{ P_t^{PSC,Proj} \middle| P_t^{PSC,Proj} = P_{\omega_j}^{PSC,Proj} = P_0^{PSC,Proj} \cdot (1+PI)^{\omega_j} \text{ für } t = \{\omega_j\} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}) \right. \\
 &\quad \left. \vee P_t^{PSC,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \right\} \\
 &+ K_{0,m}^{PSC,Inv} \cdot (1+InvI)^t + K_{0,m}^{PSC,Imo} \cdot (1+ImoI)^t \\
 &+ \left. AV_{0,m}^{PSC,Inv} \cdot (1+InvI)^t \cdot q + AV_{0,m}^{PSC,Imo} \cdot (1+ImoI)^t \cdot q \right\} \\
 K-BW_{t_B}^{PSC} &: \text{Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt } t_B
 \end{aligned}$$

$K_0^{PSC,Lohn}$ :	Lohnkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_0^{PSC,Mat}$ :	Materialkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_0^{PSC,Fremd}$ :	Fremdkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$R_0^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$R_0^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$R_0^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$R_0^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$R_0^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$P_0^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_{0,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittlere Inventar-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_{0,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittlere Immobilien-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$AV_{0,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$AV_{0,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$LI$ :	Lohnindex
$MI$ :	Materialindex
$InvI$ :	Inventarindex
$ImoI$ :	Immobilienindex
$PI$ :	Produktionsindex
$q$ :	Diskontierungszinssatz (Kalkulatorische Verzinsung des Kapitals)
$i$ :	Laufindex - Zähler der einmaligen Ereignisse über die Laufzeit
$j$ :	Laufindex - Zähler der Projekte über die Laufzeit
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten

### PPP-Kosten-Barwert in der 1. und 2.-m. PPP-Langzeitphase

Bei der PPP-Abwicklungsform wird bei der Berechnung des Kosten-Barwerts die 1. und die 2.-m. –Langzeitphase unterschieden. Die Randbedingungen der Langzeitphasen wurden in Kapitel 7.4 für die NPV-Methode definiert und werden für die Kosten-Barwert-Methode übernommen.

Durch die Vermietung von Inventar und Immobilien können in der 1. PPP-Langzeitphase Erlöse anfallen, die kostenreduzierend berücksichtigt werden. In der 2.-m. Langzeitphase wird davon ausgegangen, dass nur noch Immobilien vermietet werden. Verkaufserlöse von Immobilien und Inventar werden nicht berücksichtigt, die Verminderung des Anlagenbestands wirkt sich allerdings auf die Zinskosten aus. Je nachdem, wie lange Immobilien und Inventar noch im Besitz der Gemeinde bleiben, muss das Anlagevermögen angepasst werden. Die Ansätze hierfür müssen von jeder Gemeinde im Einzelfall getroffen werden. Bei den Formeln zur Kosten-Barwert-Berechnung wird von einem mittleren Immobilien- und Inventarbestand ausgegangen, der jeweils bis zum Zeitpunkt  $t_e^{\text{Imo}}$  bzw.  $t_e^{\text{Inv}}$  angesetzt wird.

#### PPP-Kosten-Barwert in der 1. PPP-Langzeitphase:

$$\begin{aligned}
 K-BW_{t_B}^{PPP,I} &= (1+q)^{t_B} \cdot K_0^{PPP,Trans} + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \\
 &\cdot \left\{ K_t^{PPP,\ddot{U}b} + K_t^{PPP,Steuer} + R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,neu} + R_t^{PPP,E} + P_t^{PPP,Unter} + K_{t,A}^{PPP} + K_{t,Z}^{PPP} - ER_t^{PPP} \right\} \\
 K-BW_{t_B}^{PPP,I} &= (1+q)^{t_B} \cdot K_0^{PPP,Trans} \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \left\{ K_t^{PPP,\ddot{U}b} \middle| K_t^{PPP,\ddot{U}b} = K_0^{PPP,\ddot{U}b} \cdot (1+LI)^t \text{ für } t \leq t_e^{\ddot{U}b} \vee K_t^{PPP,\ddot{U}b} = 0 \text{ für } t > t_e^{\ddot{U}b} \right\} \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot K_0^{PPP,Steuer} \cdot (1+LI)^t \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \left[ (1-\xi_1) \cdot (R_0^{PSC,nat} + R_0^{PSC,anth}) + (1-\xi_2) \cdot (R_0^{PPP,betrU} + R_0^{PPP,bauU}) \right] \cdot (1+PI)^t \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot R_0^{PPP,neu} \cdot (1+PI)^t \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(\psi_i-t_B)} \cdot \left\{ R_t^{PPP,E} \middle| R_t^{PPP,E} = R_{\psi_i}^{PPP,E} = R_0^{PPP,E} \cdot (1+PI)^{\psi_i} \text{ für } t = \{\psi_i\} = \{\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}\} \right. \\
 &\quad \left. \vee R_t^{PPP,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\} \right\} \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot (P_0^{PPP,betrU} + P_0^{PPP,bauU}) \cdot (1+PI)^t \\
 &+ \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(\omega_j-t_B)} \cdot \left\{ P_t^{PPP,Proj} \middle| P_t^{PPP,Proj} = P_{\omega_j}^{PPP,Proj} \right. \\
 &\quad \left. = P_0^{PPP,Proj} \cdot (1+PI)^{\omega_j} \text{ für } t = \{\omega_j\} = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}\} \right\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \vee P_t^{PPP,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\} \\
& + \{Inv-K-BW \mid Inv-K-BW = Inv-K-BW_{Verk} = 0 \vee Inv-K-BW = Inv-K-BW_M \\
& \quad = \sum_{t=1}^{t_e^{Inv}} \frac{(1+InvI)^t}{(1+q)^{(t-t_B)}} [K_{0,m}^{PPP,Inv} + AV_{0,m}^{PPP,Inv} \cdot q - ER_{0,M}^{PPP,Inv}] \\
& + \{Imo-K-BW \mid Imo-K-BW = Imo-K-BW_{Verk} = 0 \vee Imo-K-BW = Imo-K-BW_M \\
& \quad = \sum_{t=1}^{t_e^{Imo}} \frac{(1+ImoI)^t}{(1+q)^{(t-t_B)}} [K_{0,m}^{PPP,Imo} + AV_{0,m}^{PPP,Imo} \cdot q - ER_{0,M}^{PPP,Imo}]
\end{aligned}$$

### PPP-Kosten-Barwert in der 2. PPP-Langzeitphase:

$$\begin{aligned}
K-BW_{t_B}^{PPP,II} &= (1+q)^{t_B} \cdot K_0^{PPP,Trans} + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \\
& \cdot \{K_t^{PPP,Steuer} + R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,neu} + R_t^{PPP,E} + P_t^{PPP,Unter} + K_{t,A}^{PPP} + K_{t,Z}^{PPP} - ER_t^{PPP}\} \\
K-BW_{t_B}^{PPP,II} &= (1+q)^{t_B} \cdot K_0^{PPP,Trans} \\
& + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot K_0^{PPP,Steuer} \cdot (1+LI)^t \\
& + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot [(1-\xi_1) \cdot (R_0^{PSC,nat} + R_0^{PSC,anth}) + (1-\xi_2) \cdot (R_0^{PPP,betrU} + R_0^{PPP,bauU})] \cdot (1+PI)^t \\
& + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot R_0^{PPP,neu} \cdot (1+PI)^t \\
& + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(\psi_i-t_B)} \cdot \{R_t^{PPP,E} \mid R_t^{PPP,E} = R_{\psi_i}^{PPP,E} = R_0^{PPP,E} \cdot (1+PI)^{\psi_i} \text{ für } t = \{\psi_i\} = \{\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_{m_1}\} \\
& \quad \vee R_t^{PPP,E} = 0 \text{ für } t \neq \{\psi_i\}\} \\
& + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot (P_0^{PPP,betrU} + P_0^{PPP,bauU}) \cdot (1+PI)^t \\
& + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(\omega_j-t_B)} \cdot \{P_t^{PPP,Proj} \mid P_t^{PPP,Proj} = P_{\omega_j}^{PPP,Proj} \\
& \quad = P_0^{PPP,Proj} \cdot (1+PI)^{\omega_j} \text{ für } t = \{\omega_j\} = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{m_2}\} \\
& \quad \vee P_t^{PPP,Proj} = 0 \text{ für } t \neq \{\omega_j\}\} \\
& + \{Imo-K-BW \mid Imo-K-BW = Imo-K-BW_{Verk} = 0 \vee Imo-K-BW = Imo-K-BW_M \\
& \quad = \sum_{t=1}^{t_e^{Imo}} \frac{(1+ImoI)^t}{(1+q)^{(t-t_B)}} [K_{0,m}^{PPP,Imo} + AV_{0,m}^{PPP,Imo} \cdot q - ER_{0,M}^{PPP,Imo}]
\end{aligned}$$

$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt
$K_0^{PPP,Trans}$ :	Transaktionskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$K_t^{PPP,Üb}$ :	Übergangskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$K_0^{PPP,Üb}$ :	Übergangskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$K_t^{PPP,Steuer}$ :	Steuerungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$K_0^{PPP,Steuer}$ :	Steuerungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_t^{PPP,verbl}$ :	Bei der Gemeinde verbleibende Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_0^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_t^{PPP,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_0^{PPP,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PPP,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PPP,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PPP,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PPP,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$P_t^{PPP,Unter}$ :	Unternehmerpreise für outputorientierte Leistungen bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$P_0^{PPP,betrU}$ :	Unternehmerpreise für betrieblichen Unterhalt der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$P_0^{PPP,bauU}$ :	Unternehmerpreise für baulichen Unterhalt der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$

$P_t^{PPP,Proj}$ :	Unternehmerpreise für Projekte der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $0 \leq j \leq m_2$ Projekten über die Laufzeit
$P_0^{PPP,Proj}$ :	Unternehmerpreise für Projekte der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$K_{0,m}^{PPP,Inv}$ :	Mittlere Inventar-Abschreibungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$K_{0,m}^{PPP,Imo}$ :	Mittlere Immobilien-Abschreibungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$AV_{0,m}^{PPP,Inv}$ :	Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$AV_{0,m}^{PPP,Imo}$ :	Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$ER_t^{PPP}$ :	Erlöse der Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$ER_{0,M}^{PPP,Inv}$ :	Erlöse aus Vermietung von Inventar bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$ER_{0,M}^{PPP,Imo}$ :	Erlöse aus Vermietung von Immobilien bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$LI$ :	Lohnindex
$PI$ :	Produktionsindex
$InvI$ :	Inventarindex
$ImoI$ :	Immobilienindex
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. $i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts $j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$\xi_1$ :	Anteil der natürlichen und anthropogenen Risiken, die der Unternehmer übernimmt
$\xi_2$ :	Anteil der Risiken des baulichen und betrieblichen Unterhalts, die der Unternehmer übernimmt
$t_e^{Üb}$ :	Letztes Jahr der Übergangsphase
$t_e^{Inv}$ :	Letztes Jahr der Vermietung von Inventar
$t_e^{Imo}$ :	Letztes Jahr der Vermietung von Immobilien
$Inv-K-BW$ :	K-BW aus Vermietung oder Verkauf von Inventar
$Inv-K-BW_M$ :	K-BW aus Vermietung von Inventar



$Inv-K-BW_{Verk}$  : K-BW aus Verkauf von Inventar

$Imo-K-BW$  : K-BW aus Vermietung oder Verkauf von Immobilien

$Imo-K-BW_{Verk}$  : K-BW aus Verkauf von Immobilien

$Imo-K-BW_M$  : K-BW aus Vermietung von Immobilien

Unter Berücksichtigung der beiden PPP-Langzeitphasen ergibt sich für das **Kosten-Barwert-Differenz-Axiom**:

$$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} = K-BW_{t_B}^{PSC} - \text{Max}(K-BW_{t_B}^{PPP,I}; K-BW_{t_B}^{PPP,II})$$

$$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP} > 0 \text{ notwendige Bedingung}$$

sowie für das **Kosten-Barwert-Effizienzaxiom**:

$$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP} = \frac{\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP}}{K-BW_{t_B}^{PSC}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP} = \left[ 1 - \frac{\text{Max}(K-BW_{t_B}^{PPP,I}; K-BW_{t_B}^{PPP,II})}{K-BW_{t_B}^{PSC}} \right] \cdot 100 \quad [\%]$$

$$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP} \geq x_3 \quad [\%] \text{ hinreichende Bedingung}$$

$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Kosten-Barwert-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Kosten-Barwert-Effizienzindex bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BW_{t_B}^{PSC}$  : Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BW_{t_B}^{PPP,I}$  : Kosten-Barwert der 1. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$K-BW_{t_B}^{PPP,II}$  : Kosten-Barwert der 2. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$x_3$  : Minimumeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen

### Wirtschaftlichkeitsvergleich I und II

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich I, d.h. die Wirtschaftlichkeitsprognose erfolgt beim Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Basis der Vollkostenrechnung analog zu dem in Kapitel 7.6.2 beschriebenen Vorgehen. Statt Ausgaben werden dann die Kosten des Strassenunterhalts betrachtet. Die Effizienzindizes der Ausgaben können für die Abschätzung der Kosten der PPP-Abwicklungsform übernommen werden.

Für Wirtschaftlichkeitsvergleich II werden die Kosten-Barwerte der Abwicklungsformen berechnet und mittels Kosten-Barwert-Differenzaxiom bzw. Kosten-Barwert-Effizienzaxiom verglichen.

### **Probabilistischer Wirtschaftlichkeitsvergleich**

Die Schwankungen der Eingangsgrößen für die Berechnung der Kosten-Barwerte können wie bei der Net-Present-Value-Methode durch probabilistische Ansätze mittels Monte-Carlo-Simulation abgebildet werden. Die Berechnung erfolgt bei der Kosten-Barwert-Methode analog zur Net-Present-Value-Methode (Kapitel 7.8).

## **7.10 Nutzwertanalyse**

Der in den vorangegangenen Kapiteln geschilderte reine Wirtschaftlichkeitsvergleich erhält durch die Anwendung der Monte Carlo Simulation eine Erhöhung der Aussagefähigkeit. Dennoch können innerhalb eines reinen Wirtschaftlichkeitsvergleichs die qualitativen Zielkriterien einer PPP nur bedingt erfasst und integriert werden. Zur holistischen Abrundung der Entscheidungsfindung dient die Nutzwertanalyse. In der Nutzwertanalyse können finanzielle sowie nicht-finanzielle Faktoren gewichtet beurteilt werden.

Die qualitativen Zielkriterien, die nicht-finanzielle Faktoren darstellen, können von Gemeinde zu Gemeinde variieren, werden in der Regel aber den übergeordneten Zielgrößen **Werterhaltung, Sicherung der Netzqualität, Verfügbarkeit des Strassennetzes** und **Sicherheit der Nutzer** zuzuordnen sein. Da die qualitativen Kriterien variabel eingesetzt werden können, kann die Bewertung in der Nutzwertanalyse von jeder Gemeinde situativ an ihre priorisierten Ziele angepasst werden. Die Nutzwertanalyse läuft in folgenden Schritten ab:<sup>372</sup>

- Zielsystem
- Festlegung der Bewertungskriterien
- Projekt- bzw. Abwicklungsspezifische Bewertung der Kriterien
- Ablauf einer risikobasierten Nutzwertanalyse
- Aussage einer risikobasierten Nutzwertanalyse

### **7.10.1 Zielsystem der Nutzwertanalyse<sup>373</sup>**

Zunächst wird das Zielsystem für den betrieblichen und baulichen Unterhalt der Gemeinde mit der Definition von Primär- und Sekundärzielen gebildet und für die spezifischen Aufgaben der Gemeinde angepasst.<sup>374</sup> Ein Zielsystem mit den Bewertungskriterien (Sekundärzielen) kann beispielhaft wie folgt entwickelt werden:

---

<sup>372</sup> Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2005)

<sup>373</sup> Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2005)

<sup>374</sup> vgl. Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2005) S. 56ff

### **Net-Present-Value einer Abwicklungsform über die Laufzeit**

Die Ausgaben des Unterhalts eines kommunalen Strassennetzes sind bei nahezu allen Überlegungen das wichtigste Ziel. Dabei spielt die Ausgabensicherheit bei der Aufgabenerfüllung eine entscheidende Rolle. Daher wird für die Nutzwertanalyse des gewählten Beispiels das Primärziel „Net-Present-Value der Abwicklungsform k“ mit 65 % bewertet und in die folgenden Sekundärziele aufgegliedert:

- Ausgaben für periodische Massnahmen
- Ausgaben für Adhoc-Massnahmen
- Regieansätze
- Ausgabenansätze für baulichen Unterhalt (geplante Massnahmen)
- Net-Present-Value der Abwicklungsform k
- Minimierung der Ausführungsmängel
- Minimierung der Nachträge
- Risiken für die Kommune
- Synergiepotential durch die Partnerschaft
- Synergiepotential innerhalb der Gemeinde
- Effizienzpotential durch Lebenszyklusorientierung

Die Sekundärziele umfassen somit bewusst alle Bereiche möglicher Ausgabenquellen.

### **Organisation / Entscheidungsablauf**

Der Organisation und dem Entscheidungsablauf kommen besonders in der Beurteilung öffentlicher Aufgaben eine erhöhte Bedeutung zu. Nicht zuletzt da die öffentlichen Aufgaben aus Steuergeldern finanziert werden, ist eine Aufgabenerfüllung „nah am Bürger“, d.h. schnell, flexibel und individuell, wichtig. Daher wird für die Nutzwertanalyse des gewählten Beispiels das Primärziel „Organisation / Entscheidungsablauf“ mit 15 % bewertet und in die folgenden Sekundärziele aufgegliedert:

- Flexibilität in der Aufgabenerfüllung
- Reaktionszeit zur Aufgabenerfüllung
- Koordination der Leistungen hinsichtlich Lebenszyklus
- Bürgernähe

### **Betriebsbereitschaft / Sicherheit für Nutzer**

Ein weiteres wichtiges Kriterium für den Bürger stellt die Betriebsbereitschaft des Strassennetzes dar. Hier ist neben der uneingeschränkten Nutzbarkeit vor allem die Sicherheit für die Bürger ausschlaggebend. Daher wird für die Nutzwertanalyse des gewählten Beispiels das Primärziel „Betriebsbereitschaft / Sicherheit für Nutzer“ mit 10 % bewertet und in zwei Sekundärziele aufgegliedert:

- Uneingeschränkte Strassennutzung
- Gewährleistung der Sicherheit der Nutzer

### Qualitätsstandards / Qualitätsmanagement:

Auch, wenn als Basis eines Vergleichs zwischen öffentlicher Eigenleistung und der Aufgabenerfüllung durch eine PPP stets die gleiche Qualität der Ergebnisse vorausgesetzt wird (funktionsorientierte Ausschreibung), so ist dieser Aspekt aufgrund seiner Wichtigkeit in einer Nutzwertanalyse gesondert zu bewerten. Daher wird für die Nutzwertanalyse des gewählten Beispiels das Primärziel „Qualitätsstandards / Qualitätsmanagement“ mit 10% bewertet und in die folgenden Sekundärziele aufgliedert:

- Qualität der periodischen Massnahmen im betrieblichen Unterhalt
- Qualität der Adhoc-Massnahmen im betrieblichen Unterhalt
- Qualität des baulichen Unterhalts
- QM-System vorhanden

Ein mögliches gemeindespezifisches Zielsystem ist in Bild 103 zusammenfassend dargestellt.

Primärziele	Zielhierarchie	Sekundärziele	Gewichtungsfaktoren (gf)	
			(relativ)	(absolut)
NPV der Abwicklungsform k	65.00%	Ausgaben für periodische Massnahmen	2.50%	1.63%
		Ausgaben für Adhoc-Massnahmen	2.50%	1.63%
		Regieansätze	2.50%	1.63%
		Ausgabenansätze für baulichen Unterhalt (geplante Massnahmen)	2.50%	1.63%
		NPV der Abwicklungsform	60.00%	39.00%
		Minimierung der Ausführungsmängel	5.00%	3.25%
		Minimierung der Nachträge und Vollständigkeit	5.00%	3.25%
		Risiken für Kommune	5.00%	3.25%
		Synergiepotential durch Partnerschaft	5.00%	3.25%
		Synergiepotential innerhalb Gemeinde	5.00%	3.25%
		Effizienzpotential durch Lebenszyklusorientierung	5.00%	3.25%
			Summe = 100 %	
Organisation / Entscheidungsablauf	15.00%	Flexibilität in der Aufgabenerfüllung	20.00%	3.00%
		Reaktionszeit zur Aufgabenerfüllung	20.00%	3.00%
		Koordination d. Leistungen hinsichtl. Lebenszyklus	40.00%	6.00%
		Bürgernähe	20.00%	3.00%
			Summe = 100 %	
Betriebsbereitschaft / Sicherheit für Nutzer	10.00%	uneingeschränkte Strassennetznutzung	50.00%	5.00%
		Gewährleistung der Sicherheit der Nutzer	50.00%	5.00%
			Summe = 100 %	
Qualitätsstandards / Qualitätsmanagement	10.00%	Qualität der periodischen Massnahmen	30.00%	3.00%
		Qualität der Adhoc-Massnahmen	30.00%	3.00%
		Qualität des baulichen Unterhalts	30.00%	3.00%
		QM-System vorhanden	10.00%	1.00%
			Summe = 100 %    Summe = 100 %	

Bild 103: Zielsystem Nutzwertanalyse

Nach Festlegung der Zielhierarchie der Primär- und Sekundärziele werden für die definierten Primär- und Sekundärziele Gewichtungsfaktoren angesetzt. Zielhierarchie und Gewichtungsfaktoren spiegeln die Bedeutung der einzelnen Ziele bei der Entscheidungsfindung wieder. Hierbei bildet man zunächst die absolute Gewichtung der Primärziele (HZ-F) und dann die relative Gewichtung der Sekundärziele (SZ-F) für jedes einzelne Primärziel. In einem zweiten Schritt ermittelt man die absolute Gewichtung ( $absGF_i$ ) der Sekundärziele durch Multiplikati-

on der relativen Gewichtung des jeweiligen Sekundärziels (SZ-F<sub>i</sub>) mit der absoluten Gewichtung der Zielhierarchie des Primärziels (HZ-F<sub>i</sub>) (Bild 103).

Im Zuge einer risikobasierten Selektion werden im Anschluss an die Bildung des Zielsystems mögliche qualitative Chancen und Gefahren der zu vergleichenden Abwicklungsformen öffentliche Eigenleistung (PSC) und Public Private Partnership (PPP) erhoben und untersucht, um sie den jeweiligen Primär- und Sekundärzielen zuzuordnen. Diese risikobasierte Zuordnung wird durch den abhängigen Zielerreichungsgrad (AZG) gebildet, der den unabhängigen Zielerreichungsgrad (UZG) gewichtet und somit den Grundstein für die Bewertung der beiden Abwicklungsformen in der Nutzwertanalyse bildet.

### 7.10.2 Ablauf einer risikobasierten Nutzwertanalyse

Der Ablauf einer Nutzwertanalyse ist in Bild 104 demonstriert. Eine Nutzwertanalysebewertungsmatrix gibt Bild 105 wieder.

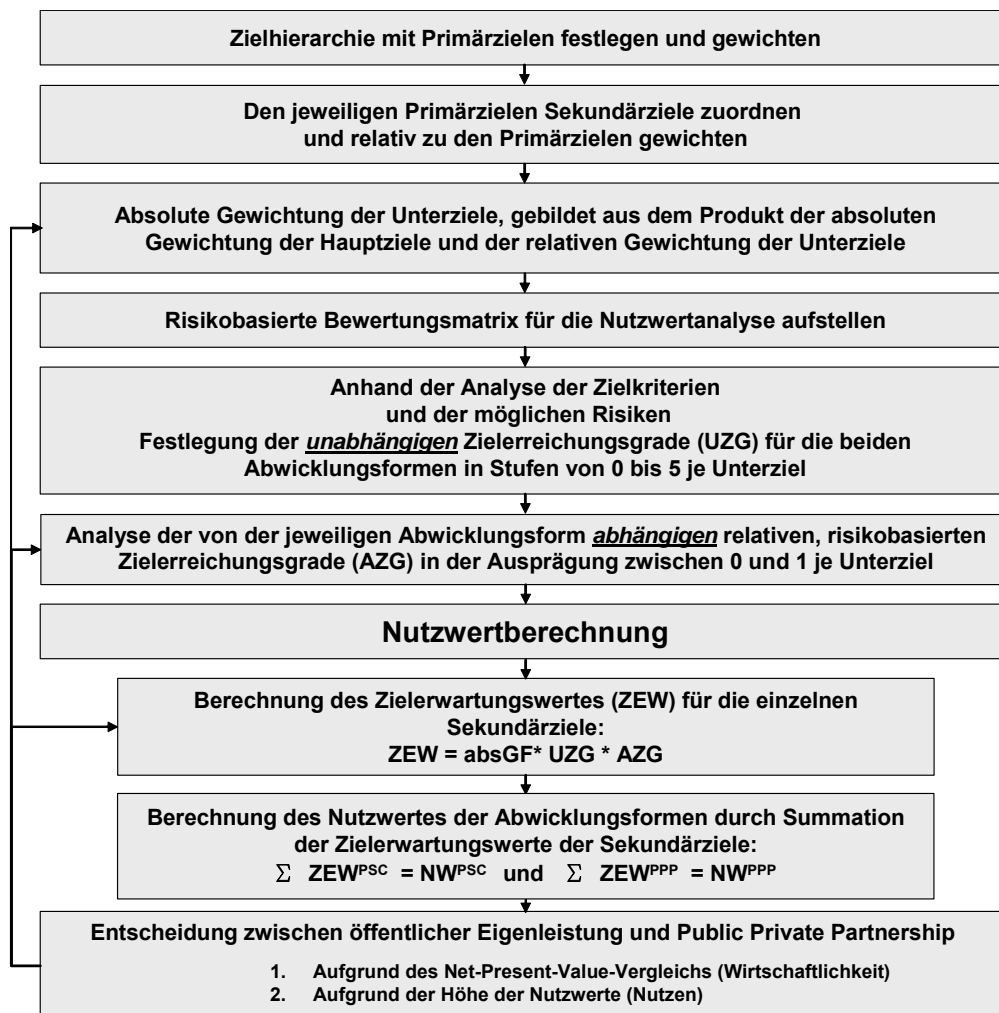


Bild 104: Berechnungsablauf Nutzwertanalyse<sup>375</sup>

Durch die Zuordnung von Chancen und Gefahren zu den Sekundärzielen können die von der Abwicklungsform unabhängigen Zielerreichungsgrade der beiden Abwicklungsformen (UZG)

<sup>375</sup> Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2004) sowie Neustruktur 2005

evaluiert werden. Für die Bestimmung der von der Abwicklungsform unabhängigen Zielerreichungsgrade (UZG) wird eine Skala von 0-5 zu Grunde gelegt, wobei die Abstufung wie folgt zu interpretieren ist:

- 0: keine Zielerreichung möglich
- 1: sehr geringe Zielerreichung
- 2: geringe Zielerreichung
- 3: mittlere Zielerreichung
- 4: hohe Zielerreichung
- 5: sehr hohe Zielerreichung

Die den Abwicklungsformen zugeordneten unabhängigen Zielerreichungsgrade (UZG) drücken aus, mit welchem Grad die Sekundärziele unter Berücksichtigung der zuvor qualifizierten Chancen und Gefahren von der jeweiligen Abwicklungsform erreicht werden können.

Beispielsweise wird die „Flexibilität in der Aufgabenerfüllung“ durch die bürgernahe und ergebnisorientierte Einsatzsteuerung der Gemeinden mit „5 – sehr hohe Zielerreichung“ bewertet und die Flexibilität einer PPP mit „2 – geringe Zielerreichung“. Im Gegenzug wird das „Effizienzpotential durch Lebenszyklusorientierung“ bei einer PPP mit „4 – hohe Zielerreichung“ und bei der öffentlichen Eigenleistung mit „2 – geringe Zielerreichung“ beurteilt (Bild 105).

Primärziele	Zielhierarchie	Sekundärziele	Gewichtungsfaktoren (gf)		Abwicklungsformen					
			(relativ)	(absolut)	UZG	PSC AZG	ZEW	UZG	PPP AZG	ZEW
NPV der Abwicklungsform k	65.00%	Ausgaben für periodische Massnahmen	2.50%	1.63%	2	1.00	0.03	4	1.00	0.07
		Ausgaben für Adhoc-Massnahmen	2.50%	1.63%	2	1.00	0.03	4	1.00	0.07
		Regleinsätze	2.50%	1.63%	3	1.00	0.05	4	1.00	0.07
		Ausgabenansätze für baulichen Unterhalt (geplante Massnahmen)	2.50%	1.63%	3	1.00	0.05	4	1.00	0.07
		NPV der Abwicklungsform	60.00%	39.00%	3	1.00	1.17	4	1.00	1.56
		Minimierung der Ausführungsmängel	5.00%	3.25%	4	1.00	0.13	3	1.00	0.10
		Minimierung der Nachträge und Vollständigkeit	5.00%	3.25%	2	1.00	0.07	4	1.00	0.13
		Risiken für Kommune	5.00%	3.25%	2	1.00	0.07	4	1.00	0.13
		Synergiepotential durch Partnerschaft	5.00%	3.25%	0	1.00	0.00	4	1.00	0.13
		Synergiepotential innerhalb Gemeinde	5.00%	3.25%	3	1.00	0.10	0	1.00	0.00
		Effizienzpotential durch Lebenszyklusorientierung	5.00%	3.25%	2	1.00	0.07	4	1.00	0.13
Summe = 100 %										
Organisation / Entscheidungsablauf	15.00%	Flexibilität in der Aufgabenerfüllung	20.00%	3.00%	5	1.00	0.15	2	1.00	0.06
		Reaktionszeit zur Aufgabenerfüllung	20.00%	3.00%	5	1.00	0.15	2	1.00	0.06
		Koordination d. Leistungen hinsichtl. Lebenszyklus	40.00%	6.00%	2	1.00	0.12	5	1.00	0.30
		Bürgernähe	20.00%	3.00%	5	1.00	0.15	2	1.00	0.06
Summe = 100 %										
Betriebsbereitschaft / Sicherheit für Nutzer	10.00%	uneingeschränkte Strassennetznutzung	50.00%	5.00%	3	1.00	0.15	4	1.00	0.20
		Gewährleistung der Sicherheit der Nutzer	50.00%	5.00%	4	1.00	0.20	3	1.00	0.15
Summe = 100 %										
Qualitätsstandards / Qualitätsmanagement	10.00%	Qualität der periodischen Massnahmen	30.00%	3.00%	4	1.00	0.12	3	1.00	0.09
		Qualität der Adhoc-Massnahmen	30.00%	3.00%	4	1.00	0.12	3	1.00	0.09
		Qualität des baulichen Unterhalts	30.00%	3.00%	3	1.00	0.09	4	1.00	0.12
		QM-System vorhanden	10.00%	1.00%	1	1.00	0.01	4	1.00	0.04
Summe = 100 %    Summe = 100 %    NW PSC: 3.02    NW PPP: 3.61										
<b>Legende:</b>										
gf = Gewichtungsfaktoren										
UZG = vom virtuellen Projekt unabhängiger Zielerreichungsgrad der Abwicklungsform										
AZG = vom virtuellen Projekt abhängiger Zielerreichungsgrad										
ZEW = (projektspezifischer) Zielerwartungswert										
NW PSC = Nutzwert der öffentlichen Eigenleistungen										
NW PPP = Nutzwert einer Public Private Partnership										
Je höher die Summe aller ZEW, desto besser sind die Anforderungen (Zielkriterien) der Gemeinden erfüllt										
PSC = Public Sector Comparator										
PPP = Public Private Partnership										

Bild 105: Bewertungsmatrix Nutzwertanalyse

Alle Bewertungen in der Nutzwertanalyse erfolgen mittels der Delphi-Methode oder durch Expertenschätzungen.<sup>376</sup>

<sup>376</sup> Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2004) sowie Neustruktur 2005

In einem nächsten Schritt werden für die Projektabwicklungsformen die abhängigen, relativen, risikobasierten Zielerreichungsgrade (AZG) unter Abschätzung der gemeindespezifischen Risiken gebildet. Diese von der Abwicklungsform abhängigen Zielerreichungsgrade schätzen ab, inwieweit eine Zielerreichung in der untersuchten Projektabwicklungsform erreicht werden kann.

Der von der Abwicklungsform abhängige Zielerreichungsgrad (AZG) variiert zwischen 0 und 1, wobei 1 die volle Zielerreichung darstellt, die durch die Abstufung in Kommazahlen in Richtung Null abgemindert werden kann (Null bedeutet keine Zielerreichung).

Im dargestellten Beispiel in Bild 105 werden die von den Abwicklungsformen abhängigen, relativen, risikobasierten Zielerreichungsgrade (AZG) stets der Wert „1“ eingesetzt, da diese projektspezifische Beurteilung nur durch die Experten in den Gemeinden getroffen werden kann.

Die Evaluation der Zielerwartungswerte der Sekundärziele (ZEW) erfolgt durch Multiplikation des von der Abwicklungsform unabhängigen Zielerreichungsgrads (UZG) mit dem von der Abwicklungsform abhängigen gemeindespezifischen Zielerreichungsgrad (AZG) und dem absoluten Gewichtungsfaktor (absGF).<sup>377</sup>

$$absGF_i = HZ - F_i \cdot SZ - F_i$$

$$ZEW_i^k = absGF_i \cdot UZG_i \cdot AZG_i^k = HZ - F_i \cdot SZ - F_i \cdot UZG_i \cdot AZG_i^k$$

Durch Aggregation aller Zielerwartungswerte (ZEW) der Sekundärziele einer Abwicklungsform ergibt sich der Nutzwert (NW) der jeweiligen Abwicklungsform.

$$NW^k = \sum_i ZEW_i^k$$

$ZEW_i^k$ :	Zielerwartungswert des Sekundärziels i der Abwicklungsform k
$absGF$ :	Absoluter Gewichtungsfaktor des Sekundärziels
$HZ - F_i$ :	Hauptzielgewichtungsfaktor
$SZ - F_i$ :	Sekundärzielgewichtungsfaktor
$UZG$ :	Projektunabhängiger Zielerreichungsgrad
$AZG^k$ :	Projektabhängiger Zielerreichungsgrad Abwicklungsform k
$NW^k$ :	Nutzwert der Abwicklungsform k
$k$ :	Abwicklungsform $k = (PSC \vee PPP)$
$i$ :	Sekundärzielindex

### 7.10.3 Aussage einer risikobasierten Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse liefert folgende Aussagen:

<sup>377</sup> Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2004) sowie Neustruktur 2005

- Sie erfasst qualitative Entscheidungsaspekte, gibt den Nutzen der Abwicklungsformen im Verhältnis zueinander an und rundet so das Ergebnis des reinen Net-Present-Value-Vergleichs ab.
- Sie erzeugt entscheidungsunterstützende Informationen zur Wahl der wirtschaftlichsten (NPV-Vergleich) und nützlichsten (Nutzwertanalyse), d. h. der effizientesten Abwicklungsform für den Strassenunterhalt der Gemeinde auf Basis der gemeindespezifischen Primär- und Sekundärzielen.

Mit Hilfe der risikoorientierten Entscheidungsmethode werden alle berücksichtigten qualitativen und quantitativen Zielgrössen (Entscheidung unter begrenzter Rationalität) bewertet und einer systematisch vergleichenden Analyse unterzogen. Damit erhalten die Entscheidungsträger der Kommunen eine „objektive“ Basis für die Wahl einer Abwicklungsform mit der effizientesten Ausgaben-/Nutzenstruktur für eine hohe Servicequalität und somit einer wirkungsvollen Werterhaltung während der gesamten Vertragserfüllungsphase.

#### 7.10.4 Aussagefähigkeit des Wirtschaftlichkeitsvergleichs

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich als **ein** Ergebnis des Forschungsprojekts wird direkt für den Einsatz in der Praxis entwickelt. Seine Praxisrelevanz ist zum einen durch die erhöhte Berücksichtigung qualitativer Ziele im Strassenunterhalt gegeben. Andererseits ist die Methode des Vergleichs flexibel auf alle Kommunen anwendbar, indem die Möglichkeit der eigenen exakten deterministischen Ausgabenerfassung als PSC aber auch die Abschätzung der Ausgaben für die eigene Leistungserstellung über Bandbreiten (probabilistisch) erfolgen kann.

Mit Hilfe der Nutzwertanalyse kann die Entscheidungsfindung abgerundet werden, da neben den Wirtschaftlichkeitsprognosen zusätzlich nicht-finanzielle Faktoren neben den finanziellen Faktoren gewichtet in einer holistischen Sichtweise bewertet werden können.

Das hier vorgestellte Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodell mit notwendigen und hinreichenden Bedingungen sowie der Nutzwertanalyse kann flexibel auf weitere Aufgabenbereiche der öffentlichen Hand, wie z. B. Unterhalt von Gebäuden angewendet werden. Aber auch für den Unterhalt von Kantons- und Bundesstrassen in der Schweiz ist dieses Verfahren einsetzbar, da mit dem Netz der Gemeindestrassen die technisch und organisatorisch komplexeste Strassenverkehrsanlage untersucht werden kann.

### 7.11 Umsetzung der Net-Present-Value-Differenzmethode in Excel

Zur Berechnung der Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP ( $\Delta NPV_0^{PSC-PPP}$ ) wird eine Excel-Programmierung durchgeführt. Das Excel-Programm greift dabei auf die Eingabebögen des PSC (Kapitel 7.2) zurück, in denen die Gemeinden ihre Ausgaben der letzten fünf Jahre für den Strassenunterhalt erfasst haben, und es erhebt die Ausgaben für den Cash-Drain-Ansatz der PPP (Kapitel 7.4.3).

Programmiert wird die NPV-Systemvariante B2 (Bild 73) für die Langzeitphase 1, bei der die Ausgaben für Immobilien und Inventar über Mietsätze als Ausgaben der öffentlichen Eigenherstellung berücksichtigt werden.



Durch den nur sukzessiv möglichen Rückbau der öffentlichen Ausgaben bei Abschluss einer PPP schwanken die zu erfassenden Ausgaben in ihrer Höhe möglicherweise jährlich mit unterschiedlich hohen Anteilen an fixen und variablen Ausgabenbestandteilen. Zudem fallen schon vor dem Beginn einer PPP Initiierungs- bzw. Transaktionsausgaben an, die zum Zeitpunkt  $t=0$  berücksichtigt werden. Das Excel-Programm basiert bezüglich dieser schwankenden Ausgabenhöhen zu unterschiedlichen Zeitpunkten und Zeitperioden auf einer Vereinfachung, die die Ausgaben auf einen Betrachtungszeitpunkt  $t=0$  und in **zwei** Betrachtungszeiträume während der Laufzeit der Partnerschaft ( $t=0$  bis  $n$ ) gliedert. Der Betrachtungszeitpunkt und die zwei Betrachtungszeiträume sind (Bild 106):

- $t=0$ :  
Ausgaben die für die PPP in der Initiierungsphase bis zum Abschluss der Konzept- und Ausschreibungsphase, vor der Partnerschaft anfallen
- $t=1$  bis  $t_e$ :  
Ausgaben die in der Etablierungsphase anfallen
- $t=t_e$  bis  $n$ :  
Ausgaben die in der Routinephase anfallen

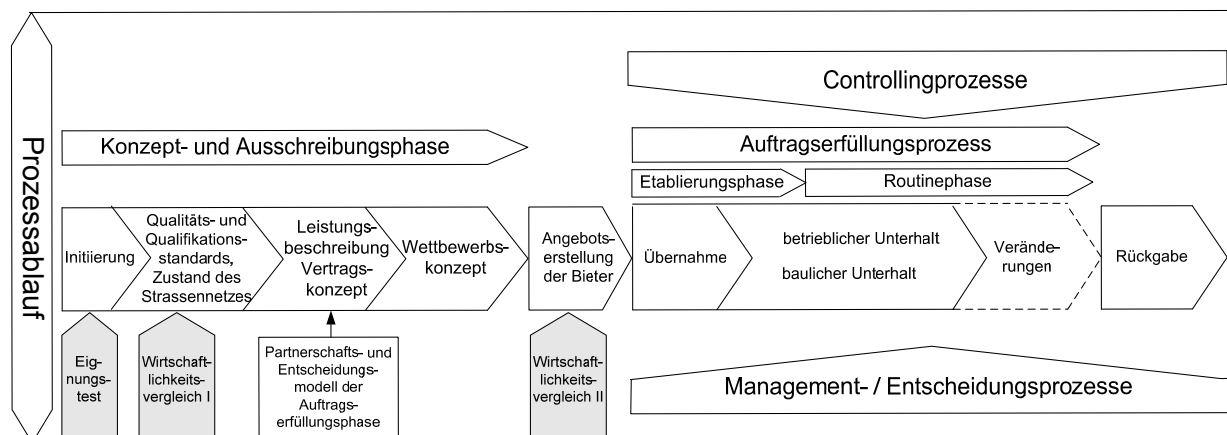


Bild 106: Phasen einer PPP im Strassenunterhalt

Die Vorgehensweise mittels einem Betrachtungszeitpunkt und zwei Betrachtungszeiträumen (in der 1. Langzeitphase) ermöglicht eine ausreichend überschlägige Erfassung der Ausgabenentwicklung, die in fixe und variable Ausgaben unterteilt werden und dadurch gleichzeitig mit einem vertretbaren Aufwand für den NPV-Vergleich berechnet werden können. Dies entspricht der Forderung nach einem wirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsvergleich.<sup>378</sup>

Für den ersten Betrachtungszeitpunkt werden alle Ausgaben bis zum Zeitpunkt  $t=0$  erfasst, d. h. bis zum Abschluss der Konzept- und Ausschreibungsphase und vor dem Eingehen der eigentlichen Partnerschaft. Die Etablierungsphase ( $t = 1 \div t_e$ ) umfasst die ersten Jahre der Partnerschaft, in denen die Partnerschaft anläuft und die Gemeinde ihre fixen Ausgaben im Strassenunterhalt nicht sofort auf Null reduzieren kann. In dieser Phase liegt folglich noch ein hoher fixer Ausgabenanteil vor, der möglichst schnell reduziert werden muss. (Für die Berechnung darf im Programm ein maximaler Zeitraum von 7 Jahren ( $t_e \leq 7$ ) eingegeben wer-

<sup>378</sup> Bolz, U. (Public Private Partnership 2005) S. 141

den.) Die Routinephase ( $t = t_e \div t_n$ ) umfasst die restlichen Jahre der vertraglich fixierten Partnerschaftsdauer (in der Programm-Eingabe maximal bis 25 Jahre Laufzeit ( $t_n \leq 25$ )). In dieser Phase muss die Gemeinde ihre fixen Ausgabenbestandteile auf Null bzw. auf ein Minimum reduziert haben.

Das NPV-Wirtschaftlichkeitsanalyse-Programm umfasst folgende Eingabemasken (Excel-Tabellenblätter):

- Basisdatenerfassung
- Risikodatenerfassung
- Ausgabenerfassung für den Zeitpunkt  $t=0$
- Ausgabenerfassung für die Etablierungsphase  $t=1 \div t_e$
- Ausgabenerfassung für die Routinephase  $t=t_e \div n$

### 7.11.1 Eingabedatenerfassung

Das erste Eingabetabellenblatt umfasst allgemeine Angaben bezüglich der Vertragslaufzeit und dem Ansatz für die Dauer der Etablierungsphase, sowie des Nominal- und Risikozinses und der unterschiedlichen Ausgabensteigerungsindizes (Bild 107).

Allgemeine Basisdaten		
<b>1. Zeitangaben</b>		
Vertragslaufzeit n:		mit n maximal 25 Jahre mit $t_e$ maximal 7 Jahre
Etablierungsphase $t_e$ :		
Wirtschaftlichkeitsvergleich I (Prognose) $\kappa=1$	Eingabe $\kappa=$	
Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Nachweis) $\kappa=0$		
<b>2. Diskontierungszinssatz</b>		
<b>Verzinsung</b>		0.00%
Nominalzinssatz (p)		
Risikozinssatz (r)		
<b>3. Inflationsraten (i)</b>		
<b>Gemeinde</b>	Personal (PKI)	
	Inventar (PKI)	
	Material (PKI)	
	Fremdleistung (BPI)	
	Gebäude (I)	
	Energie (I)	
	<b>Privater Unternehmer (BPI)</b>	
	Risikokosten / Transaktion (I)	
	Abfindungen / Verkauf / Vermietung (I)	

Bild 107: Erstes Eingabetabellenblatt des Excel-Programms – Allgemeine Eingaben

### 7.11.2 Risikodatenerfassung

Das **zweite** Eingabedatenblatt erfasst und bewertet die Risiken. Nach der Identifikation eines möglichst umfassenden Risikoszenarios in allen Risikogruppen müssen die identifizierten Risiken zur Berücksichtigung in der NPV-Differenzmethode in folgende Gruppen unterschieden werden:

### **PSC - Risiken**

- $R_t^{PSC}$ : Risiken der öffentlichen Hand im Rahmen der Eigenleistung (PSC)

Risikokosten  $R_t^{PSC}$  sind Kosten der öffentlichen Hand im Rahmen der Eigenleistung (PSC-Erhebung). Sie setzen sich aus den im Falle einer PPP bei der Gemeinde verbleibenden Risiken ( $R_t^{PSC,verbl}$ ) und den an den privaten Partner übertragbaren Risiken ( $R_t^{PSC,über}$ ) zusammen.

### **PPP - Risiken**

- $R_t^{PPP,verbl}$ : Risiken, die bei der öffentlichen Hand verbleiben.

Risikokosten  $R_t^{PPP,verbl}$  beinhalten einen Teil der Risiken, die die Gemeinde bereits aufgrund der Eigenleistung hatte. Diese fallen als Kosten einer PPP an, sind in ihrer Höhe aber ggf. anders zu bewerten als die beim PSC bei der Gemeinde verbleibenden Risiken (Effizienzüberlegungen).

- $R_t^{PPP,über}$ : Risiken, die der private Partner trägt.

Risikokosten  $R_t^{PPP,über}$  werden für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I aus den aufgesplitteten Risiken der öffentlichen Hand bei Eigenleistung gemäss Bild 108 ermittelt. Im Wirtschaftlichkeitsvergleich II sind diese Risikokosten in den „Angeboten der Bieter“ erfasst.

- $R_t^{PPP,neu}$ : Risiken, die durch die Partnerschaft neu entstehen.

Risikokosten  $R_t^{PPP,neu}$  fallen als Kosten einer PPP an und sind bedingt durch die Abhängigkeit der Partner.

Zwischen diesen Gruppen der Risikokosten besteht die in Bild 108 dargestellte Beziehung.

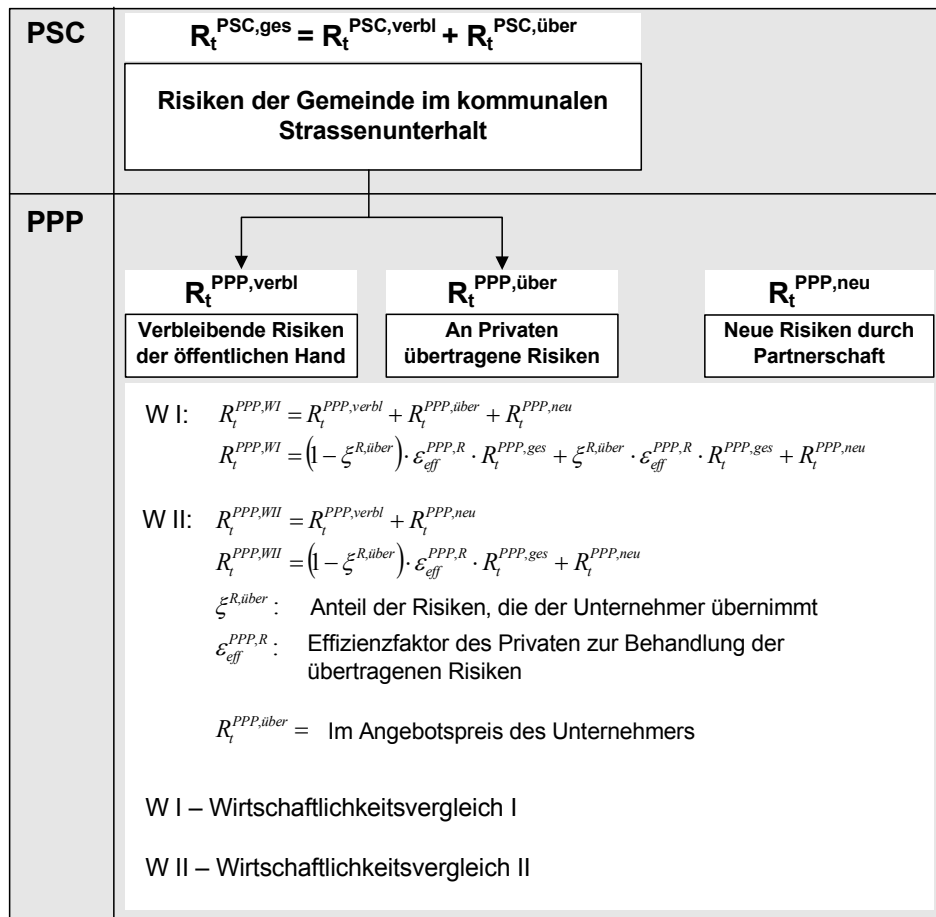


Bild 108: Beziehung zwischen den Risiken bei öffentlicher Eigenleistung und Public Private Partnership

Das hier umgesetzte Konzept weicht von dem in Bild 87 insoweit ab, dass die übertragbaren Risiken explizit abgebildet werden, und auch bei Übertragung auf den Unternehmer ein möglicher Effizienzfaktor berücksichtigt werden kann. Die entsprechenden Ausgaben und Kosten werden mit einem risikounabhängigen Effizienzfaktor beaufschlagt.

Die Risikoanalyse in diesem Tabellenprogramm ist wie folgt mathematisch aufgebaut:

PSC-Risikokosten der Gemeinde nach auftretens- / ursachenbezogenen Risikogruppen (Bild 108):

$$R_t^{PSC,ges} = R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth} + R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU} + R_t^{PSC,E} + R_t^{PSC,Proj}$$

$\{R_t^{PSC,E} + R_t^{PSC,Proj}\}$ : Werden im Programm nicht spezifischen Ereignissen und Projekten zugeordnet, sondern einheitlich auf die Jahre „verschmiert“.

### **(1) Wirtschaftlichkeitsvergleich I – Prognosevariante 3**

$$R_t^{PPP,ges} = R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,über} + R_t^{PPP,neu}$$

$$R_t^{PPP,verbl} = (R_t^{PSC,nat} + R_t^{PSC,anth}) \cdot (1 - \xi_1) + (R_t^{PSC,betrU} + R_t^{PSC,bauU}) \cdot (1 - \xi_2)$$

oder vereinfacht:

$$R_t^{PPP,verbl} = (1 - \xi^{R,über}) \cdot \varepsilon_{eff}^{PPP,R} \cdot R_t^{PSC,ges} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl}$$

$$R_t^{PPP,über} = \xi^{R,über} \cdot \varepsilon_{eff}^{PPP,R} \cdot R_t^{PSC,ges} = \sum_j \varepsilon_{eff,j}^{PPP,R} \cdot R_{t,j}^{PSC,über}$$

Da beim Wirtschaftlichkeitsvergleich I keine Unternehmerpreise (Angebote) vorliegen, werden gemäss Bild 87 des Kapitels 7.6 die Ausgaben für die PPP-Abwicklung über Effizienzfaktoren aus den vergangenen Ausgaben der PS-Abwicklung ermittelt.

Für die Ermittlung der Risikokosten bedeutet dies, dass die Risikokosten der übertragbaren Risiken, die normalerweise in den Angeboten der Unternehmen enthalten sind, ermittelt werden müssen unter Berücksichtigung eines potentiellen Effizienzfaktors  $\varepsilon_{eff}^{PPP,R}$ .

Damit erhält man die Risikokosten für die PPP-Abwicklung für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I – Prognosevariante 3:

$$R_t^{PPP,ges} = (1 - \xi^{R,über}) \cdot \varepsilon_{eff}^{PPP,R} \cdot R_t^{PSC,ges} + \xi^{R,über} \cdot \varepsilon_{eff}^{PPP,R} \cdot R_t^{PSC,ges} + R_t^{PPP,neu}$$

$$R_t^{PPP,ges} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_j \varepsilon_{eff,j}^{PPP,R} \cdot R_{t,j}^{PSC,über} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu}$$

## **(2) Wirtschaftlichkeitsvergleich II – Unternehmerpreise liegen vor:**

$$R_t^{PPP,ges} = R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,neu}$$

$R_t^{PPP,über}$  : in den Unternehmerpreisen enthalten

$$R_t^{PPP,ges} = (1 - \xi^{R,über}) \cdot \varepsilon_{eff}^{PPP,R} \cdot R_t^{PSC,ges} + R_t^{PPP,neu}$$

$$R_t^{PPP,ges} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu}$$

$R_t^{PSC,ges}$  : Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PPP,ges}$  : Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,nat}$  : Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,anth}$  : Risikokosten anthropogener Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,betrU}$  : Risikokosten des betrieblichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,bauU}$  : Risikokosten des baulichen Unterhalts der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,E}$  : Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,Proj}$  : Projektrisikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_{t,i}^{PSC,verbl}$ :	Bei der Gemeinde, im Fall einer PPP-Abwicklung, verbleibende Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,verbl}$ :	Bei der Gemeinde verbleibende Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_{t,j}^{PSC,über}$ :	Auf den Unternehmer, im Fall einer PPP-Abwicklung, übertragbare Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,über}$ :	Auf den Unternehmer übertragbare Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$\xi_1$ :	Anteil der natürlichen und anthropogenen Risiken, die der Unternehmer übernimmt
$\xi_2$ :	Anteil der Risiken des baulichen und betrieblichen Unterhalts, die der Unternehmer übernimmt
$\xi^{R,über}$ :	Anteil der vom Unternehmer übernommenen Risiken
$\mathcal{E}_{eff}^{PPP,R}$ :	Effizienzindex der Risikokosten

Basierend auf dem abgeleiteten mathematischen Grundgerüst erfolgt die Excelberechnung der PSC- und PPP-Risiken im Eingabetabellenblatt: Risikokosten. Dieses Eingabetabellenblatt enthält drei Tabellen für (Bild 109):

- verbleibende Risiken (in der Gemeinde)
- übertragbare Risiken (auf den Unternehmer)
- neue Risiken (für die Gemeinde)

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung PSC	Effizienz-faktor	PPP-Risikokosten
			P [%]	T [CHF/Jahr]			
	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>						
	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>						
	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>						
Summe Risikokosten "übertragbare Risiken"			R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>		0	R <sub>t</sub> <sup>PPP,über</sup>	0

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung PSC	Effizienz-faktor	PPP-Risikokosten
			P [%]	T [CHF/Jahr]			
	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>						
	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>						
	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>						
Summe Risikokosten "verbleibende Risiken"			R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>		0	R <sub>t</sub> <sup>PPP,verbl</sup>	0

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Effizienzfaktor	PPP-Risikokosten
			P [%]	T [CHF/Jahr]		
	-				-	0
	-				-	0
	-				-	0
Summe Risikokosten "neue Risiken"					R <sub>t</sub> <sup>PPP,neu</sup>	0

Legende: ε - Effizienzfaktor für PPP; κ - Falldiskriminierungsfaktor {κ=1 für W I; κ=0 für W II}

Bild 109: Zweites Eingabetabellenblatt des Excel-Programms – Ermittlung Risikokosten

Bei der Risikokostenberechnung müssen folgende Aspekte beachtet werden:

- Die Gemeinde gibt die von ihr identifizierten Risiken im Strassenunterhalt ein und sortiert sie in die drei Bereiche „verbleibende Risiken“, „übertragbare Risiken“ und „neue Risiken“.
- Es muss die mögliche Eintretenswahrscheinlichkeit für jedes Risiko durch Experten geschätzt werden bzw. diese kann möglicherweise aus der Häufigkeit des Auftretens in vergangenen Perioden abgeleitet werden.
- Für jedes Risiko werden Bewältigungsmassnahmen, die zu der Tragweite führen, diskutiert und in Ansatz gebracht.
- Auf Basis der Bewältigungsmassnahmen kann die Tragweite T des Risikos in CHF abgeschätzt werden.
- Für jedes Risiko werden Tragweite T und Eintretenswahrscheinlichkeit P in die Tabellen (Bild 109) eingetragen.
- Dies liefert den Kostenansatz für die Risikokosten PSC.
- Nur bei den „übertragbaren“ Risiken muss eine Falldiskriminierung zwischen Wirtschaftlichkeitsberechnung I und II wie folgt gemacht werden:
  - κ = 1 für W I – Risikokosten werden aus dem PSC abgeleitet (Verhältnisabschätzung) da noch keine Unternehmerangebote vorliegen.
  - κ = 0 für W II – Risikokosten sind in den PPP-Preisen der Unternehmer enthalten und müssen nicht explizit berücksichtigt werden.

- Bei übertragbaren wie auch bei nicht übertragbaren Risiken erfolgt eine Effizienzabschätzung der Risikokosten PPP gegenüber PSC. Bei den nicht übertragbaren Risiken kann allerdings davon ausgegangen werden, dass kein oder nur ein begrenzter Effizienzgewinn durch PPP erfolgt (möglicherweise sogar eine Erhöhung).
- Die wahrscheinlichen Risikokosten  $R$  mittels Praktikermethode, die eine Eintretenswahrscheinlichkeit von  $P(W) = 50\%$  darstellen, ergeben sich aus dem Produkt  $R = T \cdot P$  bzw.  $R = \kappa \cdot \varepsilon \cdot T \cdot P$

Dies liefert die Risikokosten PPP.

Erfolgt Ausgabenerfassung der Gemeinde über die vergangenen fünf Jahre als Gesamtsumme der jeweiligen Kostenstelle, so sind damit auch sämtliche Risikokosten von Risiken die in diesem Zeitraum aufgetreten sind (natürliche und anthropogene) in den Ausgaben des Strassenunterhalts enthalten. In diesem Fall wären in einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nur noch folgende Risiken zusätzlich zu berücksichtigen:

- Natürliche und anthropogene Risiken, die in der Vergangenheit nicht aufgetreten sind und zukünftig erwartet werden.
- Neue Risiken, die nur durch die neue Abwicklungsform PPP auftreten, wie z.B. Leistungsversagen des Unternehmers, Insolvenz des Unternehmers oder in der Ausschreibung nicht berücksichtigte funktionale Leistungen.

Wenn die Ausgaben der Gemeinde differenziert nach Ausgaben für Soll-Leistungen und zusätzlichen Ausgaben durch Eintreten von natürlichen und anthropogenen Risiken erfasst wurden, erfolgt eine differenzierte Betrachtung in der folgende Risikogruppen berücksichtigt werden müssen:

- natürliche und anthropogene Risiken
- neue Risiken

Zu beachten ist, dass eine komplette Risikobetrachtung in jedem Fall durchgeführt werden sollte. Nur so kann gewährleistet werden, dass wirklich alle Risiken bei der Berechnung der PPP-Ausgaben berücksichtigt werden. Sind gewisse natürliche und anthropogene Risiken bereits in den Ausgaben der vergangenen 5 Jahre enthalten, so werden diese zwar in die Risikobetrachtung einbezogen, werden dann aber bei der Berechnung der PPP-Ausgaben nicht berücksichtigt.

Das NPV-Programm errechnet die PSC- und PPP-Risiken in einem abhängigen Ablauf, wie dies mathematisch abgeleitet wurde. Dabei werden die PSC-Risiken bereits in die PPP-Gruppen (Risikoteilung) zerlegt, nämlich in:

- übertragbare Risiken auf den Unternehmer und
- verbleibende Risiken in der Gemeinde.

Zudem werden die neuen Risiken, die durch eine PPP-Abwicklung entstehen unter

- neue Risiken

aufgelistet.



Die PSC-Risiken, die jetzt im Rahmen einer PPP-Abwicklung aufgesplittet wurden, können mit einem PPP-Effizienzfaktor wie folgt belegt werden:

- verbleibende Risiken in der Gemeinde aufgrund des Risikobewusstseins und der Steuerungsmassnahmen, die im PPP-Erfüllungsprozess etabliert werden
- übertragene Risiken an den Unternehmer aufgrund des Risikobewusstseins und der im Unternehmen heute meist vorhandenen Steuerungsmassnahmen.

Zu beachten ist noch, dass im Fall des Wirtschaftlichkeitsvergleichs II die übertragenen Risiken nicht mehr explizit ausgewiesen sind, sondern in den Preisen des Unternehmers stecken. In diesem Fall wird der Falldiskriminierungsindex  $\kappa = 0$  gesetzt.

### 7.11.3 Transaktionsausgabenerfassung zum Zeitpunkt t=0

Das dritte Eingabentabellenblatt erfasst die Ausgaben, die nicht während der PPP-Abwicklung auftreten, sondern die Vorausgaben zur Initiierung der PPP-Abwicklung mit Konzept- und Ausschreibungsphase (Bild 106) darstellen. Die Erfassung erfolgt gemäss Bild 110.

<b>1. Public Sector Comparator</b>		Cash-Drain PSC	
-		-	
<b>2. Public Private Partnership</b>			
<b>Transaktion A<sub>0</sub><sup>PPP,Trans</sup></b>	<b>Gesamt</b>	500'000.00	- 500'000.00
	Personal	300'000.00	
	Inventar	-	
	Material	50'000.00	
	Fremdleistung	150'000.00	
<b>3. Cash-Drain-Differenz und NPV zum Zeitpunkt t<sub>0</sub></b>			
<b>Jahr</b>	<b>Cash-Drain-Differenz</b>	<b>NPV</b>	Cash-Drain PSC
0	-500'000.00	-500'000.00	0.00
			Cash-Drain PPP
			500'000.00

Bild 110: Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt t=0 - Transaktionsausgabenerfassung

### 7.11.4 Ausgabenerfassung in der Etablierungsphase t=1÷t<sub>e</sub> und Routinephase t=t<sub>e</sub>÷n

Die programmtechnische Umsetzung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs I und II erfolgt auf der Basis des mathematischen Konzepts des Kapitels 7.6. Die Berechnung mittels NPV-Programm baut auf der

- Basiseingabemaske (Bild 107)
- Risikoeingabemaske (Bild 108)
- Initiierungsausgabenmaske (Bild 109)

sowie den beiden Hauptausgabenmasken für verschiedene Hauptausgabengruppen auf. Diese werden untergliedert in die

- Etablierungsphase (Bild 110)
- Routinephase (analog Bild 111)

der PPP-Abwicklung.

Zu beachten ist, dass die PSC-Ausgaben in beiden Masken identisch sind.

Die programmtechnische Umsetzung des

- Wirtschaftlichkeitsvergleichs I – Prognosevariante 3
- Wirtschaftlichkeitsvergleich II – Angebotsgrundlage

erfolgt im gleichen Eingabe- und Programmschema.

Cash-Drain-Berechnung für Etablierungsphase  $t=1+t_e$

1. Public Sector Comparator

Tätigkeit	Ausgabenart	PSC Ausgaben	$\xi^{PPP,Über}$	Basisjahr 1
Wertebereich: $fix=100 \geq \xi^{PPP,Über} \geq 0 = var$ $A_t^{PSC,var} = A_t^{PSC,ij} \times (1 - \xi^{PPP,Über})$ $A_t^{PSC,fix} = A_t^{PSC,ij} \times \xi^{PPP,Über}$ var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Verwaltung</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
	Gebäude			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>Werkhof</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
	Gebäude			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>Winterdienst</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>Reinigung</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>Grünpflege</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
	Energiekosten			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material			0.00     0.00
	Fremdleistung			0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
<b>baulicher UH</b>	Gesamt	0.00		0.00     0.00
5-Jahres-Mittel	Personal			0.00     0.00
	Inventar			0.00     0.00
	Material		0	0.00     0.00
	Fremdleistung		0	0.00     0.00
				var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$

Bild 111: Eingabemaske – Etablierungs-/Routinephase – PSC-Ausgaben und  $\xi^{PPP,Über}$ -Faktor

## 2. Public Private Partnership

**Temporäre Kosten:** sollten in Routinephase möglichst auf "0" reduziert sein

**Übergangsausgaben**  $A_t^{PPP,Über}$

PPP-Übergangsausgaben (ohne Abfindungen)		
Abfindungen $A_t^{PPP,Abf}$	Jahr	Betrag
nur in Jahr des Auftretens		0.00
		0.00
		0.00
		0.00

**Basisjahr 1**

	0.00
	0.00
	0.00
	0.00
	0.00

**Permanente Kosten:**

**Ausfüllen für Wirtschaftlichkeitsvergleich:**

		I	II
Angebotspreis $P_t^{PPP,Unter}$		$\varepsilon_{i,t}^{PPP,OpLeist}$ [%]	
Winterdienst	200'000.00		0.00
Reinigung	1'000'000.00		0.00
baul. Unterhalt	980'000.00		0.00
restl. Tätigkeiten	1'293'000.00		0.00
Risikokosten d. Unternehmers $R_t^{PPP,über (bei W)}$			

	0.00
--	------

**Risikokosten der Gemeinde**  $R_t^{PPP,verbl+neu}$

--	--

	0.00
--	------

**Steuerung**  $A_t^{PPP,Steuer}$

--	--

	0.00
--	------

<b>PPP-Cash-Drain</b>	0.00
-----------------------	------

Bild 112: Eingabetabellenblatt des Excel-Programms für die Wirtschaftlichkeitsvergleiche I und II für die Ausgaben der PPP-Abwicklung

Folgendes mathematisches Konzept liegt der Programmierung zugrunde:

### Der Wirtschaftlichkeitsvergleich I

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Prognosevariante 3 geht von der Abschätzung der PPP-Potentiale mittels Faktoren  $\varepsilon^i$  aus, da noch keine Unternehmerangebote vorliegen und setzt sich wie folgt zusammen (Bild 111):

- Jährlicher Cash-Drain der PS-Abwicklung

Etablierungs- und Routinephase von  $t=1 \div n$

$$\begin{aligned}
 C_t^{PSC} &= R_t^{PSC,ges} + A_t^{PSC,Verw} + A_t^{PSC,Werk} + A_t^{PSC,Wint} + A_t^{PSC,Rein} + A_t^{PSC,klbauU} + A_t^{PSC,Grün} + A_t^{PSC,Bel} \\
 &\quad + A_t^{PSC,techD} + A_t^{PSC,grbauU} \\
 &= R_t^{PSC,ges} + \sum_{ij} A_t^{PSC,ij}
 \end{aligned}$$

- Jährlicher Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform (Bild 111 und Bild 112):

- Zeitpunkt  $t=0$

$$C_0^{PPP} = A_0^{PPP,Trans}$$

- Etablierungsphase  $t=1 \div t_e$

$$C_{Eta,t}^{PPP} = R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,über} + R_t^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} + A_t^{PPP,Üb} + P_t^{PPP,Unter}$$

mit:

$$R_t^{PPP,verbl} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl}$$

$$R_t^{PPP,über} = \sum_j \varepsilon_{eff,j}^{PPP,R} \cdot R_{t,j}^{PSC,über}$$

$$R_t^{PPP,neu} = \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu}$$

$$A_t^{PPP,\ddot{U}b} = \sum_{ij} \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij}$$

mit:  $ij = \{Verw, Werk, Wint, Rein, klBauU, Grün, Bel, TechD, grbauU\}$

$$P_t^{PPP,Unter} = \sum_{jk} \varepsilon_{jk}^{PPP,OpLeist} \cdot A_t^{PSC,jk}$$

mit:  $jk = \{Winterdienst, Reinigung, baulicher Unterhalt, restliche Tätigkeiten\}$

$$A_t^{PSC,Rest} = A_t^{PSC,Werk} + A_t^{PSC,klBauU} + A_t^{PSC,Grün} + A_t^{PSC,Bel} + A_t^{PSC,TechD}$$

$$C_{Eta,t}^{PPP} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_j \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,j}^{PSC,\ddot{u}ber} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} \\ + A_t^{PPP,Steuer} + \sum_{ij} \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij} + \sum_{jk} \varepsilon_{jk}^{PPP,OpLeist} \cdot A_t^{PSC,jk}$$

- Routinephase  $t=t_e \div n$

$$C_{Rout,t}^{PPP} = R_t^{PPP,verbl} + R_t^{PPP,\ddot{u}bertr} + R_t^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} + P_t^{PPP,Unter}$$

$$C_{Rout,t}^{PPP} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_j \varepsilon_{eff,j}^{PPP,R} \cdot R_{t,j}^{PSC,\ddot{u}ber} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} \\ + A_t^{PPP,Steuer} + \sum_{jk} \varepsilon_{jk}^{PPP,OpLeist} \cdot A_t^{PSC,jk}$$

## Der Wirtschaftlichkeitsvergleich II

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich II erfolgt unter Berücksichtigung der Unternehmerpreise und setzt sich wie folgt zusammen:

- Jährlicher Cash-Drain der PS-Abwicklungsform von  $t=1 \div n$ :

$$C_t^{PSC} = R_t^{PSC,ges} + \sum_{ij} A_t^{PSC,ij}$$

mit:  $ij = \{Verw, Werk, Wint, Rein, klbauU, Grün, Bel, TechD, grbauU\}$

- Jährlicher Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform (Bild 111 und Bild 112):

- Zeitpunkt  $t=0$ :

$$C_0^{PPP} = A_0^{PPP,Trans}$$

- Etablierungsphase  $t=1 \div t_e$ :

$$C_{Eta,t}^{PPP} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} + A_t^{PPP,\ddot{U}b} + P_t^{PPP,Unter} \\ = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} \\ + \sum_{ij} \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij} + P_t^{PPP,Unter} \\ = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} + \sum_{ij} \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij} \\ + A_t^{PPP,Wint} + A_t^{PPP,Rein} + A_t^{PPP,bauU} + A_t^{PPP,Rest}$$

- Routinephase  $t=t_e \div n$ :

$$C_{Rout,t}^{PPP} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} + P_t^{PPP,Unter}$$

$$C_{Rout,t}^{PPP} = \sum_i \varepsilon_{eff,i}^{PPP,R} \cdot R_{t,i}^{PSC,verbl} + \sum_k R_{t,k}^{PPP,neu} + A_t^{PPP,Steuer} \\ + A_t^{PPP,Wint} + A_t^{PPP,Rein} + A_t^{PPP,bauU} + A_t^{PPP,Rest}$$

In der Eingabemaske werden die Übergangsausgaben in der PPP-Etablierungsphase für Wirtschaftlichkeitsvergleich I sowie II aus den PSC-Ausgaben mittels  $\xi^{\ddot{U}b}$ -Faktoren ermittelt. Diese  $\xi^{\ddot{U}b}$ -Faktoren müssen abgeschätzt werden und repräsentieren die mittleren fixen Ausgaben während der Etablierungsphase für Ausgaben der Gemeinde die aus längerfristigen vertraglichen Verpflichtungen bestehen, die in dieser Phase nur sukzessiv abgebaut werden können (Bild 113).

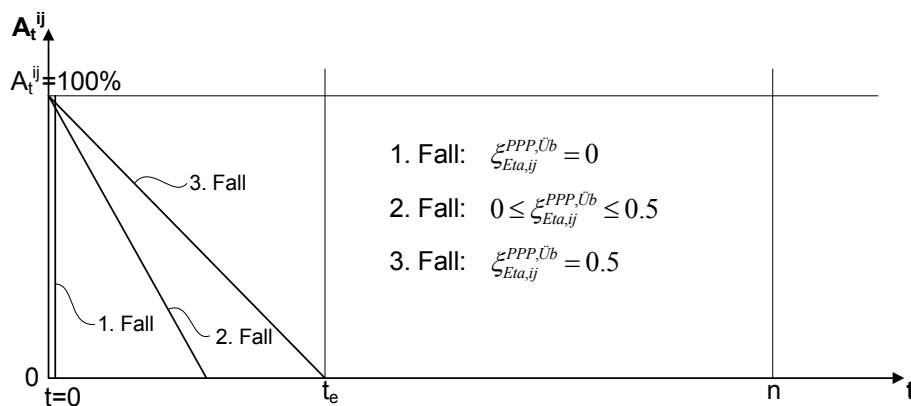


Bild 113: Abbau von Ausgaben der Gemeinde in der PPP-Etablierungsphase aus vertraglichen Verpflichtungen

Für die PPP-Übergangsausgaben gilt:

$$A_{def}^{PPP,\ddot{U}b} = A_t^{PSC,fix} = \sum_{ij} \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij}$$

ferner gilt für die PS-Ausgaben:

$$A_t^{PSC,ij} = A_t^{PSC,fix,ij} + A_t^{PSC,var,ij}$$

$$A_t^{PSC,ij} = \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij} + (1 - \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b}) \cdot A_t^{PSC,ij}$$

damit gilt auch:

$$A_{def}^{PSC,fix,ij} = \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \cdot A_t^{PSC,ij}$$

$$A_{def}^{PSC,var,ij} = (1 - \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b}) \cdot A_t^{PSC,ij}$$

$$ij = \{Verw, Werk, Wint, Rein, klbauU, Grün, Bel, TechD, grbauU\}$$

$$\xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} = \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \left( 0 \leq \xi_{Eta,ij}^{PPP,\ddot{U}b} \leq 1 \right)$$

In der Routinephase kann man davon ausgehen, dass keine weiteren Übergangsausgaben anfallen. Daher wird in der Eingabemaske der Faktor  $\xi_{Eta,ij}^{PPP,Üb} = fix = 0$  bzw.  $var = 100\%$  eingegeben.

$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PSC,ges}$ :	Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Verw}$ :	Verwaltungsausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Werk}$ :	Ausgaben für den Werkhofbetrieb der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Wint}$ :	Ausgaben für Winterdienst der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,Wint}$ :	Ausgaben für Winterdienst der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Rein}$ :	Ausgaben für Reinigung bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,Rein}$ :	Ausgaben für Reinigung bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,klbauU}$ :	Ausgaben für kleinen baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Grün}$ :	Ausgaben für Grünpflege bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Bel}$ :	Ausgaben für Beleuchtung sowie Verkehrssteuerung bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,techD}$ :	Ausgaben für technischen Dienst der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,grbauU}$ :	Ausgaben für grossen baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,ij}$ :	Ausgaben für ij bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,ij}$ :	Ausgaben für ij bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$C_0^{PPP}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$C_{Eta,t}^{PPP}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform in der Etablierungsphase im Jahr t
$C_{Rout,t}^{PPP}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform in der Routinephase im Jahr t
$A_0^{PPP,Trans}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$R_{t,i}^{PSC,verbl}$ :	Bei der Gemeinde, im Fall einer PPP-Abwicklung, verbleibende Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PPP,verbl}$ :	Bei der Gemeinde verbleibende Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_{t,j}^{PSC,über}$ :	Auf den Unternehmer, im Fall einer PPP-Abwicklung, übertragbare Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,über}$ :	Auf den Unternehmer übertragbare Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,Steuer}$ :	Ausgaben für Steuerung der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,Üb}$ :	Übergangsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,Unter}$ :	Unternehmerpreise bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,OpLeist}$ :	Ausgaben für operative Leistungen der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,Rest}$ :	Ausgaben für restliche Leistungen der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,fix}$ :	Fixe Ausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,var}$ :	Variable Ausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$\mathcal{E}_{eff}^{PPP,R}$ :	Effizienzindex der Risikokosten
$\mathcal{E}_{eff}^{PPP,Üb}$ :	Effizienzindex der Übergangsausgaben
$\mathcal{E}_{eff}^{PPP,OpLeist}$ :	Effizienzindex der Operativen Leistungen
$\xi_{Eta}^{PPP,Üb}$ :	Anteil der fixen Ausgaben in der Etablierungsphase
$ij = \{Verw, Werk, Wint, Rein, klbauU, Grün, Bel, TechD, grbauU\}$	
$jk = \{Winterdienst, Reinigung, baulicher Unterhalt, restliche Tätigkeiten\}$	
$i, j, k$	Laufindizes

Die PPP-Preise werden beim Wirtschaftlichkeitsvergleich I – Prognosevariante 3 mittels  $\mathcal{E}^{Preis}$ -Faktor ( $\mathcal{E}_{Eff,jk}^{PPP,OpLeist}$ ) aus den PSC-Ausgaben (Kapitel 7, Bild 87) bestimmt.

### 7.11.5 Berechnungsablauf

Beim Wirtschaftlichkeitsvergleich I und II werden die jährlichen





## 7.11.6 NPV-Wirtschaftlichkeitsanalyse-Programm

### Zusammenfassung

Das NPV-Wirtschaftlichkeitsanalyse-Programm besteht

- sowohl für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I als auch für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Prognosevariante 3, Bild 87) sowie
- sowohl für die deterministische als auch für die probabilistische Berechnung des Net Present Value der Cash-Drain-Differenz

aus fünf Excel-Tabellenblättern:

- (1) Allgemeine Basisdaten
- (2) Risikokosten
- (3) Eingabemaske zur Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt  $t_0$
- (4) Eingabemaske zur Cash-Drain-Berechnung zu den Zeitpunkten  $t_{1-te}$  (Etablierungsphase) bestehend aus:
  - (4a) Eingabemaske zur PSC-Cash-Drain Berechnung Etablierungsphase
  - (4b) Eingabemaske zur PPP-Cash-Drain-Berechnung Etablierungsphase
  - (4c) Berechnung der Cash-Drain-Differenz PSC-PPP Etablierungsphase
- (5) Eingabemaske zur Cash-Drain-Berechnung zu den Zeitpunkten  $t_{te+n}$  (Routinephase) bestehend aus:
  - (5a) Eingabemaske zur PSC-Cash-Drain Berechnung Routinephase
  - (5b) Eingabemaske zur PPP-Cash-Drain-Berechnung Routinephase
  - (5c) Berechnung der Cash-Drain-Differenz PSC-PPP Routinephase

Das Ausfüllen des Excel-Programms wird anhand der Tabellenblätter für die deterministische Berechnung des Net Present Value der Cash-Drain-Differenz erklärt. Im Excel-Programm sind die Eingabefelder gelb hinterlegt (im Textdokument grau).

### Eingabe Tabellenblatt 1

Im ersten Tabellenblatt müssen allgemeine Angaben bezüglich der Vertragslaufzeit und dem Ansatz für die Dauer der Etablierungsphase, sowie des Nominalzinses und der unterschiedlichen Ausgabensteigerungsindizes eingegeben werden (Bild 115). Weiterhin wird angegeben, ob es sich um einen Wirtschaftlichkeitsvergleich I oder II handelt.

Allgemeine Basisdaten	
<b>1. Zeitangaben</b>	
Vertragslaufzeit n:	
Etablierungsphase $t_e$ :	
mit n maximal 25 Jahre mit $t_e$ maximal 7 Jahre	
Wirtschaftlichkeitsvergleich I (Prognose) $\kappa=1$	Eingabe $\kappa=$
Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Nachweis) $\kappa=0$	
<b>2. Diskontierungszinssatz</b>	
Verzinsung	0.00%
Nominalzinssatz (p)	
Risikozinssatz (r)	
<b>3. Infationsraten (i)</b>	
<b>Gemeinde</b>	
Personal (PKI)	
Inventar (PKI)	
Material (PKI)	
Fremdleistung (BPI)	
Gebäude (I)	
Energie (I)	
<b>Privater Unternehmer (BPI)</b>	
Risikokosten / Transaktion (I)	
Abfindungen / Verkauf / Vermietung (I)	

Bild 115: Erstes Excel-Tabellenblatt – Allgemeine Eingaben

**Eingabe Tabellenblatt 2**

Das zweite Tabellenblatt umfasst die Risikokostenermittlung (Bild 116). Hier kann die Gemeinde anhand der in Kapitel 7.7.2 beschriebenen Vorgehensweise die von ihr identifizierten Risiken eingeben und bewerten.

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung PSC P x T [CHF/Jahr]	Effizienzfaktor $\epsilon$ [%]	PPP-Risikokosten $\kappa \times \epsilon \times P \times T$ [CHF/Jahr]
			P [%]	T [CHF/Jahr]			
	$R_t^{PSC,über}$						
	$R_t^{PSC,über}$						
	$R_t^{PSC,über}$						
Summe Risikokosten "übertragbare Risiken"			$R_t^{PSC,über}$		0	$R_t^{PPP,über}$	0
Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung PSC P x T [CHF/Jahr]	Effizienzfaktor $\epsilon$ [%]	PPP-Risikokosten $\epsilon \times P \times T$ [CHF/Jahr]
			P [%]	T [CHF/Jahr]			
	$R_t^{PSC,verbl}$						
	$R_t^{PSC,verbl}$						
	$R_t^{PSC,verbl}$						
Summe Risikokosten "verbleibende Risiken"			$R_t^{PSC,verbl}$		0	$R_t^{PPP,verbl}$	0
Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Effizienzfaktor $\epsilon$ [%]	PPP-Risikokosten $\epsilon \times P \times T$ [CHF/Jahr]	
			P [%]	T [CHF/Jahr]			
	-				-	0	
	-				-	0	
	-				-	0	
Summe Risikokosten "neue Risiken"					$R_t^{PPP,neu}$	0	

Legende:  $\epsilon$  - Effizienzfaktor für PPP;  $\kappa$  - Falldiskriminierungsfaktor ( $\kappa=1$  für W I;  $\kappa=0$  für W II)

Bild 116: Zweites Eingabetabellenblatt des Excel-Programms – Ermittlung Risikokosten  
Die Risikokosteneingabe läuft in vier Schritten ab:

- Die Gemeinde gibt die von ihr identifizierten Risiken im Strassenunterhalt sortiert in die drei Bereiche „verbleibende Risiken“, „übertragbare Risiken“ und „neue Risiken“ ein.
- Für jedes Risiko werden Bewältigungsmassnahmen diskutiert und in Ansatz gebracht.
- Auf Basis der Bewältigungsmassnahmen kann die Eintretenswahrscheinlichkeit  $P$  in Prozent und die Tragweite des Risikos in CHF abgeschätzt und in das Tabellenblatt eingetragen werden.

Dies liefert den Kostenansatz für die Risikokosten PSC (ohne „neue Risiken“).

- Im letzten Schritt zur Risikokostenberechnung wird eine Effizienzabschätzung für die Ermittlung der Risikokosten PPP vorgenommen. Mittels des Faktors  $\varepsilon$  in % ist die voraussichtliche Effizienzabschätzung gegenüber den Risikokosten PSC vorzunehmen, die bei dem Transfer jedes einzelnen Risikos in die Projektabwicklungsform PPP erfolgt.

Dies liefert die Risikokosten PPP.

Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I (Kapitel 7.4) müssen auch die an den privaten Partner übertragbaren Risiken ( $R_t^{PPP,über}$ ) berechnet werden, da hier noch kein Unternehmerangebot vorliegt, das diese Risiken mit umfasst. Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II kann die Berechnung der übertragbaren Risiken für den Cash-Drain Ansatz PPP entfallen, da diese Kosten im Unternehmerangebot mit integriert sind. Das Excel-Programm berechnet dies automatisch, da in Tabellenblatt 1 (Bild 115) die Eingabe des Falldiskriminierungsfaktors  $\kappa$  als „1“ für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I und als „0“ für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II erfolgt ist. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass die Ausgaben für den Strassenunterhalt in den vergangenen fünf Jahren differenziert in ihren Schwankungen für Soll-Leistungen erfasst wurden. Die erfassten Ausgaben für den Strassenunterhalt, die als Grundlage für die Berechnung der PSC- und PPP-Ausgaben dienen, enthalten also nicht die hier zusätzlich identifizierten und berücksichtigten Risikokosten. Diese werden in dieser gesonderten Risikobetrachtung berechnet und in diesem Fall in vollem Umfang zu den Ausgaben für Soll-Leistungen addiert.

### **Eingabe Tabellenblatt 3**

Die Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt  $t_0$  erfolgt in Bild 117. Zum Zeitpunkt  $t_0$  liegen lediglich die Ausgaben vor, die **vor** der Partnerschaft zum Ende der Konzept- und Ausschreibungsphase aufgrund der Partnerschaft anfallen; dies können nur Transaktionsausgaben ( $A_0^{PPP,Trans}$ ) sein.

<b>1. Public Sector Comparator</b>		PSC-Cash-Drain		
-		-		
<b>2. Public Private Partnership</b>		PPP-Cash-Drain		
Transaktion $A_0^{PPP,Trans}$		-		
Gesamt		0.00		
Personal				
Inventar				
Material				
Fremdleistung				
<b>3. Cash-Drain-Differenz und NPV zum Zeitpunkt <math>t_0</math></b>				
Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz	NPV der Cash-Drain-Differenz
0	0.00	0.00	0.00	0.00

Bild 117: Drittes Excel-Tabellenblatt - Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt  $t_0$ 

### Eingabe Tabellenblatt 4 - Cash-Drain-Berechnung Etablierungsphase

#### Für Wirtschaftlichkeitsvergleich I

(4a) Eingabemaske zur PSC-Cash-Drain Berechnung Etablierungsphase (Bild 118). Hier erfolgt:

- die Eingabe der PSC-Ausgaben  $A_0^{PSC,ij}$  (Bild 118) in der ersten gelb/grau-hinterlegten Spalte (PSC-Ausgaben)
- die Eingabe der  $x^{PPP,über}$ -Faktoren zur Ermittlung der PPP-Übergangsausgaben aus den PSC-Ausgaben für die operativen Leistungen (gemäss Kapitel 7.3.1) für die Etablierungsphase in der Spalte  $x^{PPP,über}$

$$\text{mit } \xi^{PPP,über} = \left\{ \xi_{Eta}^{PPP,über} \mid \left( 0 \leq \xi_{Eta}^{PPP,über} \leq 100\% \right) \right\}$$

(4b) Eingabemaske zur PPP-Cash-Drain-Berechnung Etablierungsphase (Bild 119). Hier erfolgt:

- die automatische Übernahme der PPP-Übergangskosten aus Schritt 4.a exklusive möglicher Abfindungen, die unter  $A_t^{PPP,Abf}$  eingegeben werden können
- die Eingabe der PPP-Effizienzfaktoren  $\varepsilon_{ij}^{PPP,opLeist}$  zur Abschätzung der Unternehmerpreise  $P_t^{PPP,Unter}$  aus den operativen PSC-Ausgaben für jede Ausgabengruppe ij
- die Eingabe der PPP-Steuerungsausgaben  $A_t^{PPP,Steuer}$

(4c) Berechnung der Cash-Drain-Differenz PSC-PPP Etablierungsphase

- vollzieht Excel-Programm automatisch

#### Abweichung für Wirtschaftlichkeitsvergleich II

(4b) Eingabemaske zur PPP-Cash-Drain-Berechnung Etablierungsphase (Bild 119). Hier erfolgt:

- die Eingabe der Unternehmerpreise  $P_t^{PPP,Unter}$  (Bild 119) aus den vorliegenden Angeboten

1. Public Sector Comparator

Tätigkeit	Ausgabenart	PSC Ausgaben	$\xi^{PPP,über}$	Basisjahr 1
Wertebereich: $fix=100\% \geq \xi^{PPP,über} \geq 0\% = var$ $A_t^{PSC,var} = A_t^{PSC,ij} \times (1 - \xi^{PPP,über})$ $A_t^{PSC,fix} = A_t^{PSC,ij} \times \xi^{PPP,über}$				
<b>Verwaltung</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
	Gebäude			0.00      0.00
<b>Werkhof</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
	Gebäude			0.00      0.00
<b>Winterdienst</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
<b>Reinigung</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
<b>Grünpflege</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
	Energiekosten			0.00      0.00
<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
<b>baulicher UH</b>	Gesamt	0.00		
5-Jahres-Mittel	Personal		[%]	var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
<b>Risikokosten <math>R_t^{PSC,über+verbl}</math></b>				0.00
	<b>PSC-Cash-Drain</b>	0.00		
				Summe var. Ausg./ $A_t^{PSC,var}$ Summe fixe A./ $A_t^{PSC,fix} = A_t^{PPP,über}$
				0.00      0.00
	<b>PSC-Cash-Drain</b>	0.00		

Bild 118: Viertes Excel-Tabellenblatt - Eingabemaske PSC-Ausgaben und  $\xi^{PPP,über}$ - Faktoren (Etablierungs- und Routinephase)

2. Public Private Partnership

Temporäre Kosten: sollten in Routinephase möglichst auf "0" reduziert sein

Basisjahr 1

Übergangsausgaben  $A_t^{PPP,Über}$

PPP-Übergangsausgaben (ohne Abfindungen)		
Abfindungen $A_t^{PPP,Abf}$	Jahr	Betrag
nur in Jahr des Auftretens		0.00
		0.00
		0.00
		0.00

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Permanente Kosten:

Ausfüllen für Wirtschaftlichkeitsvergleich:

I		II
Angebotspreis $P_t^{PPP,Unter}$	$\epsilon_{ij}^{PPP,OpLeist}$ [%]	
Winterdienst	200'000.00	0.00
Reinigung	1'000'000.00	0.00
baul. Unterhalt	980'000.00	0.00
restl. Tätigkeiten	1'293'000.00	0.00

0.00
0.00
0.00
0.00

Risikokosten d. Unternehmers  $R_t^{PPP,über (bei W)}$

0.00
------

Risikokosten der Gemeinde  $R_t^{PPP,verbl+neu}$

0.00
------

Steuerung  $A_t^{PPP,Steuer}$

0.00
------

PPP-Cash-Drain	0.00
----------------	------

Bild 119: Viertes Excel-Tabellenblatt - Eingabemaske Ausgaben der PPP-Abwicklung (Etablierungs- und Routinephase)

**Eingabe Tabellenblatt 5 - Cash-Drain-Berechnung Routinephase**

Tabellenblatt 5 ist vom Aufbau her identisch mit Tabellenblatt 4, es wird daher an dieser Stellen auf Bild 118 und Bild 119 verwiesen.

*Für Wirtschaftlichkeitsvergleich I*

(5a) Eingabemaske zur PSC-Cash-Drain Berechnung Routinephase (Bild 118). Hier erfolgt:

- die Eingabe der PSC-Ausgaben  $A_0^{PSC,ij}$  (Bild 118) in der ersten gelb/grau-hinterlegten Spalte (PSC-Ausgaben) (gleiche Werte wie in Etablierungsphase)
- die Eingabe der  $x^{PPP,über}$ -Faktoren zur Ermittlung der PPP-Übergangsausgaben aus den PSC-Ausgaben für die operativen Leistungen (gemäss Kapitel 7.3.1) für Routinephase in der Spalte  $x^{PPP,über}$

$$\text{mit } \xi^{PPP,über} = \left\{ \xi_{Rout}^{PPP,über} \mid \left( 0 \leq \xi_{Rout}^{PPP,über} \leq 100\% \right) \right\}$$

(5b) Eingabemaske zur PPP-Cash-Drain-Berechnung Routinephase (Bild 119). Hier erfolgt:

- die automatische Übernahme der PPP-Übergangskosten aus Schritt 5.a exklusive möglicher Abfindungen, die unter  $A_t^{PPP,Abf}$  eingegeben werden können
- die Eingabe der PPP-Effizienzfaktoren  $\epsilon_{ij}^{PPP,opLeist}$  zur Abschätzung der Unternehmerpreise  $P_t^{PPP,Unter}$  aus den operativen PSC-Ausgaben für jede Ausgabengruppe ij (gleiche Werte wie in Etablierungsphase)
- die Eingabe der PPP-Steuerungsausgaben  $A_t^{PPP,Steuer}$  (gleiche Werte wie in Etablierungsphase)

- (5c) Berechnung der Cash-Drain-Differenz PSC-PPP Routinephase
- vollzieht Excel-Programm automatisch

Abweichung für Wirtschaftlichkeitsvergleich II

- (5b) Eingabemaske zur PPP-Cash-Drain-Berechnung Routinephase (Bild 119). Hier erfolgt:

- die Eingabe der Unternehmerpreise  $P_t^{\text{PPP, Unter}}$  (Bild 119) aus den vorliegenden Angeboten (gleiche Werte wie in Etablierungsphase)

Damit steht ein Programm für beide Wirtschaftlichkeitsvergleiche (W I und W II) zur Verfügung.

### 7.11.7 Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Deterministische Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz - Beispiel

In diesem Kapitel wird ein anschauliches Beispiel für die deterministische Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP für eine Schweizer Gemeinde mit 17'000 Einwohnern vorgestellt. Die Beschreibung der Beispielgemeinde ist in Bild 120 dargestellt.

<p><b>Allgemeine Angaben:</b>          Gemeinde mit 17'000 Einwohnern (EW)          Strassennetz in Quadratmetern: 450000 qm          PPP-Laufzeit: 20 Jahre =&gt; n=20          Etablierungsphase: 4 Jahre =&gt; <math>t_e=4</math></p> <p><b>Angaben Eigenleistung:</b>          jährliche Verwaltungskosten: 200'000.00 CHF          jährliche Werkhofkosten (nicht operativ): 250'000.00 CHF          jährliche Gesamtkosten im Strassenunterhalt: 3'850'000.00 CHF          jährliche Kosten der Tätigkeiten (operativ): 3'450'000.00 CHF          davon Fremdleistungskosten: 1'580'000.00 CHF</p> <p><b>Angaben PPP-Strassenunterhalt:</b>          Ansatz der Angebotskosten des Privaten über Effizienzabschätzung (W I)          Transaktionskosten zur Vergabe der Partnerschaft: 500'000.00 CHF          Privater Partner übernimmt 50 % des operativen Gemeindepersonals und des Inventars          Abfindungen für die übrigen 50 % der Mitarbeiter müssen nicht gezahlt werden, da in Etablierungsphase (4 Jahre) sukzessive Entlassung möglich          Verwaltungskosten werden als Ausgaben zur Steuerung (inkl. Entscheidung) der PPP angesehen          Werkhofkosten können nach 4 Jahren auf Null reduziert werden</p>
--

Bild 120: Beschreibung Beispielgemeinde – Kommunalen Strassenunterhalt

Im ersten Schritt sind Annahmen seitens der Gemeinden für die Zeitangaben, für jährliche Preis- und Lohnsteigerungen sowie für den Diskontierungszinssatz zu treffen. Hierzu können die Grundlagen aus Kapitel 7.5 herangezogen werden. Weiterhin wird angegeben, ob es sich um einen Wirtschaftlichkeitsvergleich I oder II handelt.



Allgemeine Basisdaten		
<b>1. Zeitangaben</b>		
Vertragslaufzeit n:	20.00	
Etablierungsphase t <sub>e</sub> :	4.00	
mit n maximal 25 Jahre mit t <sub>e</sub> maximal 7 Jahre		
Wirtschaftlichkeitsvergleich I (Prognose) κ=1	Eingabe κ=	
Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Nachweis) κ=0	1.00	
<b>2. Diskontierungszinssatz</b>		
Verzinsung	3.48%	
Nominalzinssatz (p)	3.48%	
Risikozinssatz (r)	0.00%	
<b>3. Inflationsraten (i)</b>		
Gemeinde	Personal (PKI)	2.00%
	Inventar (PKI)	2.00%
	Material (PKI)	2.00%
	Fremdleistung (BPI)	1.39%
	Gebäude (I)	0.85%
	Energie (I)	0.85%
Privater Unternehmer (BPI)	1.39%	
Risikokosten / Transaktion (I)	0.85%	
Abfindungen / Verkauf / Vermietung (I)	0.85%	

Bild 121: Allgemeine Basisdaten - deterministisch

Den allgemeinen Eingaben folgt die Ermittlung der Risikokosten (Bild 122, Bild 123 und Bild 124). Im Beispiel wird ein Wirtschaftlichkeitsvergleich I durchgeführt, daher werden die übertragbaren Risikokosten berechnet.

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung PSC	Effizienzfaktor	PPP-Risikokosten
			P [%]	T [CHF/Jahr]	P x T [CHF/Jahr]	ε [%]	κ x ε x P x T [CHF/Jahr]
Betriebsrisiko (Verursacher: Privater)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Optimale Arbeitsvorbereitung, optimierte Koordination der Werke, erhöhte Abstimmung mit den Gemeindeaktivitäten, Notfallregelungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	50'000	10'000	20%	2'000
Wartungs- und Instandhaltungsrisiko	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Optimale Kostenkalkulation zur Abstimmung der Erhaltungs- und Instandsetzungsmassnahmen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	30'000	12'000	75%	9'000
Planungsrisiko der Erhaltungs-massnahmen	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Fundierte, vollständige Ausschreibung, Klarheit über Funktionsanforderungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000	50%	2'000
Planänderungsrisiko (Verursacher: Privater)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Klarheit über Funktionsanforderungen als Vertragsgrundlage => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	10'000	2'000	20%	400
Technisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Einsatz von kompetentem Fachpersonal, optimale Schnittstellenkoordination => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000	20%	4'000
Organisatorisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Einsatz von kompetentem Fachpersonal, optimale Schnittstellenkoordination => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000	20%	4'000
Risiko der Termin-überschreitung der Inbetriebnahme des Strassenetzabschnitts	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Einsatz von kompetentem Fachpersonal, optimale Schnittstellenkoordination => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	50'000	20'000	20%	4'000
Ressourcenrisiko	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	Optimale Kostenkalkulation => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	30'000	6'000	20%	1'200
Inflationsrisiko	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	80%	10'000	8'000	90%	7'200
Summe Risikokosten "übertragbare Risiken"			R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>		102'000	R <sub>t</sub> <sup>PPP,über</sup>	33'800

Legende: ε - Effizienzfaktor für PPP; κ - Falldiskriminierungsfaktor (κ=1 für W I; κ=0 für W II)

Bild 122: Risikokosten „übertragbare Risiken“ - deterministisch

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		Berechnung PSC	Effizienzfaktor	PPP-Risikokosten
			P [%]	T [CHF/Jahr]	P x T [CHF/Jahr]	ε [%]	ε x P x T [CHF/Jahr]
Betriebsrisiko (Verursacher: öffentliche Hand)	$R_t^{PSC,verbl}$	Optimale Arbeitsvorbereitung, optimierte Koordination der Werke, erhöhte Abstimmung der Gemeindeaktivitäten, Notfallregelungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000	50%	2'000
Betriebsrisiko (Verursacher: Natur)	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	10%	50'000	5'000	90%	4'500
Betriebsrisiko (Verursacher: Dritte)	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	10'000	4'000	90%	3'600
Betriebsrisiken aufgrund veränderter Funktionsanforderungen	$R_t^{PSC,verbl}$	Fundierte, vollständige Ausschreibung, Klarheit über Funktionsanforderungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000	50%	2'000
Betriebsrisiko (besondere Ereignisse anthropogen)	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000	90%	3'600
Betriebsrisiko (besondere Ereignisse natürlich)	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000	90%	3'600
Planänderungsrisiko (Verursacher: öffentliche Hand)	$R_t^{PSC,verbl}$	Fundierte, vollständige Ausschreibung, Klarheit über Funktionsanforderungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	10%	15'000	1'500	50%	750
Instandhaltungsrisiko (Verursacher: Natur/Dritte)	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	10%	20'000	2'000	90%	1'800
Einsturz eines Bauwerks	$R_t^{PSC,verbl}$	Optimale Erhaltungs- und Instandsetzungsmassnahmen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	1%	100'000	1'000	90%	900
Sturmschäden	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	50'000	10'000	90%	9'000
Frühzeitiger Instandhaltungsmassnahmen	$R_t^{PSC,verbl}$	Optimale Planung und Durchführung der Erhaltungs- und Instandsetzungsmassnahmen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	50%	50'000	25'000	20%	5'000
Gesetzesänderungen in der Sphäre der Gemeinde	$R_t^{PSC,verbl}$	erhöhte Abstimmung der Gemeindeaktivitäten => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	10%	10'000	1'000	90%	900
Gesetzesänderungen ausserhalb der Sphäre der Gemeinde	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	10'000	4'000	90%	3'600
Risiko demographischer Entwicklung	$R_t^{PSC,verbl}$	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	40%	1'000	400	90%	360
Summe Risikokosten "verbleibende Risiken"			$R_t^{PSC,verbl}$		69'900	$R_t^{PPP,verbl}$	41'610

Legende: ε - Effizienzfaktor für PPP;  $\kappa$  - Falldiskriminierungsfaktor ( $\kappa=1$  für W I;  $\kappa=0$  für W II)

Bild 123: Risikokosten „verbleibende Risiken“ - deterministisch

Risiko	Zuordnung PSC	Bewältigung	Bewertung det.		PPP-Risikokosten
			P [%]	T [CHF/Jahr]	P x T [CHF/Jahr]
Allgemeine Steueränderungsrisiken	-	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	10'000	2'000
Mehrwertsteuererhöhung	-	=> Akzeptanz - Risiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	60%	10'000	6'000
Risiko unrichtiger oder unvollständiger Ausschreibungsunterlagen	-	Fundierte, vollständige Ausschreibung, Klarheit über Funktionsanforderungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000
Risiko von Verfahrensfehlern bei der Vergabe	-	Rechtsexperten einbinden => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	10'000	2'000
Insolvenzrisiko	-	Auswahl eines zuverlässigen Partners mit guter Bonität und Liquidität über Kriterienliste => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	150'000	30'000
Nachtragsrisiko	-	Fundierte, vollständige Ausschreibung, Klarheit über Funktionsanforderungen => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	30'000	6'000
Schnittstellenrisiko	-	Einsatz von kompetentem Fachpersonal, optimale Schnittstellenkoordination => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	20'000	4'000
Markt-Kostenrisiko	-	Optimale Kostenkalkulation => teilweise Verminderung - Restrisiko bleibt (Berechnung der Risikokosten)	20%	10'000	2'000
Summe Risikokosten "neue Risiken"			$R_t^{PPP,neu}$		56'000

Bild 124: Risikokosten „neue Risiken“ - deterministisch

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt die Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt  $t_0$ . Zu diesem Zeitpunkt können nur Transaktionsausgaben ( $A_t^{PPP,Trans}$ ) vorliegen (Bild 125).

1. Public Sector Comparator		PSC-Cash-Drain																
-		-																
2. Public Private Partnership		PPP-Cash-Drain																
<table border="1"> <tr> <td>Transaktion <math>A_0^{PPP,Trans}</math></td> <td>Gesamt</td> <td>500'000.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Personal</td> <td>300'000.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Inventar</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Material</td> <td>50'000.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fremdleistung</td> <td>150'000.00</td> </tr> </table>		Transaktion $A_0^{PPP,Trans}$	Gesamt	500'000.00		Personal	300'000.00		Inventar	-		Material	50'000.00		Fremdleistung	150'000.00	-	
Transaktion $A_0^{PPP,Trans}$	Gesamt	500'000.00																
	Personal	300'000.00																
	Inventar	-																
	Material	50'000.00																
	Fremdleistung	150'000.00																
3. Cash-Drain-Differenz und NPV zum Zeitpunkt $t_0$																		
	Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz	NPV der Cash-Drain-Differenz													
	0	0.00	500'000.00	-500'000.00	-500'000.00													

Bild 125: Eingabemaske zur deterministischen Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt  $t_0$

Die PSC-Cash-Drain-Berechnung in der Etablierungsphase  $t_{1:te}$  ist in Bild 126 dargestellt. Hier trägt die Gemeinde in die hinterlegten Felder ihre Ermittlungen aus den Ausgaben der PS-Abwicklungsform (Kapitel 7.2.1) ein.

Ebenso muss die Gemeinde in diesem Tabellenblatt (Bild 126) die Aufteilung ihrer Ausgaben in fix und variabel vornehmen. Die Aufteilungskonstante  $\xi^{PPP,über}$  kann Werte zwischen 0 und 100 annehmen. Hierzu dienen die Spalte „ $\xi^{PPP,über}$ “, in die die prozentuale Aufteilung der Ausgaben in fix (100 %) und variabel (0 %) eingetragen werden kann. Für das dargestellte Beispiel übernimmt der private Partner 50 % des Personals und des Inventars, so dass diese Ausgabenarten (bis auf Verwaltung) zu 50 % als variabel angesetzt werden können.

1. Public Sector Comparator

Tätigkeit	Ausgabenart	PSC Ausgaben	$\xi^{PPP,über}$	Basisjahr 1
Wertebereich: $fix=100\% \Rightarrow \xi^{PPP,über} \geq 0\% = var$				
				$A_t^{PSC,var} = A_t^{PSC,ij} \times (1 - \xi^{PPP,über})$ $A_t^{PSC,fix} = A_t^{PSC,ij} \times \xi^{PPP,über}$ <b>var. Ausgaben / <math>A_t^{PSC,var}</math></b> <b>fixe Ausgaben / <math>A_t^{PSC,fix}</math></b>
<b>Verwaltung</b>	Gesamt	200'000.00	[%]	204'000.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	200'000.00	0	204'000.00      0.00
	Inventar			0.00      0.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
	Gebäude			0.00      0.00
<b>Werkhof</b>	Gesamt	250'000.00	[%]	112'200.00      142'455.00
5-Jahres-Mittel	Personal	200'000.00	50	102'000.00      102'000.00
	Inventar	20'000.00	50	10'200.00      10'200.00
	Material			0.00      0.00
	Fremdleistung			0.00      0.00
	Gebäude	30'000.00	100	0.00      30'255.00
<b>Winterdienst</b>	Gesamt	200'000.00	[%]	144'892.50      58'650.00
5-Jahres-Mittel	Personal	90'000.00	50	45'900.00      45'900.00
	Inventar	25'000.00	50	12'750.00      12'750.00
	Material	10'000.00	0	10'200.00      0.00
	Fremdleistung	75'000.00	0	76'042.50      0.00
<b>Reinigung</b>	Gesamt	1'000'000.00	[%]	712'475.00      306'000.00
5-Jahres-Mittel	Personal	500'000.00	50	255'000.00      255'000.00
	Inventar	100'000.00	50	51'000.00      51'000.00
	Material	150'000.00	0	153'000.00      0.00
	Fremdleistung	250'000.00	0	253'475.00      0.00
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt	470'000.00	[%]	351'046.00      127'500.00
5-Jahres-Mittel	Personal	200'000.00	50	102'000.00      102'000.00
	Inventar	50'000.00	50	25'500.00      25'500.00
	Material	80'000.00	0	81'600.00      0.00
	Fremdleistung	140'000.00	0	141'946.00      0.00
<b>Grünpflege</b>	Gesamt	290'000.00	[%]	178'378.00      117'300.00
5-Jahres-Mittel	Personal	210'000.00	50	107'100.00      107'100.00
	Inventar	20'000.00	50	10'200.00      10'200.00
	Material	40'000.00	0	40'800.00      0.00
	Fremdleistung	20'000.00	0	20'278.00      0.00
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt	320'000.00	[%]	242'960.00      81'600.00
5-Jahres-Mittel	Personal	160'000.00	50	81'600.00      81'600.00
	Inventar		50	0.00      0.00
	Material		0	0.00      0.00
	Fremdleistung		0	0.00      0.00
	Energiekosten	160'000.00	0	161'360.00      0.00
<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt	213'000.00	[%]	135'580.70      81'600.00
5-Jahres-Mittel	Personal	140'000.00	50	71'400.00      71'400.00
	Inventar	20'000.00	50	10'200.00      10'200.00
	Material	40'000.00	0	40'800.00      0.00
	Fremdleistung	13'000.00	0	13'180.70      0.00
<b>baulicher UH</b>	Gesamt	980'000.00	[%]	968'427.00      25'500.00
5-Jahres-Mittel	Personal	50'000.00	50	25'500.00      25'500.00
	Inventar		50	0.00      0.00
	Material		0	0.00      0.00
	Fremdleistung	930'000.00	0	942'927.00      0.00
<b>Risikokosten <math>R_t^{PSC,über+verbl}</math></b>		171'900.00		173'361.15
	<b>PSC-Cash-Drain</b>	4'163'925.35		
				<b>Summe var. Ausg./<math>A_t^{PSC,var}</math></b> <b>Summe fixe A./<math>A_t^{PSC,fix}</math></b>
				3'049'959.20      1'113'966.15
	<b>PSC-Cash-Drain</b>	4'163'925.35		

Bild 126: Eingabemaske zur deterministischen PSC-Cash-Drain-Berechnung zu den Zeitpunkten  $t_{1-te}$  - Etablierungsphase

Die PPP-Cash-Drain-Berechnung in der Etablierungsphase  $t_{1-te}$  ist in Bild 127 dargestellt.

2. Public Private Partnership

Temporäre Ausgaben:				Basisjahr 1	
<b>Übergangsausgaben <math>A_t^{PPP,Über}</math></b>					
PPP-Übergangsausgaben (ohne Abfindungen)				1'113'966.15	
Abfindungen $A_t^{PPP,Abf}$					
	Jahr	Betrag			
nur in Jahr des Auftretens		0.00			0.00
		0.00			0.00
		0.00			0.00
		0.00			0.00
<b>Permanente Ausgaben:</b>					
<b>Ausfüllen für Wirtschaftlichkeitsvergleich:</b>					
<b>Angebotspreis <math>P_t^{PPP,Unter}</math></b>		<b><math>\delta_{tj}^{PPP,OpLeist}</math> [%]</b>		<b>3'300'000.00</b>	
Winterdienst	200'000.00	100%	200'000.00		3'345'870.00
Reinigung	1'000'000.00	100%	1'000'000.00		
baul. Unterhalt	980'000.00	102%	1'000'000.00		
restl. Tätigkeiten	1'293'000.00	85%	1'100'000.00		
<b>Risikokosten d. Unternehmers <math>R_t^{PPP,Über}</math> (bei W I)</b>		33'800.00			34'087.30
<b>Risikokosten der Gemeinde <math>R_t^{PPP,verbl+neu}</math></b>		97'610.00			98'439.69
<b>Steuerung <math>A_t^{PPP,Steuer}</math></b>		200'000.00			200'000.00
				<b>PPP-Cash-Drain</b>	
				4792'363.13	

Bild 127: Eingabemaske zur deterministischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für die Etablierungsphase  $t_{1+te}$

Das Programm greift auf die Eingaben im Basisjahr  $t=1$  zurück und ermittelt die Ausgaben für jedes Jahr der Etablierungsphase unter Berücksichtigung der spezifischen Lohn- und Preissteigerungen (Inflationsraten). So ergeben sich die jährlichen **nicht** diskontierten Cash-Drain-Differenzen der Etablierungsphase (Bild 128). Erst in einem zweiten Schritt werden die nicht diskontierten Cash-Drain-Differenzen durch Division durch  $(1+q)^t$  diskontiert.

3. Cash-Drain-Differenzen und NPV für Etablierungsphase  $t_{1+te}$

Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz	NPV der Cash-Drain-Differenz
<b>Übertrag <math>t_0</math></b>	0.00	500'000.00	-500'000.00	<b>-500'000.00</b>
<b>1</b>	4'163'925.35	4'792'363.13	-628'437.78	<b>-607'303.62</b>
<b>2</b>	4'234'174.75	4'861'819.01	-627'644.26	<b>-586'139.14</b>
<b>3</b>	4'305'670.70	4'932'328.35	-626'657.65	<b>-565'537.08</b>
<b>4</b>	4'378'436.12	5'003'907.81	-625'471.69	<b>-545'483.95</b>
<b>0</b>	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
<b>0</b>	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
<b>0</b>	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
<b>Summe <math>t_{0;1+te}</math></b>	<b>17'082'206.92</b>	<b>20'090'418.30</b>	<b>-3'008'211.38</b>	<b>-2'804'463.78</b>

Bild 128: Deterministische Berechnung Cash-Drain-Differenz PSC-PPP für die Etablierungsphase  $t_{1+te}$

Wie aus Bild 128 ersichtlich, sind die Cash-Drain-Differenzen in der Etablierungsphase durchweg negativ, das heisst, die PPP ist bis zum Ende der Etablierungsphase noch nicht wirtschaftlicher als die öffentliche Eigenleistung.

Die PSC-Cash-Drain-Berechnung für die Routinephase ist in Bild 129 dargestellt.

1. Public Sector Comparator

Tätigkeit	Ausgabenart	PSC Ausgaben	$\xi^{PPP,über}$	Basisjahr 1
Wertebereich: $fix=100\% \geq \xi^{PPP,über} \geq 0\% = var$ $A_t^{PSC,var} = A_t^{PSC,j} \times (1 - \xi^{PPP,über})$ $A_t^{PSC,fix} = A_t^{PSC,j} \times \xi^{PPP,über}$ var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Verwaltung</b>	Gesamt	200'000.00		204'000.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	200'000.00	0	204'000.00      0.00
	Inventar		0	0.00      0.00
	Material		0	0.00      0.00
	Fremdleistung		0	0.00      0.00
	Gebäude		0	0.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Werkhof</b>	Gesamt	250'000.00		254'655.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	200'000.00	0	204'000.00      0.00
	Inventar	20'000.00	0	20'400.00      0.00
	Material		0	0.00      0.00
	Fremdleistung		0	0.00      0.00
	Gebäude	30'000.00	0	30'255.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Winterdienst</b>	Gesamt	200'000.00		203'542.50      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	90'000.00	0	91'800.00      0.00
	Inventar	25'000.00	0	25'500.00      0.00
	Material	10'000.00	0	10'200.00      0.00
	Fremdleistung	75'000.00	0	76'042.50      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Reinigung</b>	Gesamt	1'000'000.00		1'018'475.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	500'000.00	0	510'000.00      0.00
	Inventar	100'000.00	0	102'000.00      0.00
	Material	150'000.00	0	153'000.00      0.00
	Fremdleistung	250'000.00	0	253'475.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt	470'000.00		478'546.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	200'000.00	0	204'000.00      0.00
	Inventar	50'000.00	0	51'000.00      0.00
	Material	80'000.00	0	81'600.00      0.00
	Fremdleistung	140'000.00	0	141'946.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Grünpflege</b>	Gesamt	290'000.00		295'678.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	210'000.00	0	214'200.00      0.00
	Inventar	20'000.00	0	20'400.00      0.00
	Material	40'000.00	0	40'800.00      0.00
	Fremdleistung	20'000.00	0	20'278.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt	320'000.00		324'560.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	160'000.00	0	163'200.00      0.00
	Inventar		0	0.00      0.00
	Material		0	0.00      0.00
	Fremdleistung		0	0.00      0.00
	Energiekosten	160'000.00	0	161'360.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt	213'000.00		217'180.70      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	140'000.00	0	142'800.00      0.00
	Inventar	20'000.00	0	20'400.00      0.00
	Material	40'000.00	0	40'800.00      0.00
	Fremdleistung	13'000.00	0	13'180.70      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>baulicher UH</b>	Gesamt	980'000.00		993'927.00      0.00
5-Jahres-Mittel	Personal	50'000.00	0	51'000.00      0.00
	Inventar		0	0.00      0.00
	Material		0	0.00      0.00
	Fremdleistung	930'000.00	0	942'927.00      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ fixe Ausgaben / $A_t^{PSC,fix}$				
<b>Risikokosten <math>R_t^{PSC,überf=verl}</math></b>		171'900.00	0	175'338.00      0.00
<b>PSC-Cash-Drain</b>		4'165'902.20		4'165'902.20      0.00
var. Ausgaben / $A_t^{PSC,var}$ Summe fixe A./ $A_t^{PSC,fix} = A_t^{PPP,über}$				
<b>PSC-Cash-Drain</b>				4'165'902.20      0.00

Bild 129: Eingabemaske zur deterministischen PSC-Cash-Drain-Berechnung für die Routinephase  $t_{e:n}$

Die Übergangsausgaben der Gemeinde sollten in der Routinephase abgebaut sein. Damit sollten alle fixen Ausgaben der Gemeinde im Strassenunterhalt auf Null reduziert (Eingabe  $\xi=0$ ) sein. Die PPP-Cash-Drain-Berechnung für die Routinephase ist in Bild 130 dargestellt.

2. Public Private Partnership

Temporäre Kosten: sollten in Routinephase möglichst auf "0" reduziert sein

Basisjahr 1

Übergangsausgaben  $A_t^{PPP,Über}$

PPP-Übergangsausgaben (ohne Abfindungen)		
Abfindungen $A_t^{PPP,Abf}$	Jahr	Betrag
nur in Jahr des Auftretens		0.00
		0.00
		0.00
		0.00

0.00
0.00
0.00
0.00
0.00

Permanente Kosten:

Ausfüllen für Wirtschaftlichkeitsvergleich:

Angebotpreis $P_t^{PPP,Unter}$		I		II	
		$\theta_t^{PPP,OpLeist} [\%]$			
Winterdienst	200'000.00	100%	200'000.00	3'300'000.00	
Reinigung	1'000'000.00	100%	1'000'000.00		
baul. Unterhalt	980'000.00	102%	1'000'000.00		
restl. Tätigkeiten	1'293'000.00	85%	1'100'000.00		
Risikokosten d. Unternehmers $R_t^{PPP,über (bei W)}$			33'800.00		
Risikokosten der Gemeinde $R_t^{PPP,verbl+neu}$			97'610.00		
Steuerung $A_t^{PPP,Steuer}$			200'000.00		

3'345'870.00
34'087.30
98'439.69
200'000.00

PPP-Cash-Drain
3'678'396.98

Bild 130: Eingabemaske zur deterministischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für die Routinephase  $t_{te+n}$

Wie in der Etablierungsphase berechnet das Programm auch in der Routinephase unter Berücksichtigung der Preis- und Lohnsteigerungen die jährlichen **nicht** diskontierten Cash-Drain-Differenzen in allen Jahren der Routinephase (Bild 131).

In Bild 131 sind die nicht diskontierten Cash-Drain-Differenzen zwischen PSC und PPP sowie der diskontierte NPV der Cash-Drain-Differenzen (der Etablierungsphase als Übertrag und) der Routinephase aufgestellt.

### 3. Cash-Drain-Differenzen und NPV für Routinephase $t_{te+n}$

Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz	NPV der Cash-Drain-Differenz
Übertrag $t_{0;1-te}$	17'082'206.92	20'090'418.30	-3'008'211.38	-2'804'463.78
5	4'462'954.84	3'879'793.04	583'161.80	491'481.27
6	4'540'601.22	3'931'864.68	608'736.54	495'782.11
7	4'619'651.42	3'984'644.33	635'007.08	499'785.47
8	4'700'131.54	4'038'141.70	661'989.84	503'500.57
9	4'782'068.20	4'092'366.62	689'701.58	506'936.36
10	4'865'488.49	4'147'329.07	718'159.43	510'101.58
11	4'950'420.06	4'203'039.17	747'380.89	513'004.73
12	5'036'891.04	4'259'507.16	777'383.88	515'654.11
13	5'124'930.12	4'316'743.45	808'186.66	518'057.80
14	5'214'566.53	4'374'758.58	839'807.95	520'223.66
15	5'305'830.05	4'433'563.21	872'266.84	522'159.35
16	5'398'751.04	4'493'168.20	905'582.84	523'872.34
17	5'493'360.43	4'553'584.51	939'775.92	525'369.88
18	5'589'689.73	4'614'823.28	974'866.46	526'659.07
19	5'687'771.07	4'676'895.79	1'010'875.28	527'746.79
20	5'787'637.17	4'739'813.48	1'047'823.69	528'639.75
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe $t_{0-n}$	98'642'949.86	88'830'454.56	9'812'495.31	5'424'511.05

Net-Present-Value-Differenzaxiom  $\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =$  5'424'511.05

Net-Present-Value-Effizienzaxiom  $NPVE_0^{PSC-PPP} =$  5.50%

Interpretation:

**PPP im Strassenunterhalt ist wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung**

Bild 131: Deterministische Berechnung Cash-Drain-Differenz und Net-Present-Value-Differenz PSC-PPP der (Etablierungs- und) Routinephase

Durch Aufsummierung der diskontierten Cash-Drain-Differenzen (NPVs) aller Partnerschaftsjahre ( $t=0$  bis  $t=n$ ) ergibt sich die Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP im kommunalen Strassenunterhalt (Net-Present-Value-Differenzaxiom  $\Delta NPV_0^{PSC-PPP}$ ).

Sie beträgt für das dargestellte Beispiel 5'424'511.05 CHF. Diesen heutigen Betrag würde die Gemeinde sparen, wenn sie den Strassenunterhalt für die nächsten 20 Jahre in einer PPP vergeben würde.

Somit ist unter Berücksichtigung aller Eingangsgrössen das Vorhaben, den Strassenunterhalt in einer PPP durchzuführen, als wirtschaftlicher als die öffentliche Eigenleistung zu bewerten ( $\Delta NPV_0^{PPP-PSC} > 0$ ). Die notwendige Bedingung des Net-Present-Value-Differenzaxioms ist also erfüllt.

Als hinreichende Bedingung muss im nächsten Schritt das Net-Present-Value-Effizienzaxiom überprüft werden:

Hinreichende Bedingung:

$$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP} \geq x_3 \quad [\%]$$

$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP}$  : Gesamt-NPV-Effizienzindex einer PPP- gegenüber einer PS-Abwicklung über die gesamte Laufzeit  $t=1$  bis  $t=n$



$x_3$ : Minimumeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen

Setzt man die Werte des Beispiels ein, so erhält man:

$$\Delta NPV_0^{PSC-PPP} = 5'424'511.05 \quad (\text{Bild 131})$$

$$NPV_0^{PSC} = 98'642'949.86 \quad (\text{Bild 131})$$

$$NPVE_0^{PSC-PPP} = \frac{\Delta NPV_0^{PSC-PPP}}{NPV_0^{PSC}} \cdot 100 = \frac{5'424'511.05}{98'642'949.86} \cdot 100 = 5.50 \text{ [%]}$$

Die Entscheidung ab welchem Minimumeffizienzindex  $x_3$  eine PPP-Abwicklungsform realisiert werden soll muss von der Gemeinde im Einzelfall getroffen werden.

### **Sensitivitätsanalyse**

Zur Untersuchung der Ergebnisstabilität werden einige Schlüsselparameter exemplarisch variiert.

#### Variation der Etablierungsphase

Behält man alle Eingaben bei und setzt nur voraus, dass die Etablierungsphase sieben Jahre statt vier Jahre dauert, so ergibt sich eine Net-Present-Value-Differenz von 2'420'459.92 CHF (Bild 132).

<b>Net-Present-Value-Differenzaxiom <math>\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>2'416'035.67</b>
<b>Net-Present-Value-Effizienzaxiom <math>NPVE_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>2.45%</b>
Interpretation:	
<b>PPP im Strassenunterhalt ist wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung</b>	

Bild 132: Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Etablierungsphase von 7 Jahren

#### Variation der Gesamtvertragslaufzeit

Schreibt man ceteris paribus die Vertragslaufzeit für 25 (statt 20) Jahre aus und setzt als Etablierungsphase wieder vier Jahre voraus, so ergibt sich eine Net-Present-Value-Differenz von 8'055'424.74 CHF (Bild 133).

<b>Net-Present-Value-Differenzaxiom <math>\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>8'055'424.74</b>
<b>Net-Present-Value-Effizienzaxiom <math>NPVE_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>6.24%</b>
Interpretation:	
<b>PPP im Strassenunterhalt ist wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung</b>	

Bild 133: Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Etablierungsphase von 4 Jahren und eine Vertragslaufzeit von 25 Jahren

#### Variation des Personalabbaus

Setzt man wieder die Ausgangssituation voraus (20 Jahre Partnerschaft, 4 Jahre Etablierungsphase), und berücksichtigt, dass der private Partner nicht 50 % des Personals und des Inventars der Gemeinde im Strassenunterhalt übernehmen kann, sondern 100 % als fix an-

gesehen werden müssen, dann rechnet sich eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt nur zu 2.01 % (Bild 134).

<b>Net-Present-Value-Differenzaxiom <math>\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>1'980'346.27</b>
<b>Net-Present-Value-Effizienzaxiom <math>NPVE_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>2.01%</b>
Interpretation:	
<b>PPP im Strassenunterhalt ist wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung</b>	

Bild 134: Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Etablierungsphase von 4 Jahren und einer Vertragslaufzeit von 20 Jahren, Privater übernimmt kein Personal und kein Inventar

#### Variation des Diskontierungszinssatzes

Auf diese Weise wird ersichtlich, wie stark die Net-Present-Value-Differenz und somit die rein rechnerische Entscheidung über die Wirtschaftlichkeit einer PPP im Strassenunterhalt aufgrund der Ausgangsgrössen schwanken kann. Dies ist bereits für den (manipulativen) Einfluss des Diskontierungszinses auf den NPV diskutiert worden. Bei sonst gleich bleibenden Ausgangsgrössen ergibt sich für einen gewählten Nominalzins in Höhe von 16.00 % eine negative Net-Present-Value-Differenz, d. h. eine PPP ist (nur durch die Wahl einer rechnerischen Grösse) als unwirtschaftlich zu bewerten (Bild 135).

<b>Net-Present-Value-Differenzaxiom <math>\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>-22'049.84</b>
<b>Net-Present-Value-Effizienzaxiom <math>NPVE_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>-0.02%</b>
Interpretation:	
<b>PPP im Strassenunterhalt ist nicht wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung</b>	

Bild 135: Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Veränderung des Nominalzinses auf 16.00%

Im Gegensatz dazu stellt sich die PPP wesentlich wirtschaftlicher (knapp 1.5 Mio. CHF) für die Veränderung des Nominalzinses von 3.48 % (Mittelwert 10-jähriger Schweizer Staatsanleihen) auf 2.00 % dar (Bild 136).

<b>Net-Present-Value-Differenzaxiom <math>\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>7'000'871.93</b>
<b>Net-Present-Value-Effizienzaxiom <math>NPVE_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>7.10%</b>
Interpretation:	
<b>PPP im Strassenunterhalt ist wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung</b>	

Bild 136: Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Veränderung des Nominalzinses auf 2.00%

Diese Sensitivätsbetrachtung hebt wieder hervor, wie wichtig realistische, überprüfbare und transparente Annahmen für eine aussagefähige und objektive Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer PPP im Strassenunterhalt sind und wie gross die Verantwortung der den Wirtschaftlichkeitsvergleich ausführenden Personen gegenüber einem effizienten Einsatz von Steuergeldern ist.

### 7.11.8 Wirtschaftlichkeitsvergleich I - Probabilistische Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz – Beispiel

Die in Kapitel 7.11.7 dargestellte exemplarische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP basiert auf deterministischen Ausgabengrössen (Mittelwerten) und liefert als Ergebnis ebenfalls deterministische Grössen. Die Aussagekraft dieser deterministischen Grössen ist, wie aus der Sensitivitätsanalyse zu erkennen ist, optimierungsfähig, denn sie gibt keine Information über mögliche Prognosefehler und Bandbreiten der Eingabeparameter für die Berechnung (über den 5-Jahres-Zeitraum hinaus).

Bei der Ermittlung der Net-Present-Value-Differenz von PSC und PPP im Strassenunterhalt sind jedoch die Eingabeparameter (wie PSC-Ausgaben, Angebotspreis des Privaten, Diskontierungszins usw.) - zumindest teilweise – nicht exakt bekannt, sondern können bestenfalls in Bandbreiten der letzten fünf Jahre prognostiziert, werden.

Die Unsicherheiten bei den Einflussgrössen der Berechnung können unterschiedliche Ursachen haben. Eine Systematisierung der Vielzahl möglicher Unsicherheiten bei den Ausgaben kann anhand der drei folgenden Ebenen vorgenommen werden:

- Verursacherebene:
  - als Verursacher kommen partnerschaftsinterne und externe Quellen in Frage
  - Intern:
    - Gemeinde
    - privater Partner
  - Extern:
    - Dritte
    - Natur
- Massnahmenebene:
  - die Unsicherheiten können bei unterschiedlichen Massnahmen auftreten
  - Baulicher Unterhalt:
    - Routine-Massnahmen
    - Ad-hoc-Massnahmen
  - Betrieblicher Unterhalt:
    - Routine-Massnahmen
    - Ad-hoc-Massnahmen
- Wirkungsebene:
  - die Unsicherheiten können sich direkt oder indirekt auf die Ausgaben auswirken
  - Direkte Auswirkung auf Ausgaben:
    - Leistungsqualität
    - Leistungsumfang
    - ...

- Indirekte Auswirkung auf Ausgaben:
  - Termine
  - Erhöhte Koordination
  - ...

Zur Erfassung von Unsicherheiten und deren Auswirkung auf die Eingabeparameter kann als geeignetes Verfahren die Monte Carlo Simulation zum Einsatz kommen, die die Nachbildung einer nicht vorhandenen empirischen Datenbasis über mögliche Schwankungen und Bandbreiten der Berechnungsgrößen simuliert.<sup>379</sup>

Im Unterschied zur deterministischen Berechnung müssen nun neben den Mittelwerten (Erwartungswerten) zusätzlich die Minimal- und Maximalwerte der erhobenen Fünf-Jahres-Periode eingegeben werden. Liegen diese nicht vor, so müssen sie anhand von Expertenaussagen abgeschätzt werden. Das Programm berechnet auf Basis dieser drei Werte unter Hinzuziehen der programmierten probabilistischen Dichtefunktion „BetaPERT“ auf probabilistischem Weg die Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP im Strassenunterhalt. Die hinterlegte Verteilungsfunktion „BetaPert“ ermittelt aus den jeweils angegebenen Intervallen je Eingabewert eine Zufallsvariable, die der Berechnung in einem Durchlauf zu Grunde gelegt wird. Für dieses Beispiel wird die Berechnung der Net-Present-Value-Differenz in 10`000 Simulationsdurchläufen durchgeführt.

Die probabilistische Net-Present-Value-Ermittlung wird aus Gründen der Vergleichbarkeit an demselben Beispiel wie die deterministische Ermittlung (Bild 120, Beschreibung der Gemeinde) durchgeführt.

Bild 137 zeigt die Allgemeine Eingabemaske für die Laufzeit, den Diskontierungssatz sowie die Lohn- und Preissteigerungsindizes. In diesem Beispiel wird für den Diskontierungssatz und die Teuerungsindizes die Bandbreite in Minimal-, Erwartungs- und Maximalwert angegeben. Die programmierte Dichtefunktion „BetaPERT“ simuliert eine empirische Datenbasis innerhalb dieser Bandbreite. Weiterhin wird angegeben, ob es sich um einen Wirtschaftlichkeitsvergleich I oder II handelt.

---

<sup>379</sup> siehe Kapitel 8.8.1

Allgemeine Basisdaten						
<b>1. Zeitangaben</b>						
Vertragslaufzeit n:	20.00	mit n maximal 25 Jahre mit t <sub>e</sub> maximal 7 Jahre				
Etablierungsphase t <sub>e</sub> :	4.00					
Wirtschaftlichkeitsvergleich I (Prognose) κ=1	Eingabe κ=					
Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Nachweis) κ=0	1.00					
<b>2. Diskontierungszinssatz</b>						
Verzinsung						0.0348
Nominalzinssatz (p)	2.00%	3.48%	4.96%	BetaPERT	0.0348	
Risikozinssatz (r)	0.00%	0.00%	0.00%	BetaPERT	0.0000	
<b>3. Jährliche Lohn-/Preissteigerungen</b>						
		Minimum	Erwartung	Maximum		
Gemeinde	Personal (PKI)	1.50%	2.00%	2.50%	BetaPERT	2.0000
	Inventar (PKI)	1.50%	2.00%	2.50%	BetaPERT	2.0000
	Material (PKI)	1.50%	2.00%	2.50%	BetaPERT	2.0000
	Fremdleistung (BPI)	1.30%	1.39%	1.48%	BetaPERT	1.3900
	Gebäude (I)	0.80%	0.85%	0.90%	BetaPERT	0.8500
	Energie (I)	0.80%	0.85%	0.90%	BetaPERT	0.8500
Privater Unternehmer (BPI)	1.30%	1.39%	1.48%	BetaPERT	1.3900	
Risikokosten / Transaktion (I)	0.80%	0.85%	0.90%	BetaPERT	0.8500	
Abfindungen	0.80%	0.85%	0.90%	BetaPERT	0.8500	

Bild 137: Allgemeine Basisdaten - probabilistisch

Den allgemeinen Eingaben folgt die Ermittlung der Risikokosten, wie bei der deterministischen Berechnung. Da im Beispiel fiktive Unternehmerpreise mittels Effizienzabschätzung (W I) vorliegen, werden auch die übertragbaren Risikokosten berechnet. Für die Risikoeintretenswahrscheinlichkeit P ist ein Prozentsatz einzugeben mittels diesem das Eintreten des Risikos über eine Zufallsvariable ( $Z_{i,k}$ ) simuliert wird. Sie entscheidet darüber, ob das Risiko überhaupt auftritt  $Z=\{1 \vee 0\}$ . Tritt das Risiko bei  $Z=1$  auf, wird für die Risikotragweite die Eingabe von Minimal-, Erwartungs- und Maximalwert erforderlich. Aus diesem Intervall der hinterlegten Verteilungsfunktion „BetaPERT“ wird eine zweite Zufallsvariable ( $T_{i,k}$ ) bestimmt und der Berechnung zu Grunde gelegt.

Ebenso wie bei der deterministischen Berechnung werden die PPP-Risikokosten mittels einer Effizienzabschätzung ( $\varepsilon$  in %) aus den PSC-Risiken überschlägig ermittelt.

Risiko	Zuordnung PSC	Bewertung probabilistisch						Berechnung PSC	Effizienzfaktor	PPP-Risikokosten
		P [%]	Z <sub>j;k</sub> [-]	T <sub>min</sub> [CHF]	T <sub>EW</sub> [CHF]	T <sub>max</sub> [CHF]	T <sub>j;k</sub> [CHF]	Z <sub>j;k</sub> × T <sub>j;k</sub> [CHF/Jahr]	ε [%]	κ × ε × Z <sub>j;k</sub> × T <sub>j;k</sub> [CHF/Jahr]
Betriebsrisiko (Verursacher: Privater)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	20%	0	45'000	50'000	52'000	49'500	0	20%	0
Wartungs- und Instandhaltungsrisiko	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	40%	0	29'000	30'000	36'000	30'833	0	75%	0
Planungsrisiko der Erhaltungsmassnahmen	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	20%	0	18'000	20'000	24'500	20'417	0	50%	0
Planänderungsrisiko (Verursacher: Privater)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	20%	0	8'500	10'000	11'000	9'917	0	20%	0
Technisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	40%	0	42'000	50'000	52'000	49'000	0	20%	0
Organisatorisches Bauausführungsrisiko der Massnahmen des baulichen Unterhalts	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	40%	0	49'000	50'000	59'000	51'333	0	20%	0
Risiko der Terminüberschreitung der Inbetriebnahme des Strassenetzabschnitts	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	40%	0	39'000	50'000	55'000	49'000	0	20%	0
Ressourcenrisiko	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	20%	0	25'000	30'000	34'000	29'833	0	20%	0
Inflationsrisiko	R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	80%	1	8'000	10'000	12'000	10'000	10'000	90%	9'000
Summe Risikokosten "übertragbare Risiken"							R <sub>t</sub> <sup>PSC,über</sup>	10'000	R <sub>t</sub> <sup>PPP,über</sup>	9'000

Legende: ε - Effizienzfaktor für PPP; κ - Falldiskriminierungsfaktor (κ=1 für W I; κ=0 für W II)

Bild 138: Risikokosten „übertragbare Risiken“ in einem Szenario der MCS

Risiko	Zuordnung PSC	Bewertung probabilistisch						Berechnung PSC	Effizienzfaktor	PPP-Risikokosten
		P [%]	Z <sub>j;k</sub> [-]	T <sub>min</sub> [CHF]	T <sub>EW</sub> [CHF]	T <sub>max</sub> [CHF]	T <sub>j;k</sub> [CHF]	Z <sub>j;k</sub> x T <sub>j;k</sub> [CHF/Jahr]	ε [%]	ε x Z <sub>j;k</sub> x T <sub>j;k</sub> [CHF/Jahr]
Betriebsrisiko (Verursacher: öffentliche Hand)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	20%	0	16'500	20'000	22'000	19'750	0	50%	0
Betriebsrisiko (Verursacher: Natur)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	10%	0	47'000	50'000	54'500	50'250	0	90%	0
Betriebsrisiko (Verursacher: Dritte)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	40%	0	9'600	10'000	12'000	10'267	0	90%	0
Betriebsrisiken aufgrund veränderter Funktionsanforderungen	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	20%	0	18'900	20'000	25'000	20'650	0	50%	0
Betriebsrisiko (besondere Ereignisse anthropogen)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	20%	0	14'000	20'000	21'500	19'250	0	90%	0
Betriebsrisiko (besondere Ereignisse natürlich)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	20%	0	13'000	20'000	23'000	19'333	0	90%	0
Planänderungsrisiko (Verursacher: öffentliche Hand)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	10%	0	14'500	15'000	19'000	15'583	0	50%	0
Instandhaltungsrisiko (Verursacher: Natur/Dritte)	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	10%	0	19'800	20'000	21'000	20'133	0	90%	0
Einsturz eines Bauwerks	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	1%	0	87'000	100'000	113'000	100'000	0	90%	0
Sturmschäden	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	20%	0	41'000	50'000	57'500	49'750	0	90%	0
Frühzeitiger Instandhaltungsmassnahmen	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	50%	1	48'000	50'000	52'000	50'000	50'000	20%	10'000
Gesetzesänderungen in der Sphäre der Gemeinde	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	10%	0	9'500	10'000	16'000	10'917	0	90%	0
Gesetzesänderungen ausserhalb der Sphäre der Gemeinde	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	40%	0	9'800	10'000	13'500	10'550	0	90%	0
Risiko demographischer Entwicklung	R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	40%	0	900	1'000	1'400	1'050	0	90%	0
Summe Risikokosten "verbleibende Risiken"							R <sub>t</sub> <sup>PSC,verbl</sup>	50'000	R <sub>t</sub> <sup>PPP,verbl</sup>	10'000

Legende: ε - Effizienzfaktor für PPP; K<sub>i</sub> - Falldiskriminierungsfaktor {K<sub>i</sub>=1 für W I; K<sub>i</sub>=0 für W II}

Bild 139: Risikokosten „verbleibende Risiken“ in einem Szenario der MCS

Risiko	Zuordnung PSC	Bewertung probabilistisch						PPP-Risikokosten
		P [%]	Z <sub>j;k</sub> [-]	T <sub>min</sub> [CHF]	T <sub>EW</sub> [CHF]	T <sub>max</sub> [CHF]	T <sub>j;k</sub> [CHF]	Z <sub>j;k</sub> x T <sub>j;k</sub> [CHF/Jahr]
Allgemeine Steueränderungsrisiken	-	20%	0	9'000	10'000	11'000	10'000	0
Mehrwertsteuererhöhung	-	60%	1	8'700	10'000	12'500	10'200	10'200
Risiko unrichtiger oder unvollständiger Ausschreibungsunterlagen	-	20%	0	19'800	20'000	22'000	20'300	0
Risiko von Verfahrensfehlern bei der Vergabe	-	20%	0	8'700	10'000	14'000	10'450	0
Insolvenzrisiko	-	20%	0	147'000	150'000	160'000	151'167	0
Nachtragsrisiko	-	20%	0	28'000	30'000	32'000	30'000	0
Schnittstellenrisiko	-	20%	0	19'000	20'000	22'000	20'167	0
Markt-Kostenrisiko	-	20%	0	6'500	10'000	13'000	9'917	0
Summe Risikokosten "neue Risiken"							R <sub>t</sub> <sup>PPP,neu</sup>	10'200

Bild 140: Risikokosten „neue Risiken“ in einem Szenario der MCS

In Bild 141 ist die Eingabemaske zur probabilistischen Cash-Drain-Berechnung für den Zeitpunkt  $t=0$  dargestellt. Wiederum wird für jeden Eingabewert ein Minimum, ein Erwartungswert und ein Maximum eingegeben. In den „BetaPERT“-Feldern sind die Rechenoperationen der probabilistischen Dichtefunktion hinterlegt.

1. Public Sector Comparator		PSC-Cash-Drain	
-		-	
2. Public Private Partnership		Minimum	Erwartung
Transaktion A <sub>0</sub> <sup>PPP,t</sup> Gesamt		500'000.00	500'000.00
Personal			0.00
Inventar			0.00
Material			0.00
Fremdleistung			0.00
		Maximum	BetaPERT
		655'000.00	500833.3300
3. Cash-Drain-Differenz und NPV zum Zeitpunkt $t_0$			
Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz
0	0.00	500'833.33	-500'833.33
			NPV der Cash-Drain-Differenz
			-500'833.33

Bild 141: Eingabemaske zur probabilistischen Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt  $t_0$ 

Die Eingabemaske für die Cash-Drain-Berechnung in der Etablierungsphase  $t_{1+te}$  ist in Bild 142 und in Bild 143 dargestellt. Hier trägt die Gemeinde in die hinterlegten Felder ihre Ermittlungen in Form von Minimal-, Erwartungs- und Maximalwert aus dem PSC (Kapitel 7.2.1) und dem Ausgabenansatz der PPP (Kapitel 7.4) ein.



1. Public Sector Comparator

Tätigkeit	Ausgabenart	Höhe der Ausgaben	$\xi^{PPP, \text{über}}$	Basisjahr 1					
Wertebereich: $\text{fix}=100\% \Rightarrow \xi^{PPP, \text{über}} > 0 = \text{var}$									
$A_t^{PSC, \text{var}} = A_t^{PSC, \text{fix}} \times (1 - \xi^{PPP, \text{über}})$									
$A_t^{PSC, \text{fix}} = A_t^{PSC, \text{var}} \times \xi^{PPP, \text{über}}$									
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Verwaltung</b>	Gesamt	200'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	200'000.00	0	150'000.00	204'000.00	270'000.00		0.00	
	Inventar		0		204'000.00			0.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung		0		0.00			0.00	
	Gebäude		0		0.00			0.00	
				BetaPERT	206'000.00		BetaPERT	0.00	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Werkhof</b>	Gesamt	250'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	200'000.00	50	90'000.00	112'200.00	120'000.00	100'000.00	142'455.00	170'000.00
	Inventar	20'000.00	50		102'000.00			102'000.00	
	Material		0		10'200.00			10'200.00	
	Fremdleistung		0		0.00			0.00	
	Gebäude	30'000.00	100		0.00			0.00	
				BetaPERT	109'800.00		BetaPERT	141'666.67	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Winterdienst</b>	Gesamt	200'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
5-Jahres-Mittel	Personal	90'000.00	50	50'000.00	144'892.50	200'000.00	30'000.00	58'650.00	120'000.00
	Inventar	25'000.00	50		45'900.00			45'900.00	
	Material	10'000.00	0		12'750.00			12'750.00	
	Fremdleistung	75'000.00	0		10'200.00			0.00	
				BetaPERT	138'261.67		BetaPERT	64'100.00	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Reinigung</b>	Gesamt	1'000'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	500'000.00	50	500'000.00	712'475.00	850'000.00	150'000.00	306'000.00	500'000.00
	Inventar	100'000.00	50		255'000.00			255'000.00	
	Material	150'000.00	0		51'000.00			51'000.00	
	Fremdleistung	250'000.00	0		153'000.00			0.00	
				BetaPERT	699'983.33		BetaPERT	312'333.33	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt	470'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	200'000.00	50	300'000.00	351'046.00	460'000.00	100'000.00	127'500.00	140'000.00
	Inventar	50'000.00	50		102'000.00			102'000.00	
	Material	80'000.00	0		25'500.00			25'500.00	
	Fremdleistung	140'000.00	0		81'600.00			0.00	
				BetaPERT	360'697.33		BetaPERT	125'000.00	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Grünpflege</b>	Gesamt	290'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	210'000.00	50	160'000.00	178'378.00	180'000.00	95'000.00	117'300.00	130'000.00
	Inventar	20'000.00	50		107'100.00			107'100.00	
	Material	40'000.00	0		10'200.00			10'200.00	
	Fremdleistung	20'000.00	0		40'800.00			0.00	
				BetaPERT	175'585.33		BetaPERT	115'700.00	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt	320'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	160'000.00	50	210'000.00	242'960.00	265'000.00	70'000.00	81'600.00	89'000.00
	Inventar		50		81'600.00			81'600.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung		0		0.00			0.00	
	Energiekosten	160'000.00	0		161'360.00			0.00	
				BetaPERT	241'140.00		BetaPERT	80'900.00	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt	213'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	140'000.00	50	100'000.00	135'580.70	140'000.00	50'000.00	81'600.00	90'000.00
	Inventar	20'000.00	50		71'400.00			71'400.00	
	Material	40'000.00	0		10'200.00			10'200.00	
	Fremdleistung	13'000.00	0		800.00			0.00	
				BetaPERT	130'387.13		BetaPERT	77'733.33	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>baulicher UH</b>	Gesamt	980'000.00		Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
	Personal	50'000.00	50	500'000.00	968'427.00	1'500'000.00	10'000.00	25'500.00	60'000.00
	Inventar		50		25'500.00			25'500.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung	930'000.00	0		942'927.00			0.00	
				BetaPERT	978'951.33		BetaPERT	28'666.67	
var. Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{var}}$				fixe Ausgaben / $A_t^{PSC, \text{fix}}$					
<b>Risikokosten <math>R_t^{PSC, \text{über+verbl}}</math></b>		10'000.00						10'085.00	
<b>Summe var. Ausgaben / <math>A_t^{PSC, \text{var}}</math></b>				<b>Summe fixe Ausgaben / <math>A_t^{PSC, \text{fix}} = A_t^{PSC, \text{über}}</math></b>					
				3'040'806.12			956'185.00		
<b>PSC-Cash-Drain</b>				3'996'991.12					

Bild 142: Eingabemaske zur probabilistischen PSC-Cash-Drain-Berechnung für Etablierungsphase  $t_{1+te}$

Ebenso muss die Gemeinde in diesem Tabellenblatt (Bild 142), wie bei der deterministischen Berechnung, die Aufteilung ihrer Ausgaben in fix und variabel vornehmen. Die Aufteilungskonstante  $\xi^{PPP,über}$  kann Werte zwischen 0 und 100 annehmen. Hierzu dient die Spalte „ $\xi^{PPP,über}$ “, in die die prozentuale Aufteilung der Ausgaben in fix (100 %) und variabel (0%) eingetragen werden kann. Für das dargestellte Beispiel übernimmt der private Partner 50% des Personals und des Inventars, so dass diese Ausgabenarten (bis auf Verwaltung) zu 50% als variabel angesetzt werden können.

In Bild 141 bis Bild 143 wird nur eine Simulation / ein Szenario  $v$  mit den jeweiligen Simulationsergebnissen, die sich mittels Zufallszahl aus der Verteilungsfunktion der jeweiligen Ausgaben ergeben, dargestellt. Im Berechnungsprogramm hingegen 10'000 verschiedene Szenarien / Simulationen durchgeföhrt.

2. Public Private Partnership

Temporäre Ausgaben:				Basisjahr 1				
<b>Übergangsausgaben <math>A_t^{PPP,üb}</math></b>								
PPP-Übergangsausgaben (ohne Abfindungen)	956'185.00						956'185.00	
Abfindungen $A_t^{PPP,abf}$	Gesamt	0.00						
nur im Jahr des Auftretens								
				Minimum	Erwartung	Maximum		
					0.00		BetaPERT 0.00	
					0.00		BetaPERT 0.00	
					0.00		BetaPERT 0.00	
					0.00		BetaPERT 0.00	
<b>Permanente Ausgaben:</b>								
<b>Ausfüllen für Wirtschaftlichkeitsvergleich:</b>								
<b>Angebotspreis <math>P_t^{PPP,Unter}</math></b>	<b>I</b>		<b>II</b>		<b>Minimum</b>	<b>Erwartung</b>	<b>Maximum</b>	
	$\xi_{II}^{PPP,OpLeist}$	[%]						
Winterdienst	200'000.00	100%	200'000.00	3'300'000.00	30'000.00	202'780.00	370'000.00	BetaPERT 201'853.33
Reinigung	1'000'000.00	100%	1'000'000.00		700'000.00	1'013'900.00	1'250'000.00	BetaPERT 1'000'933.33
baul. Unterhalt	980'000.00	102%	1'000'000.00		500'000.00	1'013'900.00	1'500'000.00	BetaPERT 1'009'266.67
restl. Tätigkeiten	1'293'000.00	85%	1'100'000.00		1'000'000.00	1'115'290.00	1'200'000.00	BetaPERT 1'110'193.33
<b>Risikokosten d. Unternehmers <math>R_t^{PPP,über}</math></b>			9'000.00					9'076.50
<b>Risikokosten der Gemeinde <math>R_t^{PPP,vertr+neu}</math></b>			10'200.00					10'286.70
					<b>Minimum</b>	<b>Erwartung</b>	<b>Maximum</b>	
<b>Steuerung <math>A_t^{PPP,Steuer}</math></b>			200'000.00		50'000.00	202'780.00	300'000.00	BetaPERT 193'520.00
				<b>PPP-Cash-Drain</b>				
				4'491'314.86				

Bild 143: Eingabemaske zur probabilistischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für Etablierungsphase  $t_{1+te}$

Das Programm ermittelt nach Abschluss der Eingabe die Cash-Drains für jedes Jahr der Etablierungsphase unter Berücksichtigung der Ausgabensteigerungsindizes für die spezifischen Lohn- und Preissteigerungen (Inflationsraten).

So ergeben sich die jährlichen **nicht** diskontierten, aber wahrscheinlichkeitsverteilten Cash-Drain-Differenzen der Etablierungsphase durch Differenzbildung der simulierten PSC- bzw. PPP-Einnahmen und Ausgaben (Bild 144).

Erst in einem zweiten Schritt wird die nicht diskontierte Cash-Drain-Differenz durch Division durch  $(1+q)^t$  auf ihren Net-Present-Value diskontiert (Bild 144).

### 3. Cash-Drain-Differenzen und NPV in Etablierungsphase $t_{1+te}$

Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz	NPV der Cash-Drain-Differenz
Übertrag $t_0$	0.00	500'833.33	-500'833.33	-500'833.33
1	3'996'991.12	4'491'314.86	-494'323.74	-477'699.79
2	4'064'035.94	4'548'476.19	-484'440.25	-452'404.98
3	4'134'009.47	4'606'387.27	-472'377.80	-426'304.80
4	4'205'237.82	4'665'058.15	-459'820.33	-401'016.73
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Summe <math>t_{0;1-te}</math></b>	16'400'274.35	18'812'069.80	-2'411'795.45	-2'258'259.62

Bild 144: Berechnung Net-Present-Value-Differenz PSC-PPP für Etablierungsphase  $t_{1+te}$

Die Eingabemaske PSC für die Routinephase ist in Bild 145 dargestellt.

Cash-Drain-Berechnung Routinephase  $t_e+n$

1. Public Sector Comparator

Tätigkeit	Ausgabenart	Höhe der Ausgaben	$\xi^{PPP, \text{über}}$	Jahr 1					
Wertebereich: $\text{fix}=100\% \Rightarrow \xi^{PPP, \text{über}} >= 0\% = \text{var}$									
				$A^{PSC, \text{var}} = A^{PSC, \text{fix}} \times (1 - \xi^{PPP, \text{über}})$					
				$A^{PSC, \text{fix}} = A^{PSC, \text{fix}} \times \xi^{PPP, \text{über}}$					
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$					
				$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$					
				Minimum	Erwartung	Maximum	Minimum	Erwartung	Maximum
<b>Verwaltung</b>	Gesamt	200'000.00	[%]	150'000.00	204'000.00	290'000.00		0.00	
	Personal	200'000.00	0		204'000.00			0.00	
	Inventar		0		0.00			0.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung		0		0.00			0.00	
	Gebäude		0		0.00			0.00	
				BetaPERT	209'333.33		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Werkhof</b>	Gesamt	250'000.00	[%]	200'000.00	254'655.00	320'000.00		0.00	
	Personal	200'000.00	0		204'000.00			0.00	
	Inventar	20'000.00	0		20'400.00			0.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung		0		0.00			0.00	
	Gebäude	30'000.00	0		30'255.00			0.00	
				BetaPERT	256'436.67		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Winterdienst</b>	Gesamt	200'000.00	[%]	110'000.00	203'542.50	420'000.00		0.00	
5-Jahres-Mittel	Personal	90'000.00	0		91'800.00			0.00	
	Inventar	25'000.00	0		25'500.00			0.00	
	Material	10'000.00	0		10'200.00			0.00	
	Fremdleistung	75'000.00	0		76'042.50			0.00	
				BetaPERT	224'026.33		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Reinigung</b>	Gesamt	1'000'000.00	[%]	450'000.00	1'018'475.00	1'400'000.00		0.00	
	Personal	500'000.00	0		510'000.00			0.00	
	Inventar	100'000.00	0		102'000.00			0.00	
	Material	150'000.00	0		153'000.00			0.00	
	Fremdleistung	250'000.00	0		253'475.00			0.00	
				BetaPERT	987'316.67		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt	470'000.00	[%]	180'000.00	478'546.00	700'000.00		0.00	
	Personal	200'000.00	0		204'000.00			0.00	
	Inventar	50'000.00	0		51'000.00			0.00	
	Material	80'000.00	0		81'600.00			0.00	
	Fremdleistung	140'000.00	0		141'946.00			0.00	
				BetaPERT	465'697.33		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Grünpflege</b>	Gesamt	290'000.00	[%]	160'000.00	295'678.00	410'000.00		0.00	
	Personal	210'000.00	0		214'200.00			0.00	
	Inventar	20'000.00	0		20'400.00			0.00	
	Material	40'000.00	0		40'800.00			0.00	
	Fremdleistung	20'000.00	0		20'278.00			0.00	
				BetaPERT	292'118.67		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt	320'000.00	[%]	200'000.00	324'560.00	560'000.00		0.00	
	Personal	160'000.00	0		163'200.00			0.00	
	Inventar		0		0.00			0.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung		0		0.00			0.00	
	Energiekosten	160'000.00	0		161'360.00			0.00	
				BetaPERT	343'040.00		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt	213'000.00	[%]	120'000.00	217'180.70	250'000.00		0.00	
	Personal	140'000.00	0		142'800.00			0.00	
	Inventar	20'000.00	0		20'400.00			0.00	
	Material	40'000.00	0		40'800.00			0.00	
	Fremdleistung	13'000.00	0		13'180.70			0.00	
				BetaPERT	206'453.80		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>baulicher UH</b>	Gesamt	980'000.00	[%]	510'000.00	94'343'700.00	1'560'000.00		0.00	
	Personal	50'000.00	0		51'000.00			0.00	
	Inventar		0		0.00			0.00	
	Material		0		0.00			0.00	
	Fremdleistung	930'000.00	0		94'292'700.00			0.00	
				BetaPERT	1'007'618.00		BetaPERT	0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}}$		
<b>Risikokosten <math>R_t^{PSC, \text{über/verbl}}</math></b>		10'000.00	0		10'085.00			0.00	
				$\text{var. Ausgaben} / A^{PSC, \text{var}}$			$\text{fixe Ausgaben} / A^{PSC, \text{fix}} = A_t^{PPP, \text{über}}$		
				Summe			Summe		
				4'002'127.80			0.00		
				PSC-Cash-Drain			PSC-Cash-Drain		
				4'002'127.80			4'002'127.80		

Bild 145: Eingabemaske zur probabilistischen PSC-Cash-Drain-Berechnung für Routinephase  $t_{e+n}$

Die Übergangsausgaben der Gemeinde sollten in der Routinephase abgebaut sein. Damit sollten alle fixen Ausgaben der Gemeinde im Strassenunterhalt auf Null reduziert (Eingabe  $\xi=0$ ) sein. Die Eingabemaske PPP für die Routinephase ist in Bild 146 dargestellt.

2. Public Private Partnership

Temporäre Ausgaben:		Basisjahr 1	
<b>Übergangsausgaben <math>A_t^{PPP,Üb}</math></b>			
PPP-Übergangsausgaben (ohne Abfindungen)	0.00	Minimum	0.00
Abfindungen $A_t^{PPP,Abf}$	0.00	Erwartung	0.00
Gesamt	0.00	Maximum	0.00
nur im Jahr des Auftretens		BetaPERT	0.00
		BetaPERT	0.00
		BetaPERT	0.00
		BetaPERT	0.00
<b>Permanente Ausgaben:</b>			
<b>Ausfüllen für Wirtschaftlichkeitsvergleich:</b>			
<b>Angebotspreis <math>P_t^{PPP,Unter}</math></b>	<b><math>\delta_t^{PPP,OpLeist}</math> [%]</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
Winterdienst	100%	200'000.00	3'300'000.00
Reinigung	100%	1'000'000.00	30'000.00
baul. Unterhalt	102%	1'000'000.00	202'780.00
restl. Tätigkeiten	85%	1'293'000.00	1'013'900.00
Risikokosten d. Unternehmers $R_t^{PPP,Unter}$	9'000.00	1'000'000.00	1'500'000.00
Risikokosten der Gemeinde $R_t^{PPP,Verhofrneu}$	20'200.00	1'000'000.00	1'200'000.00
Steuerung $A_t^{PPP,Steuer}$	200'000.00	50'000.00	300'000.00
		Erwartung	202'780.00
		Maximum	300'000.00
		BetaPERT	193'520.00
			201'853.33
			1'000'933.33
			1'009'266.67
			1'110'193.33
			9'076.50
			10'286.70
			PPP-Cash-Drain
			3'535'129.86

Bild 146: Eingabemaske zur probabilistischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für Routinephase  $t_{e:n}$

Wie in der Etablierungsphase berechnet das Programm auch in der Routinephase unter Berücksichtigung der Preis- und Lohnsteigerungen die jährlichen **nicht** diskontierten Cash-Drain-Differenzen und die diskontierten Net-Present-Value-Differenzen in allen Jahren der Routinephase (Bild 147) als Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Etablierungsphase als Übertrag erfasst).

Jahr	PSC-Cash-Drain	PPP-Cash-Drain	Cash-Drain-Differenz	NPV der Cash-Drain-Differenz
<b>Übertrag <math>t_{0;1;te}</math></b>	17'082'206.92	20'090'418.30	-3'008'211.38	-2'804'463.78
5	4'462'954.84	3'879'793.04	583'161.80	491'481.27
6	4'540'601.22	3'931'864.68	608'736.54	495'782.11
7	4'619'651.42	3'984'644.33	635'007.08	499'785.47
8	4'700'131.54	4'038'141.70	661'989.84	503'500.57
9	4'782'068.20	4'092'366.62	689'701.58	506'936.36
10	4'865'488.49	4'147'329.07	718'159.43	510'101.58
11	4'950'420.06	4'203'039.17	747'380.89	513'004.73
12	5'036'891.04	4'259'507.16	777'383.88	515'654.11
13	5'124'930.12	4'316'743.45	808'186.66	518'057.80
14	5'214'566.53	4'374'758.58	839'807.95	520'223.66
15	5'305'830.05	4'433'563.21	872'266.84	522'159.35
16	5'398'751.04	4'493'168.20	905'582.84	523'872.34
17	5'493'360.43	4'553'584.51	939'775.92	525'369.88
18	5'589'689.73	4'614'823.28	974'866.46	526'659.07
19	5'687'771.07	4'676'895.79	1'010'875.28	527'746.79
20	5'787'637.17	4'739'813.48	1'047'823.69	528'639.75
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Summe <math>t_{0;n}</math></b>	<b>98'642'949.86</b>	<b>88'830'454.56</b>	<b>9'812'495.31</b>	<b>5'424'511.05</b>

<b>Net-Present-Value-Differenzaxiom <math>\Delta NPV_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>5'424'511.05</b>
<b>Net-Present-Value-Effizienzaxiom <math>NPVE_0^{PSC-PPP} =</math></b>	<b>5.50%</b>
Interpretation:	
<b>PPP im Strassenunterhalt ist wirtschaftlicher als öffentliche Eigenleistung</b>	

Bild 147: Probabilistische Berechnung Cash-Drain-Differenz und Net-Present-Value-Differenz PSC-PPP in der (Etablierungs- und) Routinephase

Durch Aufsummierung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der diskontierten Cash-Drain-Differenzen aller Partnerschaftsjahre ( $t=0$  bis  $n$ ) nach dem Additionstheorem des zentralen Grenzwertsatzes der Stochastik ergibt sich die Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP im Strassenunterhalt ( $\Delta NPV_0^{\text{PSC-PPP}}$ ) ebenfalls als Wahrscheinlichkeitsverteilung.

Als Ergebnis liefert die Monte Carlo Simulation nach 10'000 Durchläufen die in Bild 148 dargestellte Dichte- und Verteilungsfunktion für die Net-Present-Value-Differenz zwischen PSC und PPP im Strassenunterhalt ( $\Delta NPV_0^{\text{PSC-PPP}}$ ) für die geschilderte Beispielgemeinde.

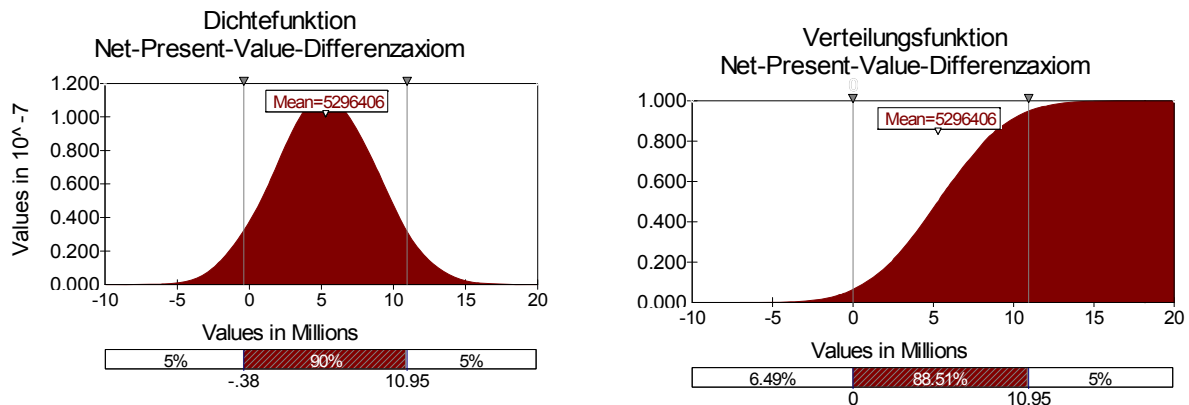


Bild 148: Dichte- und Verteilungsfunktion der NPV-Differenz zwischen PSC und PPP (Laufzeit 20 Jahre, Etablierungsphase 4 Jahre, Nominalzins 3.48%)

Anhand der Verteilungsfunktion kann die Wahrscheinlichkeit für einen NPV grösser Null abgelesen werden. Gemäss der probabilistischen Berechnung wird die PPP im Strassenunterhalt mit einer Wahrscheinlichkeit von 93.51 % wirtschaftlicher sein als die öffentliche Eigenleistung ( $\Delta NPV_0^{\text{PSC-PPP}} > 0$ ). Zu 6.49 % wird die PPP im Strassenunterhalt nicht wirtschaftlicher sein als die öffentliche Eigenerstellung.

### Sensitivitätsanalyse

Behält man alle Eingaben bei und setzt nur voraus, dass die Etablierungsphase sieben Jahre statt vier Jahre dauert, so ergibt sich die Wahrscheinlichkeitsverteilung für den NPV in Bild 149.

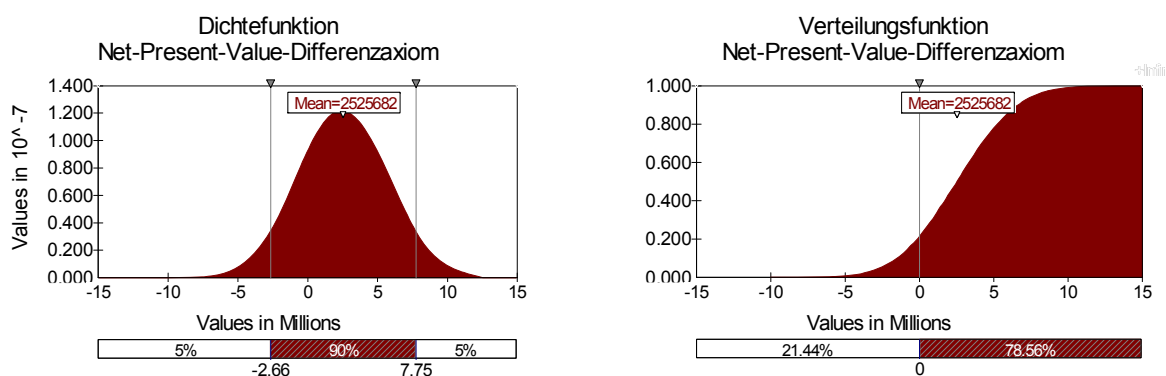


Bild 149: Wahrscheinlichkeit für einer positiven NPV-Differenz (Laufzeit 20 Jahre, Etablierungsphase 7 Jahre, Nominalzins 3.48%)

Die Änderung der Etablierungsphase von 4 auf 7 Jahre hat zwei Auswirkungen zu Folge: Erstens sinkt der Erwartungswert der NPV-Differenz des Strassenunterhalts von

5'296'406.00 CHF auf 2'525'382.00 CHF; zweitens wird die PPP nur noch zu 78.56% anstelle von 93.51% wirtschaftlicher sein als eine öffentliche Eigenleistung.

Verringert man den Nominalzins auf 2.00 % (Mittelwert) ergibt sich folgende Wahrscheinlichkeitsverteilung für die NPV-Differenz zwischen PSC und PPP im kommunalen Strassenunterhalt. Der Erwartungswert beträgt 6'792'520.00 CHF. Zu 95.59% ist die PPP wirtschaftlicher als die öffentliche Eigenleistung (Bild 150).

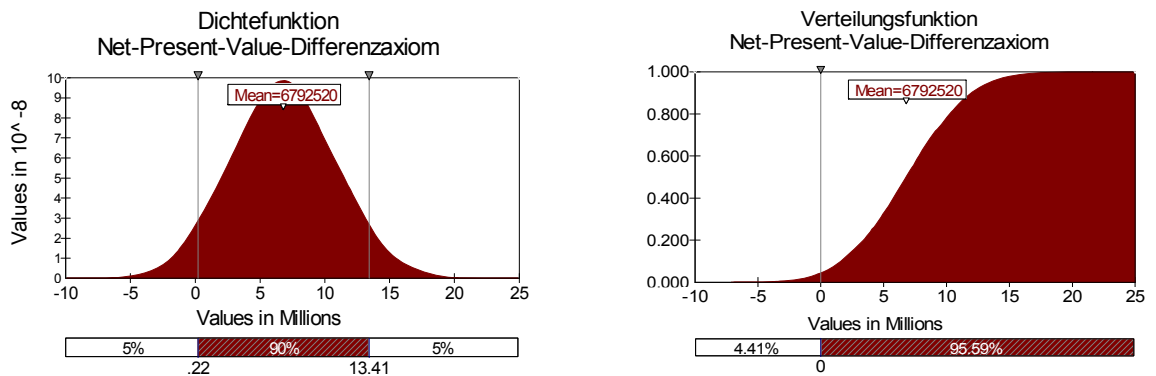


Bild 150: Wahrscheinlichkeit für eine positive NPV-Differenz (Laufzeit 20 Jahre, Etablierungsphase 4 Jahre, Nominalzins 2.00%)

Auch in der probabilistischen Berechnung wird deutlich, wie stark die NPV-Differenz und somit die rein rechnerische Entscheidung über die Wirtschaftlichkeit einer PPP im Strassenunterhalt aufgrund der Ausgangsgrößen schwanken kann.

Gründe für eine rechnerische Unsicherheit der Wirtschaftlichkeit einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt können somit in verschiedenen Bereichen begründet sein, wie z. B.:

- unrealistischer Ansatz des Diskontierungszinses (Nominalzins um Inflation bereinigt),
- falscher Cash-Drain-Ansatz PPP,
- unvollständige Ausgabenerhebung des PSC,
- fehlerhafte Abschätzung der Dauer der Etablierungsphase.

Jedoch simuliert eine probabilistische Berechnung diese Fehlerquellen und gibt somit die mögliche Bandbreitenschwankung der Ergebnisse mit ihren Eintretenswahrscheinlichkeiten wieder.

Die Interpretationsmöglichkeiten der Ergebnisse der probabilistischen Berechnung heben erneut hervor, wie wichtig realistische, überprüfbare und transparente Annahmen für eine aussagefähige und objektive Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer PPP im Strassenunterhalt sind und wie gross die Verantwortung der den Wirtschaftlichkeitsvergleich ausführenden Personen gegenüber einem effizienten Einsatz von Steuergeldern ist.

Die hier auf Excel programmierten Beispiele stellen eine vereinfachte Betrachtung einer realen Net-Present-Value-Berechnung dar, da nur jährliche Ausgaben berücksichtigt wurden und nicht differenziert wurde nach:

- jährlichen Ausgaben
- zeitweiligen Ausgaben

- fakultativen Projektausgaben
- Einzelausgaben

Diese Berechnung kann aber analog mit dem hier entwickelten Rechenmodell der Net-Present-Value-Differenz mit Excel oder anderen Programmiersprachen einfach programmiert werden.



## LITERATURVERZEICHNIS TEIL C

- Bamberg, G.; Coenenberg, A. G. (Entscheidungslehre 1996):  
Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 9. Aufl., München, 1996.
- Beratergruppe - PPP im öffentlichen Hochbau (Leitfaden 2003):  
PPP im öffentlichen Hochbau, Band I: Leitfaden, August 2003, <http://www.uni-weimar.de/Bauing/bwlbau/seiten/forschun/for13200.htm> oder  
<http://www.bmvbw.de/Anlage17272/Band-I-Leitfaden.pdf>, 02.06.2005
- Beratergruppe - PPP im öffentlichen Hochbau (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003):  
PPP im öffentlichen Hochbau, Band III: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, August 2003, <http://www.uni-weimar.de/Bauing/bwlbau/seiten/forschun/for13200.htm> oder  
<http://www.bmvbw.de/Anlage17272/Band-I-Leitfaden.pdf>, 02.06.2005
- Bolz, U. (Public Private Partnership 2005):  
Bolz, U. (Hrsg.): Public Private Partnership. Ein neuer Lösungsansatz auch für die Schweiz. Grundlagenstudie, 4. Entwurf vom 19. April 2005. Zürich: Schulthess Verlag 2005.
- Bundesamt für Statistik (Landesindex der Konsumentenpreise 2005):  
Landesindex der Konsumentenpreise, Jahresdurchschnittliche Indexentwicklung.  
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/preise/konsumentenpreise/landesindex/kennzahlen/jahresdurchschnitte.html>, 19.10.2005.
- Bundesamt für Statistik (Schweizerischer Baupreisindex 2005):  
Kommentierte Ergebnisse und Tabellen. Bundesamt für Statistik Schweiz, Neuchâtel, April 2005.
- Busch, Th. A. (Risikomanagement 2003):  
Risikomanagement in Generalunternehmungen: Identifizierung operativer Projektrisiken und Methoden zur Risikobewertung. Eigenverlag des IBB, ETH Zürich, Zürich.
- Cadez, I. (Risikowertanalyse 1998):  
Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags. In: Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 4, Bauingenieurwesen, Nr. 149. Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Curran, M.W. (Range Estimating – Measuring Uncertainty and Reasoning with Risk 1989)  
Range Estimating – Measuring Uncertainty and Reasoning with Risk. In: Cost Engineering, Vol. 31, Nr. 3, 1989, S. 18-26
- Franke, A. (Projekt-Controlling 1993):  
Risikobewusstes Projekt-Controlling. 1. Aufl., TÜV Rheinland GmbH, Diss., Köln, 1993.
- Gabler (Gabler Wirtschaftslexikon 1997):  
Gabler Wirtschaftslexikon, CD-Rom, München, 1997.
- Girmscheid, G. (Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften 2004):  
Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften. Eigenverlag des IBB an der ETH Zürich, Zürich, 2004.
- Girmscheid, G. (Projektabwicklung 2004):  
Projektabwicklung in der Bauwirtschaft. Springer Verlag, Berlin, 2004.
- Girmscheid, G. (Kostenkalkulation 2004)  
Kostenkalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen. hep-Verlag, Bern, 2004.
- Girmscheid, G. (Projektabwicklung 2005):  
Projektabwicklung in der Bauwirtschaft. Springer Verlag, Berlin, in print.

- Girmscheid, G. (PPP-Projektentwicklungsmodell 2005):  
PPP-Projektentwicklungsmodell – Unterhalt von kommunalen Strassennetzen. In: Bauingenieur, Band 80, April 2005, S. 220-227.
- Girmscheid, G. (Ganzheitliches Risikomanagement in Bauunternehmen 2001):  
Ganzheitliches Risikomanagement in Bauunternehmen. In: Bauingenieur 6/2001, S. 287-293.
- Girmscheid, G.; Busch, Th. A. (Risikomanagement in Bauunternehmen 2003):  
Risikomanagement in Bauunternehmen - Projektrisikomanagement in der Angebotsphase. In: Bauingenieur 12/2003, S. 571 - 580.
- Girmscheid, G.; Busch, Th. A. (Risikomanagement in Generalunternehmungen 2005):  
Ganzheitliches Risikomanagement in Generalunternehmungen. Eigenverlag des IBB, ETH Zürich, Zürich.
- Girmscheid, G.; Kapp, M. (LCCA-Modell 2005):  
Risikobasiertes probabilistisches LCCA-Modell zur Bewertung baulicher Lösungen. In: Bauingenieur, Juni 2005,  
<http://www.technikwissen.de/library/pdf/X353%20Girmscheid%20Kapp.pdf>.
- Grimsey, D.; Lewis, M. K. (Public Private Partnerships 2004):  
Public Private Partnerships. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham (UK), 2004.
- Hawk H. (Bridge Life-Cycle Cost Analysis 2003):  
NCHRP Report 483, Washington, 2003.
- Iman, R.L.; Helton, J.C.; Campbell, J.E. (Prozessleitfaden 2003):  
An approach to sensitivity analysis of computer models, Part I. Introduction, input variable selection and preliminary variable assessment. In: Journal of quality technology, 1981
- Jacob, D. (Public Sector Comparator 2003):  
Erstellung eines Gerüsts für einen Public Sector Comparator bei 4 Pilotprojekten im Schulbereich. Forschungsendbericht, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Freiberg, 23.07.2003
- Littwin, F. (Praxiserfahrung Deutschland, Vortrag, 2005):  
Praxiserfahrung Deutschland – Aufbau und Umsetzung von PPP-Lösungen. PPP Task Force Nordrhein-Westfalen, Vortrag anlässlich PPP Forum Schweiz Zürich, 8. September 2005.
- Lücke, W. (Investitionsrechnung auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten? 1955):  
In: ZfhF 1955, S. 310ff
- Merna, T.; Owen, G. (Understanding the Private Finance Initiative 1998):  
Understanding the Private Finance Initiative, The New Dynamics of Project Finance. Asia Law & Practice Publishing Ltd., Hong Kong, 1998.
- Mertens, P. (Simulation 1982):  
Simulation. 2. Aufl., Poeschel Verlag, Stuttgart, 1982.
- Müller-Merbach, H. (Operations Research 1973):  
Operations Research: Methoden und Modelle der Optimalplanung. Vahlen, München, 1973.
- Pflaumer, P. (Investitionsrechnung 2004):  
Investitionsrechnung. R. Oldenbourg Verlag, München, 2004

- Schmidt, J. (Wirtschaftlichkeit in der öffentlichen Verwaltung 1996):  
Wirtschaftlichkeit in der öffentlichen Verwaltung: Grundsatz der Wirtschaftlichkeit, Zielsetzung, Planung, Vollzug, Kontrolle, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Kosten- und Leistungsrechnung. Jürgen Schmidt Verlag, Berlin 1996.
- Schnorrenberg, U.; Goebels, G. (Risikomanagement 1997):  
Risikomanagement in Projekten. Vieweg, Braunschweig, 1997.
- Scholles, F. (Planungsmethoden 2001):  
Planungsmethoden – Die Kosten-Nutzen-Analyse. Institut für Landesplanung und Raumforschung, Universität Hannover, 2001. [http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/Ptm/Ptm\\_BewKna.htm](http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/Ptm/Ptm_BewKna.htm), 17.10.2006
- Schweizerischer Baumeisterverband (Produktionskosten-Index 2005):  
Schweizerischer Baumeisterverband, Technisch-Betriebswirtschaftliche Abteilung (TBA), Zürich, 2005.
- Schweizerische Nationalbank, Statistisches Monatsheft September 2005:  
[http://www.snb.ch/d/publikationen/publi.html?file=/d/publikationen/monatsheft/aktuelle\\_publication/html/d/inhaltsverzeichnis.html](http://www.snb.ch/d/publikationen/publi.html?file=/d/publikationen/monatsheft/aktuelle_publication/html/d/inhaltsverzeichnis.html), 10.10.2005
- Schweizerisches Obligationenrecht  
Schweizerisches Obligationenrecht vom 30. März 1911, Stand am 1. Januar 1995, hrsg. von der Bundeskanzlei, Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern, 1995.
- Schweizerisches Zivilgesetzbuch  
Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907, Stand am 1. Januar 1995, hrsg. von der Bundeskanzlei, Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern, 1995.
- Thommen, J.P. (Betriebswirtschaftslehre, Band 2, 1996)  
Betriebswirtschaftslehre, Band 2. Verlag Hans Schellenberg, Winterthur, 1996
- Treasury Taskforce Private Finance (Technical Note No. 5 2004):  
Technical Note No. 5, How to construct a Public Sector Comparator. Office of the Deputy Prime, PFI Published Guidances. [http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9d527/ppp\\_ttf\\_technote5.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9d527/ppp_ttf_technote5.pdf), 07.07.2005

## TEIL D: GESTALTUNG EINES PPP-PROZESSMODELLS FÜR DEN KOMMUNALEN STRASSENUNTERHALT IN DER SCHWEIZ

In Kapitel 1 wurden das Spannungsfeld der öffentlichen Hand und die aktuelle Situation von PPP (speziell für die Schweiz) geschildert. Aus den Bedürfnissen und Problemen der Praxis mit Public Private Partnership (in der Schweiz) kann die *Zielfunktion* für die Konstruktion des PPP-Prozessmodells dieser Arbeit abgeleitet werden.

Die Zielfunktion besteht demnach schwerpunktmässig aus folgenden drei Zielvorgaben:

- Reduzierung der Komplexität und der damit verbundenen Unsicherheiten für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt (in der Schweiz)
- Einschränkung des diskretionären Handlungsspielraums für beide Partner und somit Eindämmung bzw. Vermeidung opportunistischer Verhaltensweisen zwischen den Partnern sowie Etablierung einer partnerschaftlichen, fairen Zusammenarbeit
- Durch Eingehen einer öffentlich-privaten Partnerschaft auf Basis strukturierter und partnerschaftlicher Prozesse soll die Effizienz der Aufgabenerfüllung im kommunalen Strassenunterhalt erhöht werden.

Bei der denklogisch-deduktiven Herleitung des PPP-Prozessmodells für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz wird in zwei Bereiche unterschieden:<sup>1</sup>

- formale Strukturierung *des PPP-Prozessmodells* einschliesslich der drei PPP-Teilmodelle (Kapitel 8.1 und 8.2), der Funktionswahrnehmung in Abhängigkeit von der PPP-Vertrags- und Organisationsform innerhalb des PPP-Prozessmodells (Kapitel 8.3) sowie der Systematisierung der Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts in (Kapitel 8.4) und
- formale Strukturierung mit inhaltlicher Ausgestaltung der PPP-Prozesse in den *drei PPP-Teilmodellen* in Kapitel 9, 10 und 11.

---

<sup>1</sup> vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

## 8 Formale Strukturierung des PPP-Prozessmodells

### 8.1 Denklogische Herleitung der PPP-Grundlagenebene auf der Basis des kybernetischen Systemansatzes der Baubetriebswissenschaften

Die formale Strukturierung zielt auf den systematischen Aufbau des PPP-Prozessmodells ab. Als Basis für die Strukturierung wird die *Allgemeine Systemtheorie* in Kombination mit den Prinzipien der *Kybernetik* angewendet,<sup>2</sup> weil der Systemansatz eine *formale Denkweise* zur Verfügung stellt, die es ermöglicht, aus einem komplexen und vernetzten Sachverhalt die entscheidenden Betrachtungsebenen zu extrahieren und diese dadurch so zu veranschaulichen, dass sie untersuchbar und interpretierbar werden. Gleichzeitig weist der Systemansatz die *Beziehung* der einzelnen Betrachtungsebenen *zueinander* auf, so dass die Interaktionen zwischen den einzelnen Systemebenen und Elementen erfasst und deren Interaktionen berücksichtigt werden können. Für diese Arbeit wird der kybernetische Systemansatz als Gestaltungsmodell angesehen, so dass die Wirklichkeit nach dem Systemmodell gestaltet werden kann.

Der kybernetische Systemansatz der Baubetriebswissenschaften liefert für das PPP-Prozessmodell die DREYER (2008) dargestellten Strukturierungsaspekte.<sup>3</sup> Basierend auf diesen Strukturierungsaspekten kann die Konstruktion des PPP-Prozessmodells generisch-denklogisch-deduktiv über zwei Systemebenen (Bild 151) erfolgen:

Grundlagenebene, systemtheoretisch untergliedert in die drei Sphären:

- Sphäre des globales Umfelds
- Sphäre der Partnerschaft
- Sphäre der Modelldimensionen

Modellebene, die das PPP-Prozessmodell in die drei PPP-Teilprozessmodelle gliedert:

- PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell
- PPP-Partneringmodell
- PPP-Leistungsprozessmodell

Die PPP-Prozesse des PPP-Prozessmodells laufen im Umfeld der Grundlagenebene ab, die wiederum mit den ablaufenden Prozessen interagiert.

Die Konstruktion des entwickelten Modells unter Berücksichtigung der zwei Systemebenen *Grundlagenebene* und *Modellebene* verdeutlicht systemisch die Ordnungsstruktur des PPP-

---

<sup>2</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

<sup>3</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.3.2.1 und 2.3.2.2

<sup>7</sup> ULRICH, H. (Die Unternehmung 2001) S. 139

Prozessmodells, was Grundvoraussetzung ist, wenn man ein bestimmtes Verhalten von Systemen erreichen will.<sup>7</sup>

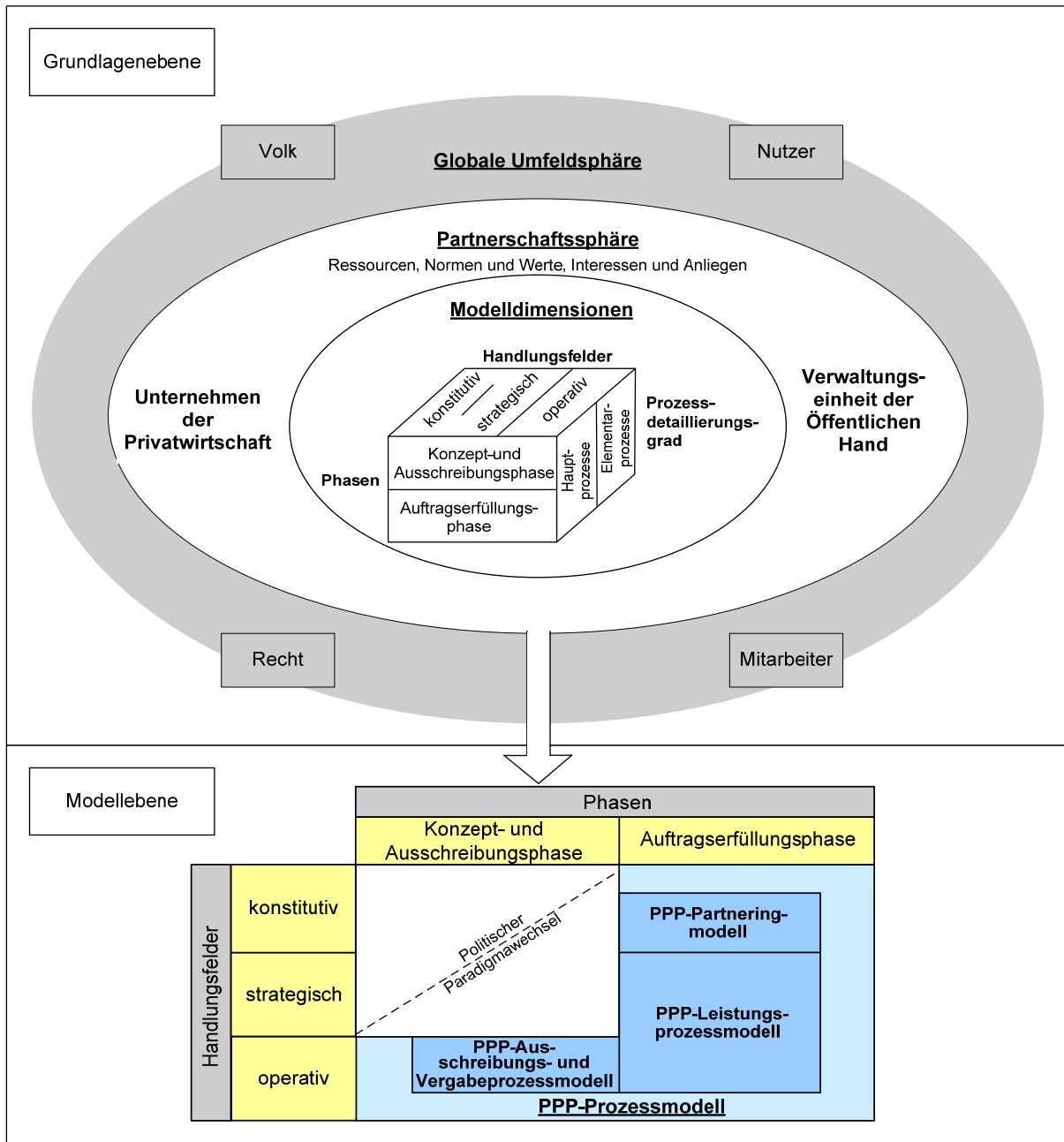


Bild 151: Die zwei Systemebenen des Prozessmodells einer Public Private Partnership im kommunalen Strassenunterhalt

Die *Sphäre des globalen Umfelds*<sup>8</sup> dient der sozialen Einbettung, die bei jeglichem wirtschaftlichen (und auch politischen) Handeln beachtet werden muss. Sie sichert den erforderlichen Realitätsbezug für das Modell durch die vollständige Berücksichtigung der wesentlichen externen Einflussfaktoren.<sup>9</sup> Die Sphäre des globalen Umfelds kann im Sinne des Sys-

<sup>8</sup> vgl. Umweltsphären nach RÜEGG-STÜRM, J. (Das neue St. Galler Management-Modell 2003) S. 22ff. und Netzwerkumwelt gemäss SYDOW, J. (Strategische Netzwerke 1992) S. 283

<sup>9</sup> vgl. Anspruch nach faktischer Richtigkeit in DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.2.5

temansatzes als *Umsystem* angesehen werden; das Umsystem umfasst die externen Einflussgrößen ausserhalb der eigentlichen Partnerschaftssphäre. Diese Einflussgrößen sind für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt:

- Souverän (Volk bzw. politische Entscheidungsgremien),
- Nutzer,
- Mitarbeiter und
- aktuelle Rechtslage.

Aufgrund der direkten Demokratie in der Schweiz<sup>10</sup> stellt der *Souverän* (Volk) die entscheidende Einflussgrösse dar, die bei der Einführung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt über die letztendliche Entscheidungsgewalt verfügt, während die letztendliche Entscheidungsgewalt in anderen Ländern gewählten politischen Gremien zukommt. Die Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage stellt eine weitere Grundvoraussetzung für die Anwendbarkeit des PPP-Prozessmodells dar. Aber auch die Interessen und Anliegen der Nutzer sowie der Mitarbeiter müssen berücksichtigt werden, damit gesellschaftliche Werte und Massstäbe an die Aufgabenerfüllung durch einen Privaten und deren Einfluss auf die Partnerschaft berücksichtigt werden können.

Die Sphäre des globalen Umfelds beeinflusst die *Sphäre der Partnerschaft*, die das eigentliche *System* einer Public Private Partnership im kommunalen Strassenunterhalt begründet. Im Sinne des Systemansatzes stellt die Trennung zwischen der Sphäre des globalen Umfelds (Umsystem) und der Partnerschaftssphäre (System) eine Abgrenzung des Systems nach aussen zum Umsystem dar. Bei der Public Private Partnership handelt es sich um ein offenes System, bei dem ein Austausch von In- und Outputs mit dem Umsystem stattfindet. Durch den Austausch von In- und Outputs ergeben sich rekursiv auswirkende Interaktionen zwischen System und Umsystem, die bei der inhaltlichen Ausgestaltung der drei PPP-Teilmodelle zu beachten sind.

---

<sup>10</sup> Nirgendwo ist die Direktdemokratie so weit ausgebaut wie in der Schweiz. Allein auf Bundesebene können ihre Stimmbürger drei schlagkräftige plebiszitäre Instrumente nutzen. Das älteste Instrument - seit 1874 in Kraft - ist das fakultative Gesetzesreferendum. Mit ihm können 50 000 Stimmbürger oder acht Kantone verlangen, dass dem Volk schon vom Bundesparlament verabschiedete Gesetze zur Abstimmung vorgelegt werden. Dem Gesetzesreferendum unterliegen auch internationale Verträge, die unbefristet und unkündbar sind oder den Beitritt zu internationalen Organisationen vorsehen. Das Gesetzesreferendum ist eine scharfe Waffe der Schweizer Bürger und zugleich ein Sicherheitsventil. Mit ihm können sie ein Veto gegen unliebsame Gesetze einlegen. 1891 kam die Volksinitiative hinzu, zunächst nur für Änderungen von Teilen der Bundesverfassung, seit 2003 auch für die Totalrevision der Verfassung. Mit der Volksinitiative können die Schweizer ihren Politikern Anstöße geben und die Tagesordnung der Politik mitbestimmen. Zudem ist seit 1949 das obligatorische Referendum in Kraft. Ihm sind alle Verfassungsänderungen unterworfen, ferner alle mehrjährigen notstandsartigen Bundesgesetze sowie der Beitritt zu Organisationen für kollektive Sicherheit (wie die NATO) oder zu supranationalen Gemeinschaften (wie die EU). Auch dieses Referendum wirkt wie eine Vetowaffe und ein Sicherheitsventil. In den Kantonen und Gemeinden kommen weitere plebiszitäre Instrumente hinzu, insbesondere Volksabstimmungen über finanzpolitische Angelegenheiten. Die Direktdemokratie macht die Schweizer Stimmbürger zum Souverän und dient zugleich der Einbindung der - sprachlich, religiös und nach der wirtschaftlichen Lage - sehr unterschiedlichen Volksgruppen der Eidgenossenschaft. Auf Kommunalebene (ausser in grossen Städten) finden Gemeindeversammlungen statt, die ähnlich wie die Landsgemeinden über Steuern, Kredite usw. entscheiden. Vgl. BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07)

Die Sphäre der Partnerschaft besteht aus einem (oder mehreren) Unternehmen der Privatwirtschaft sowie einer Verwaltungseinheit der öffentlichen Hand, die als *Elemente* des Systems die eigentliche Public Private Partnership etablieren. Die in das globale Umfeld eingebettete Partnerschaftssphäre (Bild 151) impliziert drei unterschiedliche Betrachtungsniveaus für eine Partnerschaft:<sup>11</sup>

- das Niveau der Partnerschaft (Kooperation), dargestellt als Partnerschaftssphäre,
- das Niveau der beteiligten Partner (Organisationen), dargestellt als die zwei Beteiligten in der Partnerschaftssphäre, und
- das Niveau der einzelnen Mitarbeiter der Organisationen (Individuen), die nicht als individuelle Akteure, sondern lediglich gesamthaft als Anspruchsgruppe mit besonderen Bedürfnissen und Ansprüchen an die PPP und somit als Bestandteil der globalen Umfeldsphäre berücksichtigt sind (s. u.).

Im Rahmen dieser Arbeit steht die *funktionale, inhaltliche Ausgestaltung* der Partnerschaftssphäre unter Berücksichtigung der partnerschaftlichen und der organisationalen Interessen im Vordergrund. Das Konfliktpotential divergierender Zielorientierungen der Beteiligten wird für das Verhältnis zwischen Organisations- und Partnerschaftszielen untersucht. Sozialwissenschaftliche Untersuchungen über das Individuum *Mitarbeiter*, dessen Motivation, Ziele und Willen sind nicht Bestandteil dieser Arbeit, da sie im Kontext (arbeits-)psychologischen Erkenntnisgewinns zu untersuchen sind.

Die Sphäre der Partnerschaft umfasst die Interaktionsthemen *Ressourcen, Standards und Regeln* sowie *Interessen und Anliegen*. In Bezug auf die Ressourcen sind bei Eingehen der Partnerschaft Vereinbarungen über das Inventar, die Gebäude und mögliche Restmaterialien zu treffen. Einen besonderen Stellenwert nehmen die menschlichen Ressourcen, insbesondere die Mitarbeiter der öffentlichen Hand, ein, weil bei der Entscheidung für oder gegen die Abwicklungsform PPP auch das weitere Vorgehen mit öffentlichen Angestellten integriert werden muss. Das Formulieren von partnerschaftlichen Normen und Werten trägt zur Bildung der (konstitutiven) Partnerschaftssphäre bei. Die Interessen und Anliegen der beiden Partner werden für die Partnerschaft sowie für die partizipierenden Einzelorganisationen bei der funktionalen, inhaltlichen Ausgestaltung berücksichtigt (s. o.).

In die Sphäre der Partnerschaft ist die dreidimensional aufgezeigte *Sphäre der Modelldimensionen* für die PPP-Prozesse eingebettet. Die Modelldimensionen sind die generisch-denklologisch-deduktiv entwickelte Basis für die formale Strukturierung des PPP-Prozessmodells.<sup>12</sup> Die Modelldimensionen sind definiert als (Bild 151):

- Phasen
- Handlungsfelder
- Prozessdetaillierungsgrad

---

<sup>11</sup> vgl. Netzwerk, Organisationen, Individuum gemäss SYDOW, J. (Strategische Netzwerke 1992) S. 283 und Interaktionsthemen nach RÜEGG-STÜRM, J. (Das neue St. Galler Management-Modell 2003) S. 22ff.

<sup>12</sup> vgl. Strukturierung baubetriebswissenschaftlicher Modelle gemäss GIRMSCHIED, G. (Forschungsmethodik 2004c) S. 167



Die Modelldimension *Phasen* besteht aus der chronologischen Abfolge von Konzept- und Ausschreibungsphase sowie Auftragserfüllungsphase. Die Phasen ergeben sich als generische Folge der Projektmanagementwissenschaft, die in den jeweils landesspezifischen praxeologischen Regelwerken formuliert ist.<sup>13</sup> Die zeitliche Abfolge der Prozessphasen sowie deren Interaktionen und Wiederholungen können durch systemtheoretische Ansätze und durch die Prinzipien der Kybernetik im Systemmodell abgebildet werden.

Die Modelldimension *Handlungsfelder* unterscheidet zwischen konstitutiven, strategischen und operativen Aufgaben (Prozessen) innerhalb der PPP.<sup>14</sup> Um in den Begrifflichkeiten für PPP eine bewusste Abgrenzung zum Unternehmensmanagement zu erzielen, wird die für Unternehmen als *normativ* geprägte Ebene für die PPP dieser Arbeit als *konstitutiv* (Verhaltenskodex) bezeichnet, was im Sinne von *die Partnerschaft begründend* zu verstehen ist. Der Begriff *strategisch* wird im Vergleich mit der Handhabung im Unternehmensmanagement beibehalten, er hat jedoch eine andere bzw. eine eingeeengte Bedeutung gegenüber dem Unternehmensmanagement. Der Hauptinhalt der *strategischen* Aufgaben der Public Private Partnership dieser Arbeit ist dabei die zeitliche, technische und finanzielle Planung von Unterhalts- bzw. Erhaltungsstrategien<sup>15</sup> im kommunalen Strassenunterhalt sowie die optimale Planung und Koordination der operativen Aufgaben im Hinblick auf die inhaltliche Bedingungsgrösse Lebenszyklusansatz.<sup>16</sup> Der Begriff *operativ* wird gleichbedeutend zu seiner Handhabung im Unternehmensmanagement für die operative Leistungserstellung verwendet.

- Konstitutives Handlungsfeld

Das *konstitutive Handlungsfeld* umfasst die Formulierung genereller Ziele und des Verhaltenskodexes der Partnerschaft, die darauf ausgerichtet sind, die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit des partnerschaftlichen Miteinanders zu ermöglichen.<sup>17</sup> Das konstitutive Handlungsfeld zielt auf die Zielfunktion (s. o. Teil D) und insbesondere auf die Erreichung der *partnerschaftlichen* Bedingungsgrössen für eine PPP ab.<sup>18</sup> Dazu werden die Partnerschaftspolitik, Leitsätze/Leitlinien, Grundsätze, Konfliktlösungsmechanismen und Partnerschaftsstandards in Form einer *missions- und visionsbeinhaltenden Partnerschafts-satzung* festgelegt. Das konstitutive Handlungsfeld hat die soziale Legitimation des partnerschaftlichen Handelns zum Inhalt. Die Prozesse des konstitutiven Handlungsfeldes dienen der *missions- und visionsgeleiteten Führung* der Partnerschaft. Sie umfassen alle Vorgehensweisen, mit denen die definierten Leitsätze für ein partnerschaftliches Kooperieren verfolgt und die partnerschaftlichen Ziele zu erreicht werden können.

---

<sup>13</sup> CH: Leistungsmodell der (Norm SIA 112 2001) S. 6ff.; D: Leistungsbilder der (HOAI – Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 2006) §§ 15, 37, 55 u. a

<sup>14</sup> vgl. BLEICHER, K. (Integriertes Management 1992) S. 69ff. bzw. RÜEGG-STÜRM, J. (Das neue St. Galler Management-Modell 2003) S. 39f.

<sup>15</sup> Unterhaltsstrategien greifen für Aufgaben des betrieblichen Unterhalts, Erhaltungsstrategien greifen bei Aufgaben des baulichen Unterhalts.

<sup>16</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3

<sup>17</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 1-16

<sup>18</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4 und 5.3

- Strategisches Handlungsfeld

Das *strategische Handlungsfeld* beinhaltet die Entwicklung und Verfolgung von Erhaltungsstrategien für den Strassenunterhalt sowie die Planung und Koordination der operativen Prozesse<sup>19</sup> im Hinblick auf die Zielfunktion (s. o., Teil D) und auf die inhaltlichen Bedingungsgrößen wie die *Effizienzsteigerung*.<sup>20</sup> Auf der Basis der konstitutiven missions- und visionsgeleiteten Wertvorstellung einigen sich die Partner auf die operativen Ziele im Kontext der vertraglichen Vereinbarungen für den kommunalen Strassenunterhalt. Mittels strategischer Planung fällen sie die Entscheidung über die zu wählenden baulichen und je nach Vertragsgestaltung auch betrieblichen Unterhalts- bzw. Erhaltungsstrategien<sup>21</sup> einschliesslich der operativen Massnahmen und Vorgehensweisen sowie der einzusetzenden Ressourcen.<sup>22</sup> Die Unterhaltsziele sind meist als funktionale Ziele vorgegeben. Diese bestimmen dann den operativen Prozessaufwand.

- Operatives Handlungsfeld

Auf der Ebene des *operativen Handlungsfeldes* laufen die operativen Prozesse ab. Während der *Konzept- und Ausschreibungsphase* sind das alle operativen Aufgaben, die mit der Initialisierung, der Risiko- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, der Planung, der Ausschreibung und der Vergabe der Abwicklungsform PPP zusammenhängen. Diese Phase zählt nicht zur eigentlichen Partnerschaft, sondern wird von der öffentlichen Hand zur Vorbereitung der PPP unter Hinzuziehen von adäquaten, kompetenten Beratern, die das Fachwissen für eine erfolgreiche Konzeption und Ausschreibung einer PPP bieten, durchgeführt.

Während der *Auftragserfüllungsphase* bestehen die operativen Prozesse aus der Erfüllung der Aufgaben des kommunalen betrieblichen Strassenunterhalts, wie z. B. Reinigung, Winterdienst oder Grünpflege, sowie des/der auf strategischer Ebene festgelegten baulichen Unterhalts bzw. Erhaltung. Dies umfasst die Führung der Mitarbeiter und/oder der Nachunternehmen, die Bereitstellung der Mittel (Ressourcen) sowie die Planung, Steuerung und Überwachung der operativen Prozesse. Hierzu werden die auf strategischer Ebene festgelegten Massnahmen und Vorgehensweise mittels operativer Planung verfolgt und umgesetzt.<sup>23</sup> Ziel ist der Aufbau von Produktivitätspotenzialen in der Partnerschaft und die Gewährleistung effizienter Abläufe. (Die operative Aufgabenerfüllung zählt nicht zum Ausgestaltungsinhalt dieser Arbeit, da sie durch den privaten Partner bzw. das Joint Venture weitgehend autark durchgeführt wird. Auf operativer Ebene ist daher lediglich der Controllingprozess der operativen Aufgabenerfüllung auszugestalten.)

Die Modelldimension *Prozessdetaillierungsgrad* umfasst die Haupt- und Elementarprozesse sowie die Controllingprozesse (Bild 152). Die Hauptprozesse repräsentieren die *1. Prozessebene* des PPP-Prozessmodells und stellen die zentralen PPP-Prozessbausteine dar. Um die Hauptprozesse in der Partnerschaft optimal durchführen zu können, werden diese systemtheoretisch in Elementarprozesse untergliedert. Die Elementarprozesse repräsentieren die *2. Prozessebene* und umfassen Aktivitäten, Entscheidungsstufen und Verfügungen, die

<sup>19</sup> Unterscheidung der operativen Prozesse in Routine- und Koordinationsaufgaben erfolgt im PPP-Leistungsprozessmodell in Kapitel 11.

<sup>20</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4 und 5.3

<sup>21</sup> Unterhaltsstrategien greifen für Aufgaben des betrieblichen Unterhalts, Erhaltungsstrategien greifen bei Aufgaben des baulichen Unterhalts.

<sup>22</sup> vgl. ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 55ff.

<sup>23</sup> vgl. BLEICHER, K. (Integriertes Management 1992) S. 71

zur Abwicklung der Hauptprozesse notwendig sind. Die Haupt- und Elementarprozesse werden mittels kybernetischer Controllingprozesse gesteuert.

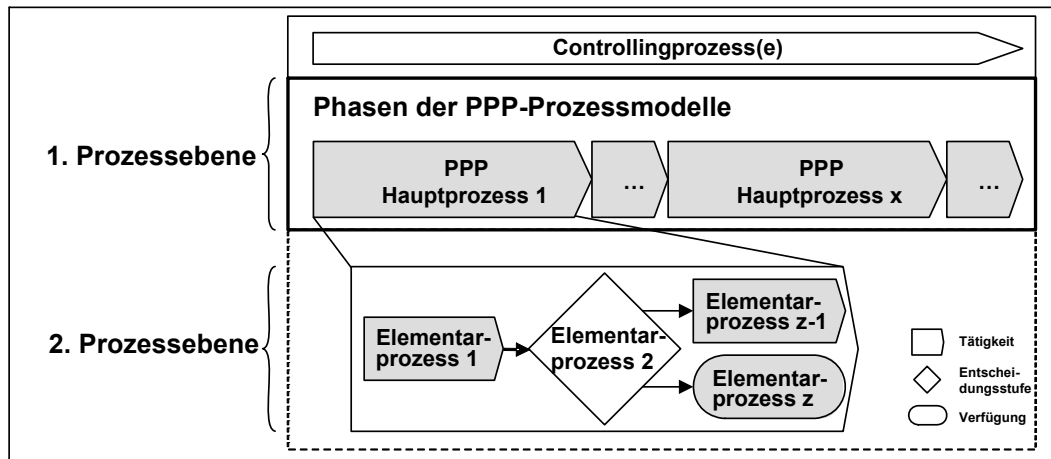


Bild 152: Prozessebenen des PPP-Prozessmodells

Die generisch-denklogisch-deduktive Entwicklung der Modelldimensionen sichert die Berücksichtigung *aller* Prozesse einer Partnerschaft, d. h. neben den operativen auch die konstitutiven und strategischen Prozesse. Dies trägt massgeblich zur Erfüllung Zielfunktion<sup>24</sup> sowie der Bedingungsgrößen<sup>25</sup> einer PPP bei und ist als ein grundlegendes Unterscheidungskriterium von PPP von einer *reinen Fremdvergabe* anzusehen, welche lediglich auf einem rein operativen Level abläuft.

Durch kybernetische Ansätze können das Controlling der Prozesse sowie die den Prozessen zugrunde liegende Rekursivität zwischen Handlung und Struktur erfasst und beschrieben werden, was eine optimale Voraussetzung für die inhaltliche Ausgestaltung mittels Strukturationstheorie und Prinzipal-Agent-Ansatz<sup>26</sup> darstellt.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass die generisch-denklogisch-deduktiv entwickelte Grundlagenebene die Einbindung der Prozesse in zweierlei Hinsicht gewährleistet:

- Einbindung der Prozesse in organisatorischer Hinsicht bezüglich der internen Einflussgrößen der Partnerschaftssphäre (Akteure und Ressourcen) und
- Einbindung der Prozesse bezüglich der externen Einflussgrößen in der globalen Umfeldsphäre (Nutzer, Volk, Recht usw.).

So können die Elementarprozesse den jeweils massgebenden Akteuren der Partnerschaftssphäre und den externen Einflüssen der globalen Umfeldsphäre eindeutig zugeordnet werden.

<sup>24</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A

<sup>25</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A

<sup>26</sup> GIDDENS, A. (Konstitution der Gesellschaft 1997) und JENSEN, M. E., MECKLING, W. H. (Theory of the firm 1976)

## 8.2 Generisch-denklogische Herleitung des PPP-Prozessmodells auf der Basis des kybernetischen Systemansatzes

Das PPP-Prozessmodell einer Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz wird systemtheoretisch weiter untergliedert, indem sich die Modelldimensionen *Phasen* und *Handlungsfelder* in einer zweidimensionalen Matrix gegenübergestellt werden (Bild 153).

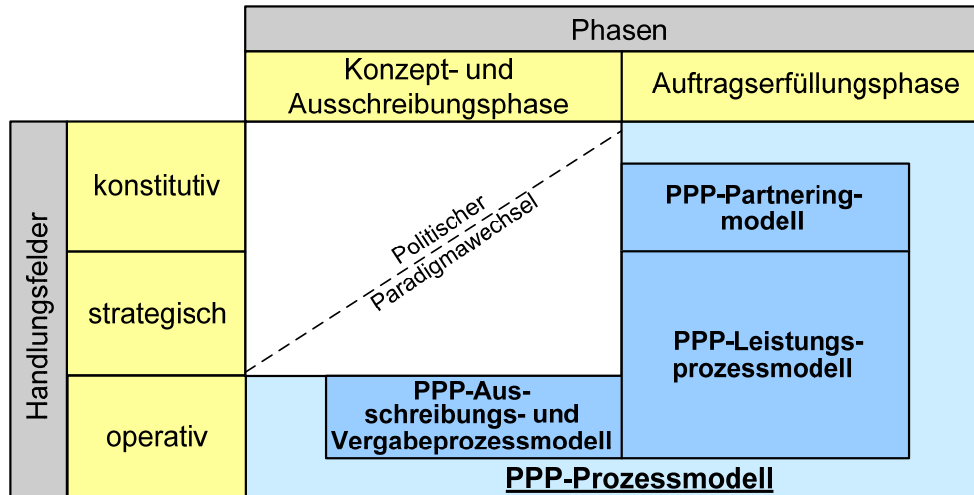


Bild 153: Phasen-Handlungsfelder-Matrix

Die Überlagerung der Modelldimensionen *Phasen* und *Handlungsfelder* eröffnet sechs potentielle Phasen-Handlungsfelder-Bereiche (Bild 153), deren Prozesse in folgenden drei PPP-Teilmodellen (Subsystemen) formal strukturiert und inhaltlich ausgestaltet werden:

- PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell
- PPP-Partneringmodell
- PPP-Leistungsprozessmodell

Das generisch-denklogisch-deduktiv entwickelte PPP-Prozessmodell, bestehend aus den drei PPP-Teilmodellen, ist für die erste Prozessebene (Hauptprozesse) in Bild 154 dargestellt.

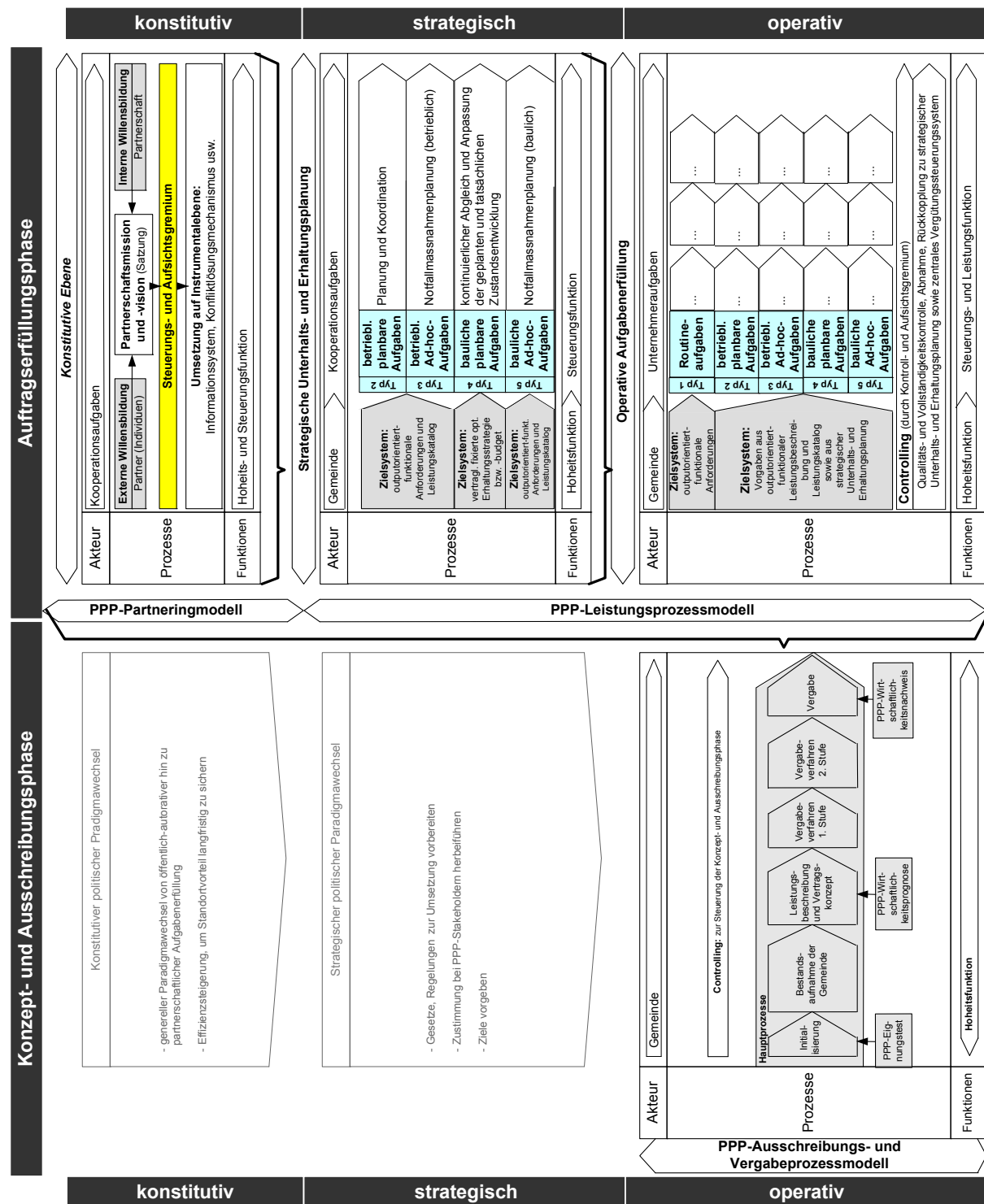


Bild 154: PPP-Prozessmodell einer Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt bestehend aus den drei PPP-Teilmodellen

Die drei PPP-Teilmodelle beinhalten die Zielvorgaben, die Modelldimensionen, die formalen Prozesse, die inhaltliche Ausgestaltung der Prozesse, die kooperative Funktionswahrnehmung durch die Partner sowie die Zuordnung der Verantwortlichkeiten zu den Akteuren. Das Spektrum einer möglichen Funktionsteilung zwischen den Partnern innerhalb einer PPP ist in Bild 155 dargestellt.

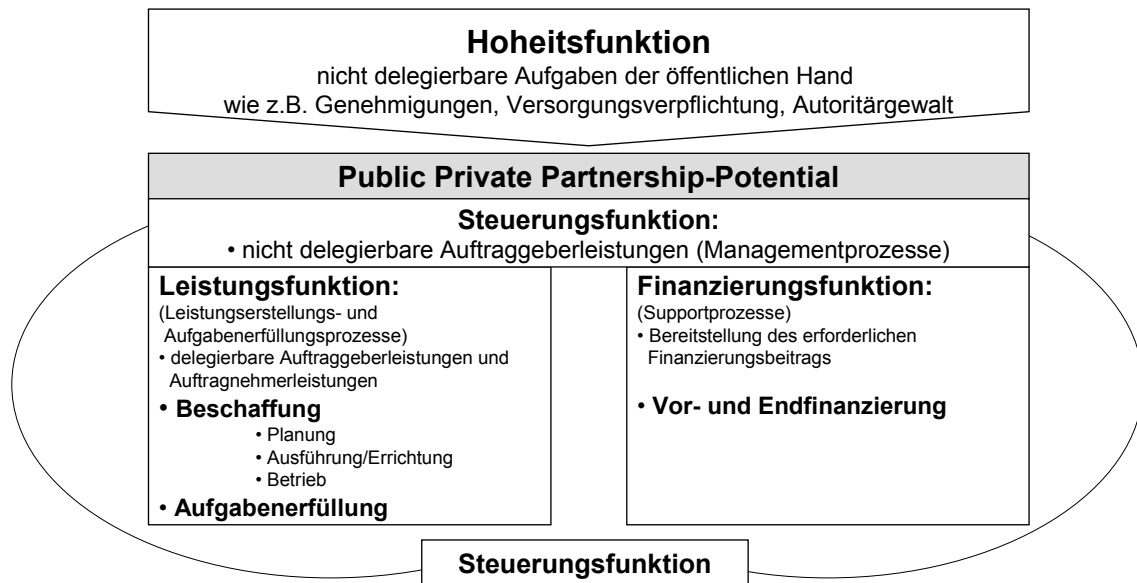


Bild 155: Funktionen der öffentlichen Hand und Funktionen potentieller privater Beteiligung<sup>27</sup>

Während die Hoheitsfunktion auch im Fall einer PPP stets von der öffentlichen Hand wahrgenommen wird, generiert die unterschiedliche Verteilung von Steuerungs-(Controlling-), Leistungs- und Finanzierungsfunktion zwischen den Partner mögliche Effizienzpotentiale (Zielfunktion und inhaltliche Bedingungsgrösse für PPP).

Im Rahmen der vertraglichen und organisatorischen Abwicklung von Public Private Partnership werden die Funktionen zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft in unterschiedlicher Weise aufgeteilt (ausführlich siehe Kapitel 8.3).<sup>28</sup> Die eindeutige Zuordnung der Funktionen zu dem jeweils verantwortlichen Partner gemäss dessen Erfolgspotentialen<sup>29</sup> sichert ein optimales partnerschaftliches Verhältnis<sup>30</sup> zwischen Privatwirtschaft und öffentlicher Hand.

Die Funktionen erfahren ihre Wahrnehmung in den Prozessen. Die Prozesse beinhalten die einzelnen Teilbereiche der Funktionswahrnehmung und die sich dadurch ergebenden, von den Partnern auszuführenden Aufgaben. Erst auf Basis der Funktionswahrnehmung und der Aufgabenerfüllung können die Prozesse den beteiligten Partnern zugeordnet werden. Die drei PPP-Teilmodelle umfassen die Prozesse einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt und geben somit Auskunft über die Funktionswahrnehmung und die Aufgabenteilung zwischen den Partnern.

Während der Konzept- und Ausschreibungsphase werden nur die operativen Prozesse im PPP-Prozessmodell inhaltlich ausgestaltet (Bild 153 und Bild 154).

*Ziel* des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells ist es, für die Gemeinde einen Handlungsleitfaden bereitzustellen, welcher die Initiierung, die Prüfung hinsichtlich Eignung und Wirtschaftlichkeit sowie die Ausschreibung und Vergabe an den privaten Partner (ver-

<sup>27</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 246

<sup>28</sup> vgl. KUMLEHN, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001) S. 14

<sup>29</sup> Bedingungsgrösse für PPP, vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A

<sup>30</sup> Bedingungsgrösse für PPP, vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A

traglich in Form der zwei in Frage kommenden PPP-Vertrags- und Organisationsformen (Teil A Kapitel 2.5)) umfasst, so dass:

- in der Auftragserfüllungsphase eine optimale Vorbereitung für die PPP erfolgen kann,
- opportunistischem Verhalten vorgebeugt bzw. dieses eingedämmt werden kann,
- die partnerschaftliche Zusammenarbeit forciert wird sowie
- Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt ermöglicht wird.

Das *PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell* beinhaltet die Initialisierung, die Risiko- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, die Planung, die Ausschreibung und die Vergabe der Abwicklungsform PPP. Verbindliche Regelungen über Ablauf und Steuerung der Partnerschaft sowie der Aufgabenerfüllung in der Auftragserfüllungsphase sind Kernbestandteil der vertraglichen Vereinbarung bei einer PPP. Bereits zum Zeitpunkt der Ausschreibung muss die Gemeinde daher ihre Vorstellungen über die Kooperation bei der Aufgabenerfüllung (PPP-Leistungsprozessmodell) und über die partnerschaftliche Zusammenarbeit (PPP-Partneringmodell) entwickelt und zur Abstimmung mit den potentiellen privaten Partnern schriftlich fixiert haben. Dadurch werden das konstitutive und das strategische Handlungsfeld für die Auftragserfüllungsphase bereits im Vertrag berücksichtigt,<sup>31</sup> was ein grundlegendes Unterscheidungskriterium zu einer herkömmlichen Fremdvergabe darstellt, die nur auf einem operativen Handlungsfeld abläuft. Nur durch diese Berücksichtigung können die Zielfunktion und die erarbeiteten Bedingungsgrössen einer PPP im PPP-Prozessmodell umgesetzt werden.<sup>32</sup>

Das PPP-Teilmodell wird systemtheoretisch formal strukturiert und unter Berücksichtigung der *aktuellen rechtlichen Verfahrensvorschriften*<sup>33</sup> denklogisch-deduktiv inhaltlich ausgestaltet.<sup>34</sup> Es gilt daher auf Basis der rechtlichen Vorschriften speziell für den schweizerischen kommunalen Strassenunterhalt und muss für die Anwendung in anderen Ländern auf die dortige Rechtslage adaptiert werden.

Während der Auftragserfüllungsphase laufen konstitutive, strategische und operative Prozesse ab (Bild 154).

Ziel des PPP-Partneringmodells ist es, einen Handlungsleitfaden für die Gemeinden für das Erstellen einer Partnerschaftssatzung, für das Implementieren von Instrumenten zur Sicherung der Partnerschaft sowie für eine partnerschaftliche Grundeinstellung bei der Leistungserfüllung bereitzustellen, so dass:

- Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung unterstützt werden kann,
- eine optimale partnerschaftliche Zusammenarbeit herbeigeführt werden kann,
- opportunistisches Verhalten eingedämmt bzw. verhindert werden kann sowie letztendlich
- die Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt gesteigert wird.

---

<sup>31</sup> Teil D Kapitel 8.1

<sup>32</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4; Teil A Kapitel 5.3

<sup>33</sup> Submissionsverordnungen der Kantone, z. B. (Submissionsverordnung Zürich 2003) und Leistungsmodell der (Norm SIA 112 2001)

<sup>34</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

Das *PPP-Partneringmodell* beinhaltet die konstitutiven Prozesse, die in der Auftragserfüllungsphase eine *faire* und *vertrauensvolle* partnerschaftliche Kooperation zwischen den Partnern erzeugen und sicherstellen sollen. Neben der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination des PPP-Leistungsprozessmodells stellt das PPP-Partneringmodell *das Unterscheidungskriterium* zu einer rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe (ohne PPP) von Leistungen im kommunalen Strassenunterhalt dar. Das PPP-Partneringmodell wird denklogisch-deduktiv strukturiert und mittels Strukturierungstheorie und Prinzipal-Agent-Ansatz inhaltlich ausgestaltet.<sup>35</sup> Es ist integrativer Bestandteil des PPP-Vertrags.

Eine optimale, partnerschaftliche Kooperation (Partnering) wird dabei durch die in DREYER (2008) Teil A Kapitel 5.3 ermittelten *partnerschaftlichen* Bedingungsgrössen umgesetzt. Das PPP-Partneringmodell basiert auf zwei Hauptbestandteilen (Bild 154):

- *Partnerschaftsmission und -vision*, die sich aus dem Einfluss von externer und interner Willensbildung ergibt, Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung bedingt und festigt und in Form einer Partnerschaftssatzung fixiert wird
- Umsetzung der Partnerschaftsmission und -vision auf *Instrumentalebene* durch Verfahrenweisen, die auf die Einhaltung und Erreichung der missions- und visionsgeleiteten Vorgaben abzielen und somit Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung fördern, wie beispielsweise:<sup>36</sup>
  - Informationssysteme
  - Konfliktlösungsmechanismen
  - teambildende Übungen und Workshops
  - kontinuierlicher Verbesserungsprozess
  - Entscheidungsprozessstrukturen und -abläufe

Ziel des PPP-Leistungsprozessmodells ist es, einen Handlungsleitfaden für die Gemeinde für die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung in der Partnerschaft, für das Controlling der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt sowie für Kontroll- und Vergütungsmechanismen bereitzustellen, so dass:

- in der Auftragserfüllungsphase eine optimale partnerschaftliche und effiziente Aufgabenerfüllung erzielt werden kann,
- opportunistisches Verhalten eingedämmt bzw. verhindert werden kann und somit
- die Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt durch eine partnerschaftlich-kooperative Zusammenarbeit bei der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung, der taktischen Koordination sowie beim Controlling der operativen Aufgabenerfüllung erhöht wird.

Das *PPP-Leistungsprozessmodell* beinhaltet das Controlling des operativen Aufgabenerfüllungsprozesses sowie die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und die tak-

<sup>35</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

<sup>36</sup> vgl. BRESNEN, M., MARSHALL, N. (Partnering in construction 2000a) S. 231 und ausführlich in Teil D Kapitel 10



tische Koordination während der Auftragserfüllungsphase,<sup>37</sup> wodurch es sich *inhaltlich* von einer rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe von Leistungen des kommunalen Strassenunterhalts unterscheidet. Es wird denklologisch-deduktiv strukturiert und mittels Strukturationstheorie und Prinzipal-Agent-Ansatz inhaltlich ausgestaltet.<sup>38</sup> Es ist integrativer Bestandteil des PPP-Vertrags.

Auf der *strategischen Ebene* umfasst das PPP-Leistungsprozessmodell die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung<sup>39</sup> der Unterhaltsleistungen im kommunalen Strassenunterhalt. Für eine optimale Planung und eine effiziente strategische Steuerung werden die Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts in *Routine-* und *Koordinationsaufgaben* untergliedert (ausführlich in Kapitel 8.4). *Routineaufgaben* sind vertraglich fixierte Aufgaben, die routinemässig nur auf der operativen Ebene ablaufen, dort mittels Controlling gesteuert werden und keiner strategischen Planung bedürfen. *Koordinationsaufgaben* müssen auf der strategischen Ebene geplant bzw. taktisch koordiniert und gesteuert werden.<sup>40</sup> Die Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung muss von beiden Partnern partnerschaftlich durchgeführt werden, indem sie die operativen Ziele, Abläufe und Rahmenbedingungen für den kommunalen Strassenunterhalt bestimmen. Dafür nutzen die Partner die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung, um über optimale Unterhalts- bzw. Erhaltungsstrategien zu entscheiden, die operative Massnahmen und Abläufe umfassen.

Auf der *operativen Ebene* zielt das PPP-Leistungsprozessmodell auf eine optimale vertrags- und zielorientierte Ausführung der Routine- und Koordinationsaufgaben ab. Die operativen Aufgabenerfüllungsprozesse, die im Strassenunterhalt vom privaten Partner autonom erfüllt werden, wie z. B. Reinigung, Winterdienst usw., sind inhaltlich *nicht Bestandteil dieser Arbeit* und werden demzufolge nicht ausgestaltet. Schwerpunkt des operativen Bereichs im PPP-Leistungsprozessmodell bildet der die operative Aufgabenerfüllung begleitende und steuernde *Controllingprozess*, sowohl für die Routine- als auch für die Koordinationsaufgaben, welcher in dieser Arbeit formal strukturiert und inhaltlich ausgestaltet wird.<sup>41</sup>

Die drei PPP-Teilmodelle interagieren, indem sie Input und Output untereinander austauschen, was sich rekursiv auf die Prozesse auswirkt. Das PPP-Leistungsprozessmodell und das PPP-Partneringmodell müssen bereits in der Konzept- und Ausschreibungsphase von der Gemeinde entwickelt und bei im technischen Dialog zwischen den Partnern abgestimmt werden, so dass sie als Vertragsbestandteile vereinbart werden können.

Durch den kybernetisch-systemtheoretischen Ansatz und die damit verbundene Untergliederung der Modellebene (PPP-Prozessmodell) in die drei Subsysteme (PPP-Teilmodelle) wird eine erhöhte Transparenz innerhalb der PPP-Teilmodelle sichergestellt, was die Prognose und Steuerung von rekursiven Handlungen ermöglicht. Der kybernetisch-systemtheoretischen Ansatz ermöglicht die Berücksichtigung der zeitlichen Abfolgen der Prozesse sowie die Implementierung kybernetischer Controllingprozesse zur Steuerung der Haupt- und Elementarprozesse. Dies ermöglicht die Steuerung der Haupt- und Elementar-

---

<sup>37</sup> DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP process model 2006a) und ausführlich Kapitel 8.3

<sup>38</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

<sup>39</sup> Unterhaltsstrategien greifen für Aufgaben des betrieblichen Unterhalts, Erhaltungsstrategien greifen bei Aufgaben des baulichen Unterhalts.

<sup>40</sup> DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP process model 2006a) und ausführlich Kapitel 8.3

<sup>41</sup> ausführlich in Kapitel 11

prozesse im Hinblick auf die Umsetzung Zielfunktion des PPP-Prozessmodells sowie der Bedingungsgrößen von PPP für die inhaltliche Ausgestaltung der drei PPP-Teilmodelle.

### 8.3 Funktionswahrnehmung durch die Partner in Abhängigkeit der PPP-Vertrags- und Organisationsform innerhalb des PPP-Prozessmodells

Für die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Prozessmodells dieser Arbeit werden zwei mögliche PPP-Vertrags- und Organisationsformen untersucht und vorgestellt, wobei als mögliche Vertrags- und Organisationsformen der *Werk-/Dienstleistungsvertrag* (PPP-Outsourcingmodell) sowie das *Joint Venture* (strategisches PPP-Kooperationsmodell) zum Einsatz kommen (vgl. Teil A Kapitel 2.5).

Für die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Prozessmodells unterscheiden sich die beiden untersuchten PPP-Vertrags- und Organisationsformen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Konstellation der Beteiligten sowie der daraus ergebenden differierenden Wahrnehmung der Funktionen (vgl. Bild 156 und Bild 157).

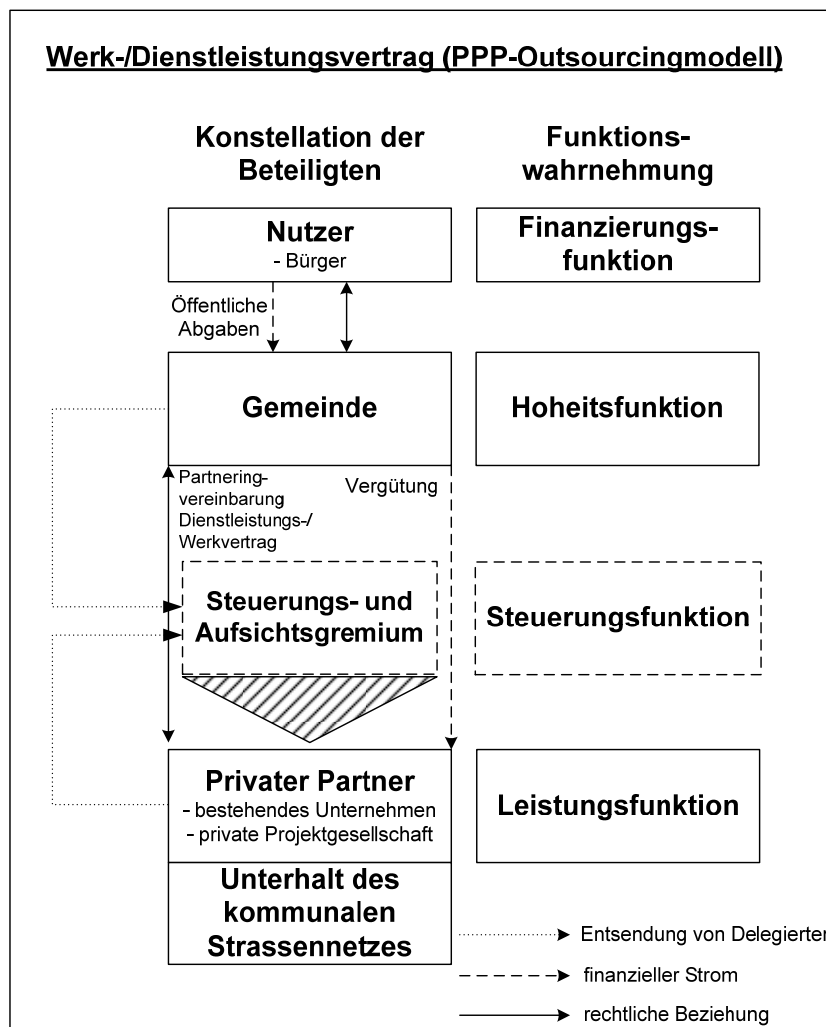


Bild 156: Konstellation der Beteiligten und Funktionswahrnehmung für die PPP-Vertrags- und Organisationsform *Werk-/Dienstleistungsvertrag* (PPP-Outsourcingmodell)

In beiden PPP-Vertrags- und Organisationsformen üben die Bürger als Nutzer die *Finanzierungsfunktion* aus und die öffentliche Hand hat die *Hoheitsfunktion* inne.

Der Hauptunterschied liegt in der *Leistungsfunktion*: Während bei der PPP-Vertrags- und Organisationsform *Werk-/Dienstleistungsvertrag* der private Partner die operative Aufgabenerfüllung übernimmt, wird sie bei der PPP-Vertrags- und Organisationsform *Joint Venture* durch die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ausgeführt.

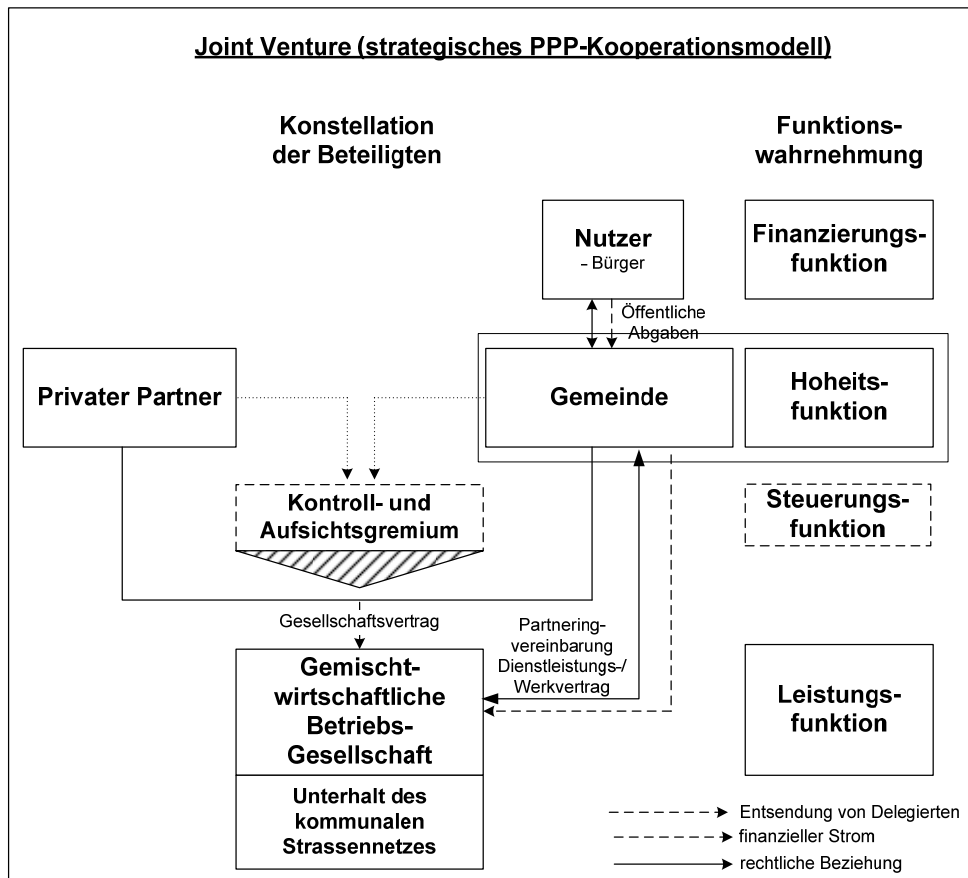


Bild 157: Konstellation der Beteiligten und Funktionswahrnehmung für die PPP-Vertrags- und Organisationsform *Joint Venture* (strategisches PPP-Kooperationsmodell)

In beiden PPP-Vertrags- und Organisationsformen ist das Steuerungs- und Aufsichtsgremium paritätisch aus Beteiligten der Gemeinde und des privaten Partners besetzt und hat die *Steuerungsfunktion* inne, wobei zwischen den Beteiligten unterschiedliche Konstellationen wie folgt gegeben sind:

- **Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell)**
  - Auftraggeber: Gemeinde
  - Auftragnehmer: privater Partner
  - Steuerungs- und Aufsichtsgremium besteht aus der gleichen Anzahl an Mitgliedern des privaten Partners und der Gemeinde
  - Steuerungs- und Aufsichtsgremium übernimmt strategische Planung
  - Steuerungs- und Aufsichtsgremium kontrolliert die Aufgabenerfüllung des privaten Partners
  - Gemeinde hat im Steuerungs- und Aufsichtsgremium massgebenden Einfluss
  - Koordination erfolgt zwischen Gemeinde und privatem Partner

- *Joint Venture* (Strategisches PPP-Kooperationsmodell)
  - Auftraggeber: Gemeinde
  - Auftragnehmer: gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft
  - Steuerungs- und Aufsichtsgremium besteht aus der gleichen Anzahl an Mitgliedern des privaten Partners und der Gemeinde sowie aus der Geschäftsführung (bestehend aus mind. einem öffentlichen und einem privaten Vertreter) der PPP-Betriebsgesellschaft
  - Steuerungs- und Aufsichtsgremium übernimmt strategische Planung
  - Steuerungs- und Aufsichtsgremium kontrolliert die Aufgabenerfüllung der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft
  - Gemeinde hat im Steuerungs- und Aufsichtsgremium massgebenden Einfluss
  - Koordination erfolgt zwischen Gemeinde und PPP-Betriebsgesellschaft

Bei der Ausgestaltung des PPP-Prozessmodells bzw. der drei PPP-Teilmodelle (Kapitel 9, 10 und 11) werden diese Unterschiede für die beiden PPP-Vertrags- und Organisationsformen berücksichtigt.

## 8.4 Generisch-denklogische Systematisierung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt

Für die inhaltliche Ausgestaltung sowie für die spätere Anwendung der drei PPP-Teilmodelle (PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell, PPP-Partneringmodell und PPP-Leistungsprozessmodell) in der Praxis muss eine *definitive Basis* bezüglich der unterschiedlichen *Aufgabentypen* im kommunalen Strassenunterhalt entwickelt werden, damit für jede Gemeinde durch eine Anpassungsfähigkeit der gemeindespezifischen Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt an die drei PPP-Teilmodelle eine allgemeine Anwendbarkeit des entwickelten PPP-Prozessmodells gewährleistet ist.

In einem ersten Schritt wird dazu die Strassenverkehrsanlage der Gemeinde in Anlehnung an die Schweizer VSS-Norm SN 640 900a definiert bzw. kategorisiert. Nach SN VSS 640 900a bildet die Strassenverkehrsanlage ein Gesamtsystem, das folgende Teilsysteme umfasst:<sup>42</sup>

- Fahrbahnen und Wege (Ober-, Unterbau, Böschungen inkl. Entwässerungsanlagen)
- Kunstbauten (Brücken, Mauern, Tunnels)
- technische Ausrüstungen
- Werkleitungen
- Nebenanlagen und sonstige Objekte

Eine Umfrage bei den im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007 beteiligten Gemeinden hat ergeben, dass die Kategorisierung gemäss Schweizer VSS-Norm SN 640 900a mit geringfü-

---

<sup>42</sup> (Norm VSS 640 900a 2004) S. 8

gigen Abweichungen zur Systembetrachtung einer Strassenverkehrsanlage als geeignet angesehen werden kann. Die Abweichungen sind in Bild 158 eingearbeitet; sie umfassen:

- das Teilsystem Fahrbahnen und Wege beinhaltet Oberbau und Unterbau inklusive der Trottoirs;
- es wird in Parkierungsflächen seitlich der Fahrbahn (längs oder quer) und Parkplätze im Sinne von befestigten Plätzen unterschieden:
  - Parkierungsflächen werden zum Teilsystem Fahrbahn gerechnet;
  - Parkplätze zählen zum Teilsystem Nebenanlagen;
- Werkleitungen werden differenziert betrachtet:
  - als *eigentliche Aufgabe* der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt wurden die Werkleitungen im Projekt aufgrund der Tatsache, dass sie in der Regel nicht (mehr) vollständig im Zuständigkeitsbereich der Gemeinden liegen, sondern bereits durch Dritte unterhalten und betrieben werden, bei der Systemabgrenzung als Teilsystem aussen vorgelesen,
  - für die *Koordination der Aufgaben* im kommunalen Strassenunterhalt müssen die Werkleitungen allerdings im System Strassenverkehrsanlage erfasst sein, weshalb bei der Netzbestandsaufnahme die vorhandenen Werkleitungen für jeden Strassenabschnitt aufzunehmen sind (vgl. Kapitel 9.4.1). Die Aufgaben an den Werkleitungen müssen mit den Aufgaben an den anderen Teilsystemen der Strassenverkehrsanlage koordiniert und im Hinblick auf Effizienz bei der Ausführung der Tätigkeiten und bei den Unterhalts- und Erhaltungsstrategien optimiert werden, weshalb die Koordination der Werke im PPP-Leistungsprozessmodell dieser Arbeit einen zentralen Stellenwert (Kapitel 11.5.3.2) einnimmt.

Das System *Strassenverkehrsanlage* im Verständnis dieser Arbeit besteht somit aus den in Bild 158 dargestellten Teilsystemen.<sup>43</sup>

<b>Strassenverkehrsanlage</b>				
Fahrbahnen, Wege	Kunstabauten	technische Ausrüstung	(Werkleitungen)	Nebenanlagen
Oberbau, Unterbau (inkl. Trottoir)	Brücken	Energie, Beleuchtung und Lüftung	Elektro	(Parkplätze)
Böschung	Mauern	Signalisation und Verkehrsregelung	Gas	Grünanlagen
Entwässerung	Tunnel	Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	Wasser	Werkhöfe
Parkierungsflächen		bauliche Einrichtungen	Kanalisation	
			Telekommunikation	

Bild 158: System Strassenverkehrsanlage in Anlehnung an VSS-Norm SN 640 900a<sup>44</sup>

Nach der *Systemdefinition* der Strassenverkehrsanlage müssen die *Aufgabenbereiche* (bspw. Reinigung, Winterdienst oder Beleuchtung) definiert bzw. kategorisiert werden. Grundlage hierfür ist die Schweizer VSS-Norm SN 640 900a (Bild 162).

<sup>43</sup> Im Gegensatz zum System der Strassenverkehrsanlage umfasst der Begriff *Strassennetz* die territoriale Ersterkung/Ausweitung der Strassenverkehrsanlage auf dem Gemeindegebiet.

<sup>44</sup> (Norm VSS 640 900a 2004) S. 8

Hierbei muss der Umfang der Unterhaltsleistungen hinsichtlich *Werterhaltung* und *Wertvermehrung* klar abgegrenzt werden. Im Sinne der Definition des dieser Arbeit zugrunde liegenden Forschungsprojekts ASTRA2003/007 werden für den *kommunalen Strassenunterhalt* ausschliesslich *Wert erhaltende Aufgabenbereiche* subsumiert. Veränderungen und Erneuerungen werden als Wertvermehrung angesehen und werden somit in dieser Arbeit *nicht* als Aufgabenbereich des kommunalen Strassenunterhalts angesehen. Die definierten Aufgabenbereiche beziehen sich auf das dargestellte System *Strassenverkehrsanlage* (Bild 159).

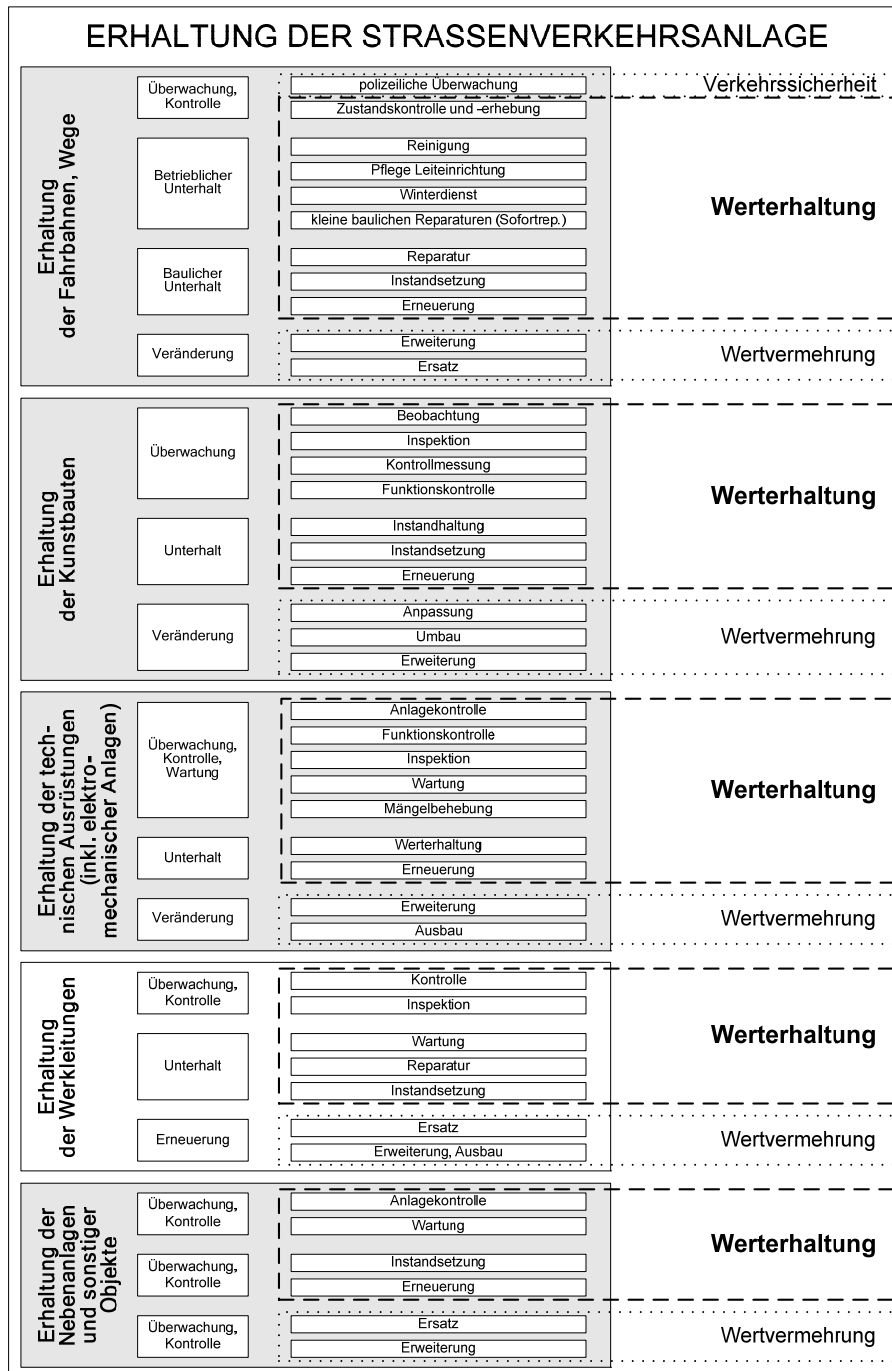


Bild 159: Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt nach VSS Norm SN 640 900a<sup>45</sup>

<sup>45</sup> (Norm VSS 640 900a 2004) S. 20f.

Die *Zuordnung* der ermittelten Aufgabenbereiche (Bild 159) zu den einzelnen Teilsystemen der Strassenverkehrsanlage (Bild 158) ergibt den aktuellen Umfang der gemein-despezifischen *Aufgabenbereiche* im kommunalen Strassenunterhalt, welcher in Bild 160 dargestellt ist.

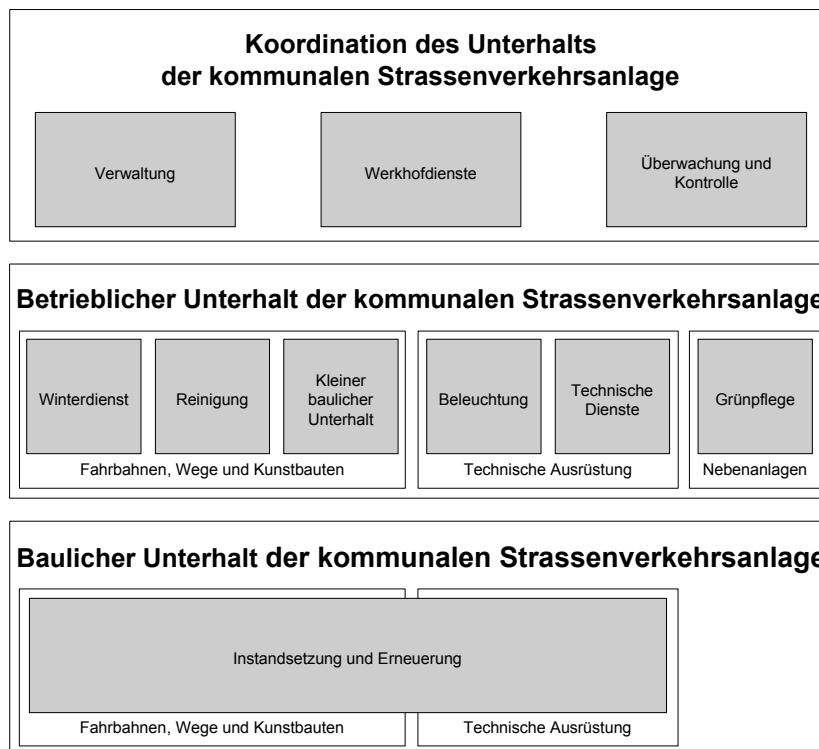


Bild 160: Systemdefinition der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt

Für die Einteilung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die *kleinen baulichen Reparaturen* (kleiner baulicher Unterhalt) entgegengesetzt zu den Vorgaben aus VSS Norm SN 640 900a<sup>46</sup> (Bild 159) und damit auch entgegengesetzt zur aktuellen Vorgehensweise des Rechnungswesen in den Gemeinden *nicht* zum betrieblichen Unterhalt, sondern zum *baulichen Unterhalt* gezählt (Bild 161). Der Hauptgrund besteht darin, dass eine optimale Erhaltung (baulicher Unterhalt) *nur dann* möglich ist, wenn auch die Kleinstmassnahmen (kleine bauliche Reparaturen) in die Erhaltungsstrategie integriert werden. Weiterhin können so die Verantwortung und auch die Risiken jeglicher baulicher Massnahmen bei einem Verantwortlichen lokalisiert werden, so dass Versäumnisse im Bereich der baulichen Erhaltung direkt zugeordnet werden können.

Daher wird für die vorliegende Arbeit gemäss Bild 161 eine Systemanpassung vorgenommen.

<sup>46</sup> (Norm VSS 640 900a 2004) S. 20f.



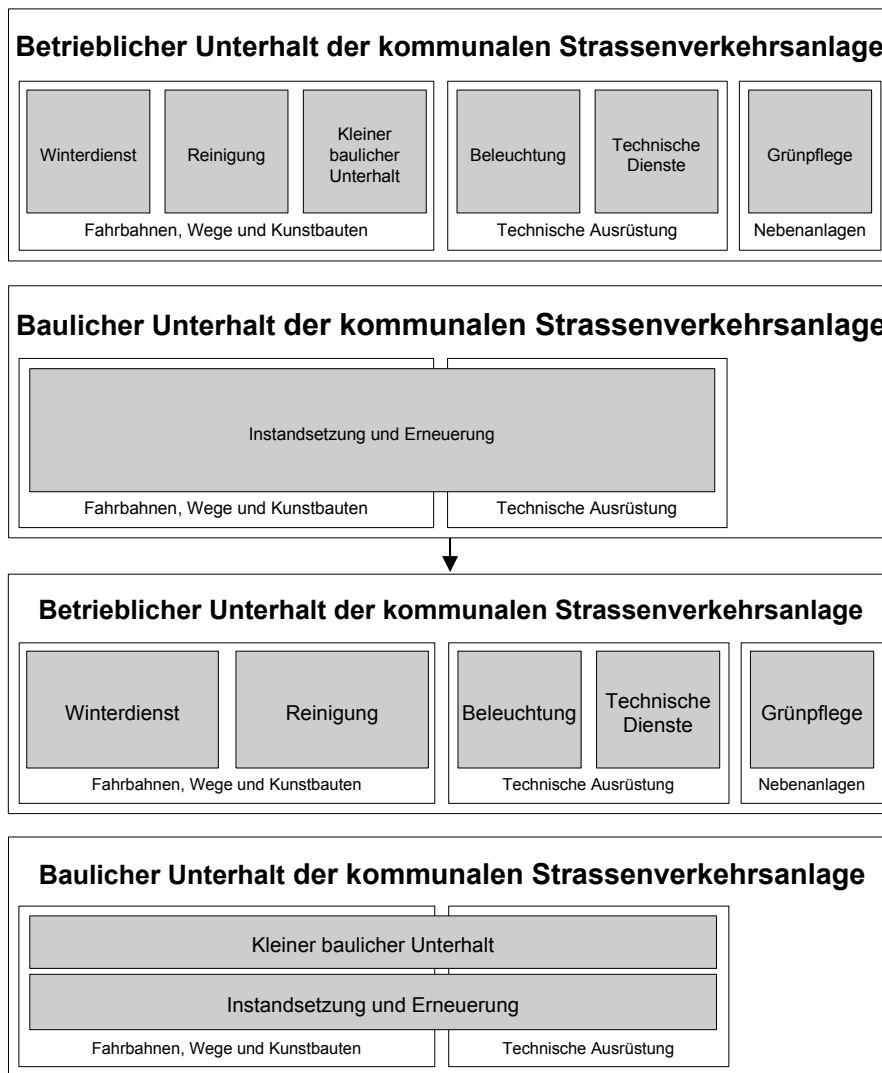


Bild 161: Neue Zuordnung der Aufgabenbereiche zu betrieblichem und baulichem Unterhalt

Das Schema der Aufgabenbereiche in Bild 161 ist Basis für die *Systematisierung der einzelnen Aufgaben (Massnahmen)* im kommunalen Strassenunterhalt. Die Systematisierung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt in Aufgabentypen wird denklogisch anhand folgender Abhängigkeiten vorgenommen:

#### Verursacher – Art des Verursachungsereignisses – Charakteristik der Aufgabentypen

Als Verursacher der Aufgaben (einzelne Massnahmen) des kommunalen Strassenunterhalts kommen in Frage:

- Mensch und
- Natur.

Für eine Systematisierung der Aufgaben ist neben den Verursachern die *Art des Verursachungsereignisses* der Aufgabe entscheidend; die Art des Verursachungsereignisses wird unterschieden in:

- vorhersehbar – unvorhersehbar
- planbar – nicht planbar

- einmalig – wiederkehrend
- sofort sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend – mit der Zeit sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend

Aus der Art des Verursachungsereignisses ergeben sich unterschiedliche *Charakteristiken* für den jeweiligen *Aufgabentypen* und dessen Durchführung:

- strategischer Planungsaufwand für die Aufgaben
- erforderliche Planungszeitspanne vor der Ausführung
- Koordinationsaufwand mit anderen Aufgaben der Gemeinde
- Koordinationsaufwand mit anderen Werken
- Dauer der Aufgabe
- Erledigung der Aufgabe
- Dringlichkeit der Erledigung der Aufgabe

Zur Systematisierung von Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt müssen somit die in Bild 162 dargestellten *Kenngrossen* berücksichtigt werden.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verursacher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensch</li> <li>- Natur</li> </ul> </li> <li>• <b>Art des Verursachungsereignisses</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vorhersehbar – unvorhersehbar</li> <li>- planbar – nicht planbar</li> <li>- einmalig – wiederkehrend</li> <li>- sofort sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend – mit der Zeit sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend</li> </ul> </li> <li>• <b>Charakteristiken für den Aufgabentyp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- strategischer Planungsaufwand für die Aufgaben</li> <li>- erforderliche Planungszeitspanne vor der Ausführung</li> <li>- Koordinationsaufwand mit anderen Aufgaben der Gemeinde</li> <li>- Koordinationsaufwand mit anderen Werken</li> <li>- Dauer der Aufgaben</li> <li>- Erledigung der Aufgaben</li> <li>- Dringlichkeit der Erledigung der Aufgaben</li> </ul> </li> </ul>
--

Bild 162: Kenngrossen zur Systematisierung der Aufgaben (Massnahmen) im kommunalen Strassenunterhalt

Auf Basis dieser Kenngrossen ergeben sich denklogisch-deduktiv zunächst folgende *Hauptaufgabentypen*:

- Routineaufgaben (rein operativ) und
- Koordinationsaufgaben, bestehend aus
  - planbaren Aufgaben (strategisch) und
  - Ad-hoc-Aufgaben (taktisch).

Die Aufgaben des Aufgabentyps *Routineaufgaben*, wie z. B. die Grundreinigung von Strassen, Plätzen oder Trottoirs, treten vorhersehbar auf und müssen periodisch und wiederkehrend ausgeführt werden. Das eine Routineaufgabe hervorrufende Verursachungsereignis tritt

im Laufe der Zeit auf, so dass die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft des kommunalen Strassennetzes *nicht* ad hoc gefährdet sind. Routineaufgaben weisen einen sehr geringen taktischen Koordinationsaufwand zwischen Gemeinde und privatem Partner bzw. gemischt-wirtschaftlicher PPP-Gesellschaft sowie mit den anderen Aufgaben der Gemeinde und den anderen Werken auf und bedürfen keiner strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung vor der Ausführung. Routineaufgaben bedürfen lediglich eines Controllings der operativen Ausführung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft durch die Gemeinde (Kapitel 8.3). Die Dauer der Routineaufgaben kann als (relativ) konstant angesehen werden, weil sie aufgrund der funktional-outputorientierten Aufgabendefinition kontinuierlich anfällt. Die Dringlichkeit ihrer Erledigung ist als mittel einzustufen. Routineaufgaben werden rein auf der operativen Ebene durchgeführt.

Die Aufgaben des Aufgabentyps *Koordinationsaufgaben* weisen einen hohen Koordinationsaufwand mit den anderen Aufgaben der Gemeinde und den anderen Werken auf und bedürfen einer strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung bzw. einer taktischen Koordination mit der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung vor der Ausführung; sie treten nicht periodisch und überwiegend einmalig auf. Sie werden weiter unterschieden in die zwei Aufgabentypen *planbare Aufgaben* und *Ad-hoc-Aufgaben*.

Die Aufgaben des Aufgabentyps *planbare Aufgaben*, z. B. sind das Massnahmen des baulichen Unterhalts, sind *vorhersehbar* und benötigen einen hohen Planungsaufwand vor der Ausführung, da sie mittels strategischer Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung geplant und koordiniert werden müssen. Das eine planbare Aufgabe hervorrufende Verursachungsereignis tritt im Laufe der Zeit auf, so dass die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft des kommunalen Strassennetzes *nicht* ad hoc gefährdet sind. Die Dauer der jeweiligen planbaren Aufgabe ist variabel, die Dringlichkeit ihrer Erledigung ist unterschiedlich.

Die Aufgaben des Aufgabentyps *Ad-hoc-Aufgaben*, beispielsweise sind das die Beseitigung von Verunreinigungen oder Schäden an der Strassenverkehrsanlage, welche durch Unwetter oder menschliches Einwirken verursacht worden sind, treten *unvorhersehbar* und einmalig auf, müssen kurzfristig taktisch mit der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung koordiniert und durch einen Notfallmassnahmenplan gemanagt werden. Das eine Routineaufgabe hervorrufende Verursachungsereignis tritt ad hoc mit einer grossen Heftigkeit auf, so dass die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft des kommunalen Strassennetzes ad hoc *gefährdet* sind. Ad-hoc-Aufgaben müssen daher sofort und mit einer hohen Dringlichkeit erledigt werden. Sie sind somit ereignisorientierte, betriebliche oder bauliche Unterhalts- bzw. Erhaltungsarbeiten, die durch natürliche Ereignisse oder den Menschen hervorgerufen werden und nicht strategisch in der Partnerschaft entschieden, sondern kurzfristig taktisch vertragsbezogen zwischen den Partnern und mit den anderen Aufgaben der Gemeinde und den anderen Werken koordiniert werden müssen.

Die Ausprägungen der Kenngrössen der einzelnen Aufgabentypen sind in Tabelle 91 zusammenfassend dargestellt.

Kenngrößen zur Systematisierung	Routineaufgaben	Koordinationsaufgaben	
		planbar (strategisch)	ad hoc (taktisch)
<b>Verursacher</b>			
- Mensch	Mensch	Mensch	Mensch
- Natur	Natur	Natur	Natur
<b>Art des Verursachungsereignisses</b>			
- vorhersehbar – unvorhersehbar	vorhersehbar	vorhersehbar	unvorhergesehen
- planbar – nicht planbar	planbar	planbar	nicht planbar
- einmalig – wiederkehrend	wiederkehrend	einmalig	einmalig
- sofort sicherheits- u. betriebsbereitschaftsgefährdend (sbg) - mit der Zeit	mit der Zeit	mit der Zeit	sofort
<b>Charakteristik der Aufgabe</b>			
- Planungsaufwand für die Aufgabe	gering	hoch	gering
- erforderliche Planungszeitspanne vor der Ausführung	keine	hoch	gering
- Koordinationsaufwand mit anderen Aufgaben der Gemeinde	gering	hoch	hoch
- Koordinationsaufwand mit anderen Werken	gering	hoch	hoch
- Dauer der Aufgabe	konstant	variabel	variabel
- Erledigung der Aufgabe	periodisch	nach Plan	sofort
- Dringlichkeit der Erledigung der Aufgabe	mittel	unterschiedlich	hoch

Tabelle 91: Ausprägung der Kenngrößen für die Aufgabentypen im kommunalen Strassenunterhalt

Aufgrund der entwickelten Kenngrößen kann die Gemeinde ihre einzelnen Aufgaben (Massnahmen) in den Aufgabenbereichen (bspw. Reinigung, Winterdienst, Beleuchtung) im kommunalen Strassenunterhalt für die Durchführung des PPP-Prozessmodells und somit die für Ausführung des PPP-Prozesses systematisieren. Bild 163 gibt ein *Beispiel* in Form einer Aufgaben-Zuordnungsmatrix an.

			Routineaufgaben	Koordinationsaufgaben	
				planbar (jährlich)	ad hoc
Betrieblicher Unterhalt	Fahrbahnen, Wege und Kunstbauten	Winterdienst	Vor- und Nacharbeiten		Bekämpfung der Winterglätte und Schneeräumung
		Reinigung	Grundreinigung	Reinigung nach Veranstaltungen	Reinigung nach Naturereignissen
	Technische Ausrüstung	Beleuchtung	Grundreinigung	siehe baulicher Unterhalt	siehe baulicher Unterhalt
		Technische Dienste	Grundreinigung	siehe baulicher Unterhalt	siehe baulicher Unterhalt
	Nebenanlagen	Grünpflege	Grundpflege	Erneuerung des Baum-/Pflanzenbestandes	Pflege aufgrund akuter Schäden
	Baulicher Unterhalt	Fahrbahnen, Wege u. Kunstbauten – technische Ausrüstung	Kleiner baulicher Unterhalt		Unterhalt aufgrund von Verschleiss
Instandsetzung und Erneuerung				Erneuerung, baulicher Unterhalt aufgrund von Verschleiss	baulicher Unterhalt aufgrund akuter Schäden

Bild 163: Aufgaben-Zuordnungsmatrix<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Die Zuordnung des kleinen baulichen Unterhalts zum baulichen Unterhalt erfolgt entgegen der Einteilung gemäss VSS Norm SN 640 900a<sup>47</sup> (Bild 159)

Die drei entwickelten Aufgabentypen (Routine-, planbare und Ad-hoc-Aufgaben) müssen für die Entwicklung des PPP-Prozessmodells und für die Abwicklung der Aufgaben in dem Prozessmodell für den betrieblichen und baulichen Unterhalt getrennt gegliedert werden.

So ergeben sich folgende *fünf differenzierten Aufgabentypen*, die dem PPP-Prozessmodell bzw. den drei PPP-Teilmodellen zugrunde gelegt werden:

#### Betrieblicher Unterhalt

- Aufgabentyp 1: Routineaufgaben  
bestehen *ausschliesslich* aus Aufgaben des betrieblichen Unterhalts (Bild 163). Sie umfassen die Aufgabenbereiche *Reinigung*, *Winterdienst* (nur Vor- und Nacharbeiten), *Instandhaltung der Beleuchtung*, *technische Dienste* und *Grünpflege*.
- Aufgabentyp 2: betriebliche planbare Aufgaben  
umfassen die Aufgabenbereiche *Reinigung* und *Grünpflege* (Bild 163).
- Aufgabentyp 3: betriebliche Ad-hoc-Aufgaben:  
umfassen die Aufgabenbereiche *Reinigung* und *Grünpflege* (Bild 163).

#### Baulicher Unterhalt

- Aufgabentyp 4: bauliche planbare Aufgaben  
umfassen die Aufgabenbereiche *kleiner baulicher Unterhalt* und *baulicher Unterhalt* (Bild 163) sowie die *Erhaltung (Instandsetzung) der Beleuchtung und technischen Dienste*.
- Aufgabentyp 5: bauliche Ad-hoc-Aufgaben:  
umfassen die Aufgabenbereiche *kleiner baulicher Unterhalt* und *baulicher Unterhalt* (Bild 163) sowie die *Erhaltung (Instandsetzung) der Beleuchtung und technischen Dienste*.

Für die vorliegende Arbeit wird folgende detaillierte Zuordnung der einzelnen Aufgaben (Massnahmen) der jeweiligen Aufgabenbereiche zu den fünf differenzierten Aufgabentypen vorgenommen:

#### Winterdienst

Die betrieblichen Aufgaben des Winterdiensts werden aufgrund der *Art des Verursachungsereignisses* systematisiert.

Der Winterdienst umfasst folgende *Routineaufgaben* (Aufgabentyp 1):

- Vor- und Nacharbeiten
  - Entfernen von Streugütern
  - Waschen der Strasse
  - (Die Reinigung der Strassenschächte geht zu Lasten der Reinigung)

Der *Winterdienst* umfasst folgende *betriebliche Ad-hoc-Aufgaben* (Aufgabentyp 3):

- Bekämpfung der Winterglätte
  - Ausbringung Streugüter (trocken) mit Streuer
  - Ausbringung von Feuchtsalz mit entsprechend ausgerüsteten Streuern (Soletanks)
  - Ausbringung von aufbereiteter Sole mit Tankwagen, z. B. bei festgefahretem Schnee
  - Ausbringen abstumpfender Mittel mit Streuer
  - Festinstallierte, automatische Taumittelsprühanlagen, lokal begrenzt z. B. auf Brücken
  - Freilegen von Entwässerungsschächten
- Schneeräumung
  - Pflügen
  - Schneeräumen
  - Schneeabfuhr
  - Handräumung

Der Winterdienst umfasst keine *betrieblichen planbaren Aufgaben*.

### **Reinigung**

Die Systematisierung der Aufgaben der Reinigung basiert auf den unterschiedlichen Verursachungsereignissen (Grundreinigung, Reinigung nach planbaren Ereignissen wie Veranstaltungen, Reinigung nach nicht vorhersehbaren Ereignissen wie Naturereignissen oder menschbedingter Verschmutzung), so dass die folgenden betrieblichen Aufgaben je nach Verursachungsereignis in die drei Aufgabentypen *Routine-, betriebliche planbare und betriebliche Ad-hoc-Aufgaben* eingeteilt werden können:

- Manuelle Reinigung
  - Strassenreinigung rocken (Zusammenkehren von losem Mischgut wie Kies, Sand, Splitt, Staub, Laub, Blütenstaub, Papier, Zigaretten, Picknickresten, Zivilisationsabfälle, Kadavern)
  - Strassenreinigung nass (Spritzen mit Schlauch)
  - Leeren von Papierkörben
  - Leeren von Abfalleimern
  - Leeren der Robidog
  - Reinigen WC-Anlagen
  - Reinigung Rad-/Fusswege
  - Reinigung von Trottoirs
  - Reinigung von Haltestellen
  - Reinigung von Personenunterführungen
  - Reinigung von Längsparkierungen
  - Reinigung von Plätzen

- Maschinelle Reinigung
  - Strassenreinigung trocken (Zusammenkehren von losem Mischgut wie Kies, Sand, Splitt, Staub, Laub, Blütenstaub, Papier, Zigaretten, Picknickresten, Zivilisationsabfälle, Kadavern)
  - Strassenreinigung nass (Schwemmfahrzeuge)
  - Reinigung von Rad-/Fusswegen
  - Reinigung von Trottoirs
  - Reinigung von Personenunterführungen
  - Reinigung von Längsparkierungen
  - Reinigung von Plätzen
- Reinigung von Entwässerungsanlagen (der Strassenverkehrsanlage)
  - Schlammsammler
  - Rinnen
  - Drainagen Sammelleitungen
  - Kanalinstallationen
  - Ölabscheider
- Reinigung von Gewässern
  - Bach/Fluss
  - Brunnen
  - See

### **Beleuchtung**

Bei der Beleuchtung umfassen die *Routineaufgaben* (Aufgabentyp 1) eine Grundreinigung der Beleuchtungskörper und der Anschlussbauwerke und beziehen sich auf:

- den betrieblichen Unterhalt der Beleuchtungseinrichtungen und
- den betrieblichen Unterhalt der Anschlussbauwerke.

Erneuerungen und Erweiterungen der Beleuchtung sowie Reparatur und Ersatz der Beleuchtung aufgrund akuter Schäden werden im Rahmen des baulichen Unterhalts abgewickelt (Bild 163) (Aufgabentyp 4 und 5).

### **Technische Dienste**

Die technischen Dienste umfassen folgende Aufgaben:

- betrieblicher Unterhalt der Signale
- betrieblicher Unterhalt der Markierung
- betrieblicher Unterhalt von Leit- und Sicherheitseinrichtungen
- betrieblicher Unterhalt von Strassenschildern und Wegweisern
- betrieblicher Unterhalt von anderen technischen Einrichtungen

Diese Aufgaben sind als *Routineaufgaben* (Aufgabentyp 1) einzuordnen, wenn sie sich auf eine *Grundinstandhaltung* beziehen.

Erneuerungen und Erweiterungen von Signalen, Markierungen, Leit- und Sicherheitseinrichtungen, Strassenschildern und Wegweisern sowie von anderen technischen Einrichtungen sowie Reparatur und Ersatz der genannten technischen Einrichtungen aufgrund akuter Schäden werden im Rahmen des baulichen Unterhalts abgewickelt (Bild 163) (Aufgabentyp 4 und 5).

### **Grünpflege**

Die Grünpflege umfasst folgende Tätigkeiten:

- Mähen (Mittel-, Randstreifen, Seitenräume, Böschungen)
- Baumpflege
- Bepflanzung
- Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, Düngung

Diese Aufgaben sind als *Routineaufgaben* (Aufgabentyp 1) einzuordnen, wenn sie sich auf eine Grundpflege beziehen. Sie stellen *betriebliche planbare Aufgaben* (Aufgabentyp 2) dar, wenn sie die Erneuerung und Erweiterung des Baum- bzw. Pflanzenbestandes betreffen. Zu *betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben* (Aufgabentyp 3) kann die Beseitigung von Stör- und Gefährdungseinwirkungen auf den öffentlichen Raum aufgrund akuter Schäden gezählt werden.

### **Kleiner baulicher Unterhalt**

Beim kleinen baulichen Unterhalt wird hinsichtlich der *Art des Verursachungsereignisses* aufgrund des Grades der Sicherheits- und Betriebsbereitschaftsgefährdung in *bauliche planbare Aufgaben* (Aufgabentyp 4) und *bauliche Ad-hoc-Aufgaben* (Aufgabentyp 5) unterschieden. Sie können folgende Aufgaben betreffen:

- Reparaturen an Fahrbahnen, Geh- und Radwegen
  - örtliche Oberflächenverbesserung
  - örtliche Erneuerung der Deckschicht
  - örtliche Belagserneuerung
  - einzelne Belagsfugen verbessern



- Risse anfräsen und vergiessen
- Reparaturen von Kunstbauten
  - Lager prüfen und reinigen
  - Kontrolle und Reinigung von Fahrbahnübergängen
  - Reparatur von Entwässerungsanlagen

### **Instandsetzung und Erneuerung (baulicher Unterhalt)**

Aufgrund der *Art des Verursachungsereignisses* gibt es beim baulichen Unterhalt keine Routineaufgaben gemäss der oben festgelegten Definition. Ergibt sich ein Erneuerungs- bzw. Erweiterungsbedarf im baulichen Unterhalt aufgrund von Verschleiss, sind diese Aufgaben als *bauliche planbare Aufgaben* (Aufgabentyp 4) einzustufen; baulicher Unterhalt aufgrund akuter Schäden ruft *bauliche Ad-hoc-Aufgaben* (Aufgabentyp 5) hervor. Generell umfasst der bauliche Unterhalt alle Aufgaben der Instandsetzung und Erneuerung von Fahrbahnen, Wegen, Kunstbauten und technischen Ausrüstungen, wie nachstehend aufgeführt wird:

- Fahrbahnen, Geh- und Radwege (Instandsetzung und Erneuerung)
  - Rissanierung, Fugensanierung bei Betonfahrbahnen
  - Oberflächenverbesserung (Aufrauen, Oberflächenbehandlung, Tränkung)
  - Sanierung der Deckschicht, Sanierung des Belags
  - Oberbauverstärkung (Verstärkung im Hocheinbau)
  - Oberbauverstärkung (teilweiser oder vollständiger Ersatz bitumenhaltiger Belagschichten)
- Kunstbauten
  - Instandsetzung von Brückenbauten und aller Kunstbauten
  - Schäden an Tunnelzwischendecken
  - Instandsetzung von Unterführungen
  - systematische Auffrischung bestehender Markierungen
- technische Ausrüstung
  - Erneuerung der Beleuchtung
  - Erneuerung von Signalen, Markierungen

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die aufgezeigte Zuordnung nicht als feststehende Vorgabe zu verstehen ist, sondern dass gemeindespezifisch andere *sinnvolle* Einteilungen der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt zu den fünf differenzierten Aufgabentypen vorgenommen werden können.

## 9 Inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

### 9.1 Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell

Zur Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell sind folgende Zuordnungen erforderlich:

- Ziel
- Modelldimensionen
- wesentliche Inhalte
- Funktionen bzw. Verantwortung
- theoretischer Bezugsrahmen

Das *Ziel* des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells gliedert sich in die übergeordnete *Zielfunktion* des PPP-Prozessmodells ein und umfasst, eine optimale Vorbereitung für die Public Private Partnership in der Auftragserfüllungsphase zu liefern, um die Komplexität der Prozesse zu reduzieren, den Aufgabenumfang transparent zu machen und so opportunistischem Verhalten vorzubeugen bzw. es zu vermindern, die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Partnern zu forcieren und somit letztendlich die Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt und dadurch den *value for money* für den Steuerzahler zu erhöhen.<sup>48</sup>

Das PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell gliedert sich in die *Modelldimensionen* des PPP-Prozessmodells (Bild 151) wie folgt ein:

- Phase: Konzept- und Ausschreibungsphase
- Handlungsfeld: operativ
- Prozessdetaillierungsgrad: Haupt- und Elementarprozesse, Controllingprozesse

Das PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell regelt folglich die operativen Haupt- und Elementarprozesse sowie die Controllingprozesse der Konzept- und Ausschreibungsphase.

Die *wesentlichen Inhalte* des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells sind:

- Generierung der Prozesse in der Konzept- und Ausschreibungsphase
- Gestaltung der organisatorischen PPP-Struktur und der leistungsspezifischen Vertragsinhalte
- Gestaltung der technischen Vertragsinhalte
- Gestaltung der partnerschaftlichen Vertragsinhalte
- Gestaltung der rechtlichen Vertragsinhalte

---

<sup>48</sup> vgl. DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP tender and award process model 2007)

Die öffentliche Hand hat die Prozesse des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells bei den zwei möglichen PPP-Vertrags- und Organisationsformen *Werk-/ Dienstleistungsvertrag* sowie *Joint Venture* (Kapitel 2.5) als Teil ihrer *Hoheitsfunktion* (Bild 17/Bild 155) inne. Die Hoheitsfunktion dient der Sicherstellung hoheitlicher Aufgaben (Wahrung des öffentlich-rechtlichen Rahmens). Sie stellt den nicht delegierbaren Teil der Verantwortung der öffentlichen Hand dar, der stets von staatlichen Stellen autonom (selbstständig, unabhängig, nicht willkürlich beeinflussbar) zu erfüllen ist. Die Gemeinde kann zwar die Durchführung der PPP-Ausschreibung und -Vergabe selbst und/oder durch Hinzuziehen Externer erledigen, sie hat aber gegenüber dem Souverän die alleinige Ergebnisverantwortung für die Prozesse und deren Ergebnisse dieses PPP-Teilmodells zu tragen.

## 9.2 Einführende Beschreibung der Haupt-, Elementar- und Controllingprozesse (PPP-AV)

Das PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell wird systemtheoretisch formal strukturiert und unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen Verfahrensvorschriften denklogisch-deduktiv inhaltlich ausgestaltet.<sup>49</sup> Als aktuelle Verfahrensvorschriften werden für die Schweiz auf kommunaler Ebene die Submissionsverordnungen der Kantone berücksichtigt. Dieser Arbeit werden die INTERKANTONALE VEREINBARUNG ÜBER DAS ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNGSWESEN sowie, stellvertretend für die übrigen Kantone der Schweiz, die SUBMISSIONSVERORDNUNG DES KANTONS ZÜRICH<sup>50</sup> zugrunde gelegt. Gemäss Art. 1 Satz 1 des GESETZES ÜBER DEN BEITRITT ZUR REVIDIERTEN INTERKANTONALEN VEREINBARUNG ÜBER DAS ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNGSWESEN<sup>51</sup> vom 15. März 2001 gelten die kantonalen Submissionsverordnungen auch für kommunale Aufgaben, die aus Bauaufträgen über die Durchführung von Tief- und Hochbauarbeiten, aus Lieferaufträgen über die Beschaffung beweglicher Güter und/oder Dienstleistungsaufträgen bestehen (Art. 6 Satz 1). Ausserdem umfasst das Leistungsmodell der NORM SIA 112<sup>52</sup> notwendige Gestaltungsansätze für die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.

Die Berücksichtigung des rechtlichen Gestaltungsrahmens mit den aktuellen rechtlichen Verfahrensvorschriften gibt die funktionalen Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells vor und sichert die Viabilität (Gangbarkeit) im heutigen Gültigkeitsraum Schweiz.<sup>53</sup>

Die inhaltliche Ausgestaltung der PPP-Prozesse dieses PPP-Teilmodells zielt auf die Erfüllung der Zielfunktion sowie der für eine PPP *konstituierenden formalen, inhaltlichen und partnerschaftlichen Bedingungsgrössen* ab, d. h. die Inhalte der Prozesse sowie die logische Abfolge der Prozesse untereinander muss so gestaltet werden, dass mit ihrer Durchführung die Zielfunktion und die Bedingungsgrössen erreicht werden.<sup>54</sup>

<sup>49</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 0

<sup>50</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003)

<sup>51</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001)

<sup>52</sup> (Norm SIA 112 2001) S. 6ff.

<sup>53</sup> vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A

<sup>54</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4 und 5.3

Das PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell für eine Aufgabenerfüllungs-PPP (Bild 11) lässt sich auf der ersten Prozessebene (Bild 165) in

- sechs kybernetisch-systemorientierte, generisch-chronologisch aufeinander folgende Hauptprozesse und
- einen die Hauptprozesse steuernden, kybernetischen Controllingprozess unterscheiden.

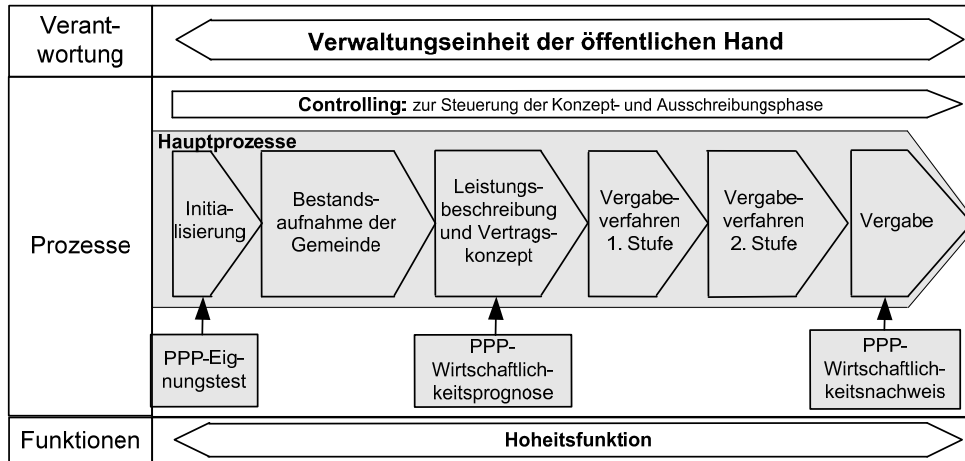


Bild 164: PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse)

Die sechs Hauptprozesse sind:

- AV 1: Initialisierung
- AV 2: Bestandsaufnahme der Gemeinde
- AV 3: Leistungsbeschreibung und Vertragskonzept
- AV 4: Vergabeverfahren 1. Stufe
- AV 5: Vergabeverfahren 2. Stufe
- AV 6: Vergabe

Die Gestaltung der Hauptprozesse des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells ist auf die Erkenntnisse der Grundlagenstudie *PPP in der Schweiz* abgestimmt,<sup>55</sup> die den PPP-Prozess für lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPP und Aufgabenerfüllungs-PPP<sup>56</sup> darstellt.<sup>57</sup> Die *übergreifende Kongruenz* der beiden Prozessmodelle ist durch die aktuellen

<sup>55</sup> BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 41ff.

<sup>56</sup> vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008): Stand der Forschung-Public Private Partnership; Teil A

<sup>57</sup> So umfasst AV1: *Initialisierung* dieses PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells kongruente Inhalte zu *Prozess I: Bedarfsfeststellung und Massnahmenidentifizierung* der Grundlagenstudie. AV2: *Bestandsaufnahme der Gemeinde* und AV3: *Leistungsbeschreibung und Vorgehenskonzept (Vertrag)* des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells sind analog den Inhalten des *Prozesses II: Erarbeitung Konzept* der Grundlagenstudie PPP in der Schweiz gestaltet. AV4: *Vergabeverfahren 1. Stufe*, AV5: *Vergabeverfahren 2. Stufe* und AV6: *Vergabe* entsprechen dem *Prozess III: Ausschreibung und Vergabe* der Grundlagenstudie PPP in der Schweiz. *Prozess IV: Realisierung, Betrieb und Controlling* und *Prozess V: Verwertung* der Grundlagenstudie werden im PPP-Leistungsprozessmodell aufgegriffen (Kapitel 10).

rechtlichen Vergabevorschriften (Beschaffungsrecht) in der Schweiz als Gültigkeitsraum der Arbeit begründet. Zudem ist diese Kongruenz gewollt, um im Gültigkeitsraum Schweiz eine übergeordnete Vereinheitlichung von Prozessen in einem Wissens- und Praxisgebiet wie PPP mit unterschiedlichen Anwendungsbereichen (Beschaffungs- oder Aufgabenerfüllungs-PPP bspw. im Hochbau oder im Verkehrssektor) zu erzielen. Abweichungen vom deduktiven Gestaltungsrahmen der Rechtsvorschriften sind damit als unlogisch zu bewerten und nicht umsetzbar.

Der kybernetische *Controllingprozess* dieses PPP-Teilmodells dient der Steuerung der gesamten Konzept- und Ausschreibungsphase einschliesslich des Eignungstests und der Wirtschaftlichkeitsvergleiche, bestehend aus der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und dem PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis. Als Vorgaben des Steuerungsprozesses müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- konstitutiv-politische Vorgaben
- strategisch-politische Vorgaben
- Hauptziele der Prozesse
- Bedingungsgrössen von PPP
- die phasenorientierte, kybernetisch-rekursive, repetitive Prüfung des Zielerreichungsgrads der Vorgaben, Ziele und Bedingungsgrössen

Auf der Basis der Hauptprozesse des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells erfolgt in der 2. *Prozessebene* die denklogisch-deduktive Herleitung der generischen *Elementarprozesse*, die in Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen unterschieden werden (Bild 165).

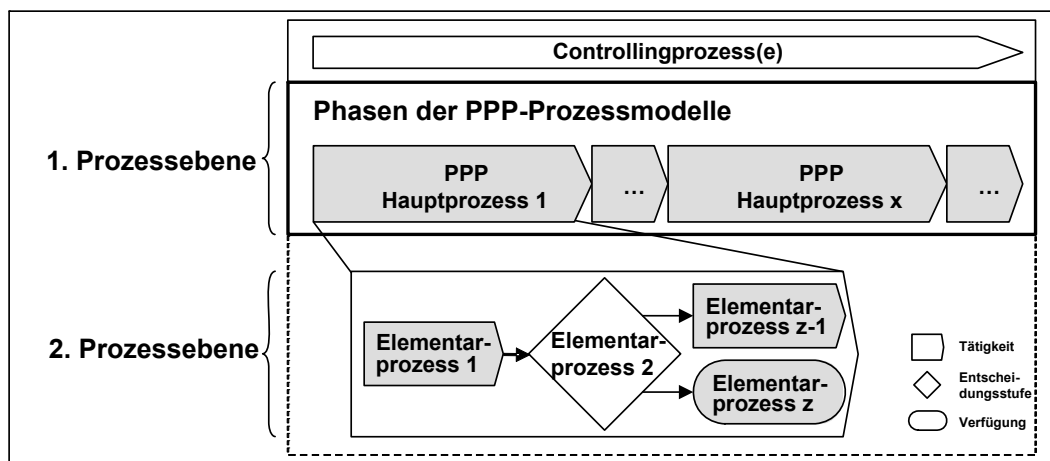


Bild 165: Prozessebenen der PPP-Prozessmodelle

Für die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabemodells werden die Elementarprozesse den verantwortlichen Akteuren zugeordnet; des Weiteren werden die Einflüsse des globalen Umfelds (PPP-Grundlagenebene, Bild 151), wie z. B. die aktuelle Rechtslage oder die Einflussnahme des Souveräns (Volk) auf die Elementarprozesse erfasst. Die Gesamtübersicht über die Haupt- und Elementarprozesse des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells ist in Bild 166 dargestellt.

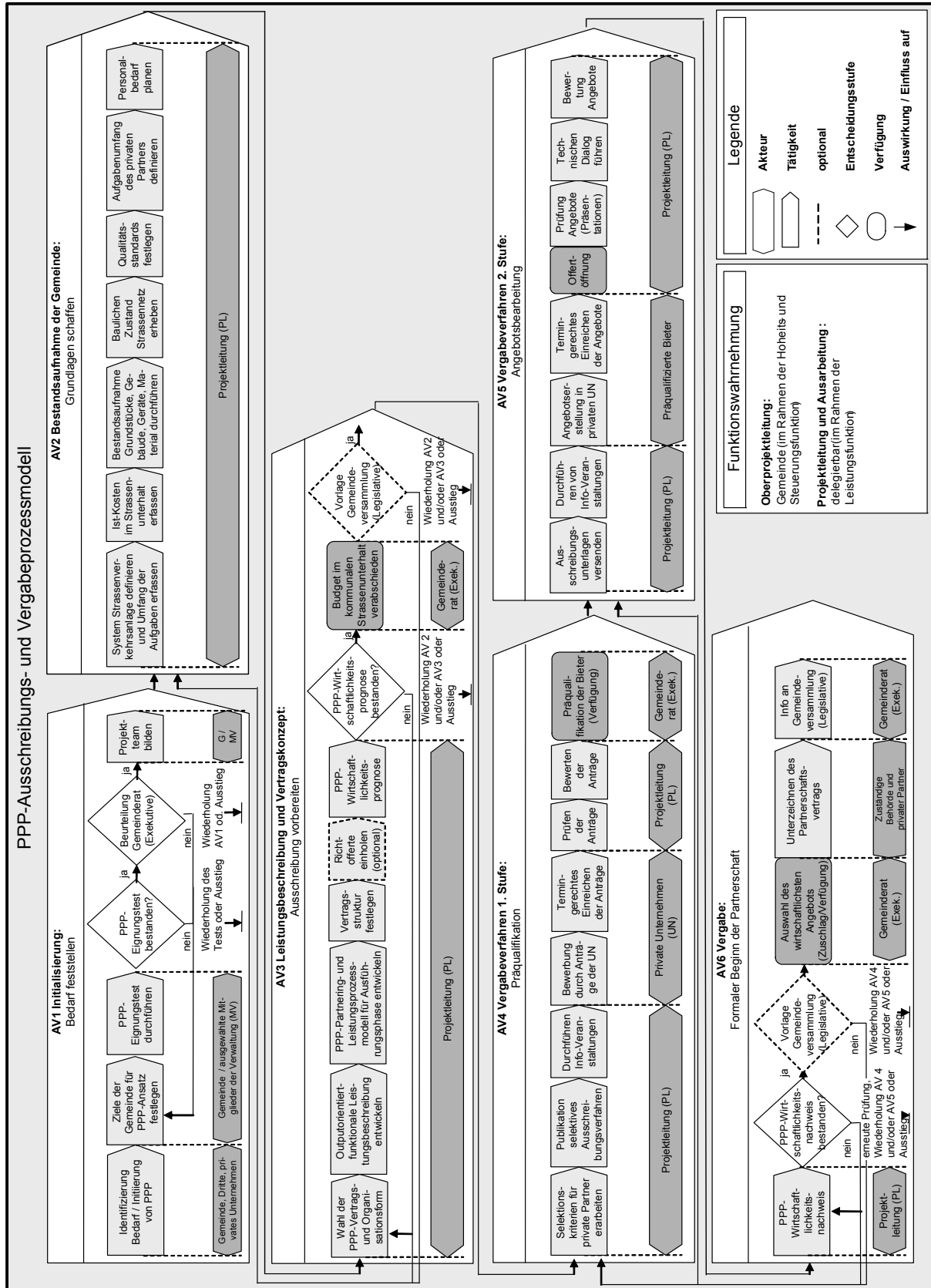


Bild 166: PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell – zweite Prozessebene (Elementarprozesse)

In den Kapiteln 9.3 bis 9.9 wird das PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell inhaltlich ausgestaltet und die Elementarprozesse werden beschrieben.

### 9.3 Hauptprozess AV1: Initialisierung

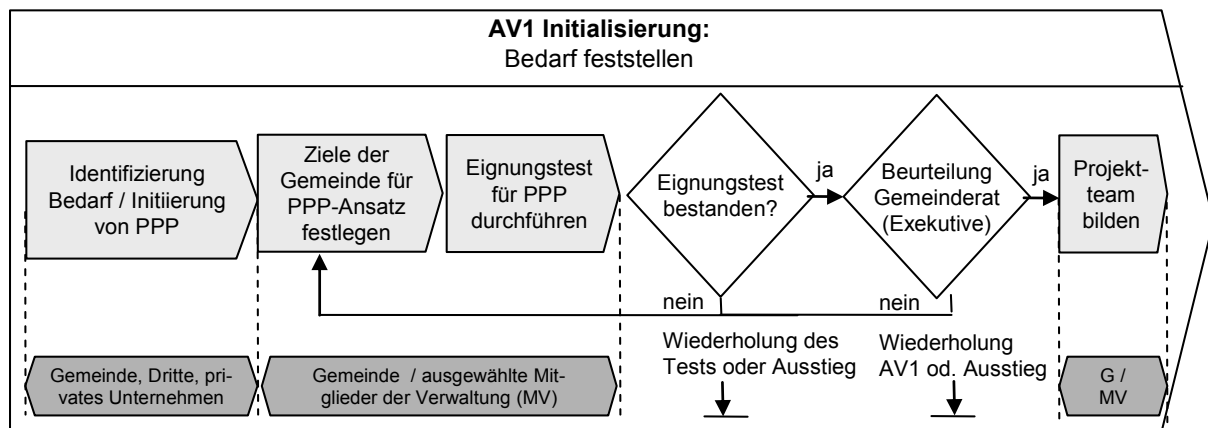


Bild 167: Hauptprozess AV1 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

Der *Hauptprozess AV1: Initialisierung* ist in Bild 167 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- AV1-E1 Identifizierung des Bedarfs / Initiierung von PPP
- AV1-E2 Ziele der Gemeinde für PPP-Ansatz festlegen
- AV1-E3 Eignungstest für PPP durchführen
- AV1-E4 Eignungstest bestanden?
- AV1-E5 Beurteilung Gemeinderat (Exekutive)
- Av1-E6 Projektteam bilden

#### 9.3.1 AV1-E1: Identifizierung des Bedarfs / Initiierung von PPP

- Ziel: Bedarf der Gemeinde/Stadt für PPP im kommunalen Strassenunterhalt identifizieren und ggf. PPP-Prozess initiieren
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde, privates Unternehmen (UN), Dritte

Der Elementarprozess *AV1-E1: Identifizierung des Bedarfs / Initiierung von PPP* im kommunalen Strassenunterhalt wird hervorgerufen, wenn ein Bedarf für eine Effizienzsteigerung in der öffentlichen Aufgabe *kommunaler Strassenunterhalt* vermutet oder erkannt wird.

Dieser Prozess wird meist durch die politischen Entscheidungsgremien auf konstitutiver und strategischer Ebene ausgelöst, um die langfristige Attraktivität und den Standortvorteil von Gemeinden, Städten, Kantonen oder des gesamten Bundes zu steigern.

Initiatoren und somit verantwortliche Akteure dieses Elementarprozesses können aber auch Verwaltungsangestellte der Gemeinde sein, die eine Initiierung auf legislativer strategischer Ebene anstossen, indem sie aufzeigen, welche Effizienzpotentiale in einem speziellen öffentlichen Bereich oder in einem speziellen öffentlichen Projekt liegen.

Zudem können Dritte, z. B. Unternehmen, der politischen und administrativen Führung Vorschläge für PPP unterbreiten. Zur Initiierung durch Dritte ist es erforderlich, die möglichen Effizienzvorteile aufzuzeigen oder gezielt auf Mängel in der Beschaffung und/oder Aufgabenerfüllung der öffentlichen Hand hinzuweisen.

Die erforderliche Effizienzsteigerung der öffentlichen Hand ist nicht erst seit *New Public Management* ein allgegenwärtiges Thema in öffentlichen Verwaltungen und in der Wissenschaft.<sup>58</sup> PPP stellt eine alternative Abwicklungsform zur öffentlichen Aufgabenerfüllung mit Effizienzsteigerungspotentialen dar, da es auf allen drei Ebenen des New Public Management greift:<sup>59</sup>

- auf der ersten Ebene als Instrument des Funktionswandels bzw. der Funktionsreduktion des Staates hin zum Gewährleistungsstaat;
- auf der zweiten Ebene als eine Massnahme der externen Strukturreform zur Schaffung von Wettbewerb in bislang rein öffentlichen Aufgabengebieten (und zur vermehrten Nutzerfinanzierung);
- auf der dritten Ebene durch Anwendung von methodischen, zielgerichteten Verfahrensweisen wie Budgetierungskonzepte, Kosten-Leistungsrechnung, Controlling usw.

Mögliche Gründe für den Anstoss zum Einsatz einer PPP *im Generellen* sind:<sup>60</sup>

- schlankere Verwaltungen zu etablieren,
- fixe Personalkosten zu senken,
- Auslastungsprobleme von Spezialisten durch Outsourcing zu lösen,
- Herauslösung aus den restriktiven Vergabe- und Projektabwicklungsformen der öffentlichen Hand,
- Nutzung von Effizienz- und Know-how-Vorteilen privater Unternehmer sowie
- „time to market“ – schnellere Projektabwicklung durch privatwirtschaftliche Organisation.

Mögliche Gründe für den Anstoss zum Einsatz einer PPP *speziell im kommunalen Strassenunterhalt* sind:

- Vergleich der gemeindeeigenen Kosten mit den im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007 erhobenen Kosten-Benchmarks,<sup>61</sup>
- erhöhter Restrukturierungsbedarf für die Aufgaben im betrieblichen und/oder baulichen Strassenunterhalt,
- Zusammenlegung des kommunalen Strassenunterhalts mehrerer (kleiner) Gemeinden, um Synergiepotentiale zu nutzen.

Der Nutzen von PPP in allen Verwaltungsbereichen zeigt sich u. a in folgenden Aspekten:<sup>62</sup>

<sup>58</sup> siehe ausführlich DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A

<sup>59</sup> vgl. EGGERS, M. (Public Private Partnership 2004) S. 67ff

<sup>60</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektabwicklung 2004a) S. 82

<sup>61</sup> Teil B

<sup>62</sup> GIRMSCHIED, G. (Vortrag VSS - PPP in der Schweiz 2006c)



- finanzielle Entlastung
- zeitliche Streckung von Ausgaben
- langfristige Effizienzgewinne
- raschere Realisierung von Projekten
- Sicherstellung / Optimierung öffentlicher Aufgaben
- Nutzung von privatem Know-how
- Entlastung der öffentlichen Hand von operativen Aufgaben
- volkswirtschaftliche Mehrwerte durch Effizienzsteigerung und Kostensenkung bei öffentlichen Leistungen
- Staatsmodernisierung durch Nutzung von Synergien durch öffentlich-private Kooperation

PPP-Überlegungen in den Gemeinden sind *ein möglicher* Weg, um eine erhöhte Wirtschaftlichkeit im öffentlichen Beschaffungswesen und in der öffentlichen Aufgabenerfüllung zu erzielen. Durch Wettbewerb und/oder Gewinnorientierung sollen Wirtschaftlichkeit und wirtschaftliches Denken bei öffentlichen Aufgaben erreicht werden.<sup>63</sup>

Das Feld der PPP kann sich nur entwickeln, wenn es auf politischer, legislativ-strategischer Ebene als alternative Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungsvariante anerkannt und durch einen Paradigmawechsel (Bild 154) gefördert wird, damit diese Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungsvariante zur Effizienzsteigerung und zur Initiierung von Wettbewerbsdenken in den Verwaltungen führen kann.

Die PPP-Entwicklung in der Schweiz kann zum einen auf der politischen Ebene befürwortet und initiiert werden, zum anderen aber auch durch Verwaltungsorgane vorangetrieben werden. Während durch die politischen Gremien vor allem die prinzipielle Ausrichtung auf PPP in der Schweiz auf den politischen Strukturebenen Gemeinden und Städte, Kantone und Bund umgesetzt werden kann, so können auf der Verwaltungsebene spezifische Projekte angedacht und ggf. umgesetzt werden.

Wird ein Bedarf zur Effizienzsteigerung speziell im kommunalen Strassenunterhalt festgestellt, stellt die PPP-Abwicklungsform *einen möglichen* Weg zur Effizienzsteigerung im kommunalen Strassenunterhalt dar; die Prüfung der PPP-Potentiale für den kommunalen Strassenunterhalt sowie die Umsetzung des PPP-Prozesses nach positiver Prüfung erfolgt in den weiteren Elementarprozessen dieses PPP-Teilmodells.

### 9.3.2 AV1-E2: Ziele der Gemeinde für PPP-Ansatz festlegen

- Ziel: Schriftliche Fixierung der Zielvorgaben der Gemeinde für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde, ausgewählte Mitglieder der Verwaltung

<sup>63</sup> GIRMSCHIED, G. (Vortrag Workshop – 3 Thesen zu PPP 2006d)

Im Elementarprozess *AV1-E2: Ziele der Gemeinde für PPP-Ansatz festlegen* fixiert die Gemeinde diejenigen politischen Zielvorstellungen, die sie durch eine PPP im Strassenunterhalt operativ/exekutiv zu erreichen gedenkt. Dieser Prozessschritt soll der Verwaltung dazu dienen, vor dem eigentlichen Einstieg in das PPP-(Prüf-)Verfahren die politischen und strategischen Ziele der Gemeinde zu kennen, um darauf aufbauend die Vorbereitung und Durchführung einer potentiellen PPP zu definieren, gestalten und nach diesen Zielen zu steuern. Die Ziele müssen während des gesamten PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozesses Vorgabe sein und daher klar kommuniziert werden (können).

Die Gemeinde als Organisation setzt sich aus vielen verschiedenen Gruppen zusammen, was sich auch auf den Prozess der Zielbildung auswirkt. Relevante Gruppen sind neben der Verwaltung, dem Gemeinderat (Exekutive) und der Gemeindeversammlung (Legislative) vor allem Anwohner/Bürger, Bürgerinitiativen, Abnehmer bzw. Strassennutzer, Verbände, Vereine usw.,<sup>64</sup> die ihren Einfluss in der Konzept- und Ausschreibungsphase wahrnehmen (können), indem die PPP in der Gemeindeversammlung (Kapitel 9.5.9 und 9.8.3) befürwortet oder verworfen werden kann. Das Verwerfen oder Befürworten von PPP erfolgt dabei nicht auf einer rein rationalen Ebene, da oftmals unterschiedliche Zielsetzungen zwischen den einzelnen Gruppen herrschen, die sich aus der Gruppenebene, aber auch aus der Individual-ebene heraus ergeben können, wie z. B. Wiederwahl kontra Beibehaltung einer grossen Verwaltung als Verwaltungschef. Gerade bei öffentlichen Verwaltungen sind gemäss HINTZE (1998) die individuellen Ziele am stärksten ausgeprägt und es bestehen kaum Anreize oder Sanktionen, die eine Verfolgung kollektiver Ziele fördern können. Diese Prozesse können weder durch ein PPP-Prozessmodell, wie es in dieser Arbeit entwickelt wird, noch durch andere funktionale Ablaufschemata beeinflusst werden, da sie sich in der nicht steuerbaren kognitiven Ebene der einzelnen Individuen abspielen. Der Ansatz ist hier, durch Aufklärung, Diskussionen und Pilotprojekte einen Paradigmawechsel herbeizuführen, der die Attitüde der Individuen zu erreichen vermag (Bild 154).

Ziele stellen Orientierungs- und Richtgrössen des Handelns dar. Sie können auch als angestrebte Zustände interpretiert werden.<sup>65</sup> Die Zielbildung der öffentlichen Hand wird in erster Linie durch den rechtlichen Rahmen determiniert und in zweiter Linie durch (vor allem volks-)wirtschaftliche Gesichtspunkte geprägt. Oberziel der öffentlichen Hand ist dabei stets die volkswirtschaftlich effiziente Nutzung der Steuergelder und deren Einsatz im Interesse des Allgemeinwohls, was allerdings einen sehr breiten Handlungsspielraum zulässt.

Die Oberziele der Gemeinden sind allgemein auf die Erreichung und/oder Sicherstellung des Standortvorteils ausgerichtet. Dabei spielt die gemeindewirtschaftlich effiziente Nutzung von Steuergeldern bei der öffentlichen Aufgabenerfüllung eine entscheidende Rolle. Diese Zielsetzung muss in den regionalen und nationalen Kontext eingebunden sein. Entschliesst sich eine Gemeinde, eine PPP zur Aufgabenerfüllung zu prüfen oder einzusetzen, sind vorhabenspezifisch folgende in das Oberzielsystem der Gemeinde eingebundenen *PPP-Oberziele* für eine langfristige Win-Win-Situation bedeutend:

<sup>64</sup> vgl. HINTZE, M. (Betreibermodelle 1998) S. 146

<sup>65</sup> MEFFERT, H. (Marketing-Management 1994) S. 88

- Effizienzsteigerung zur Erhöhung, zur Erhaltung und zur langfristigen Sicherstellung des Standortvorteils,
- symbiotische Nutzung des privatwirtschaftlichen und gemeindespezifischen Know-hows,
- partnerschaftliches Entscheiden und Konfliktlösen zur Sicherstellung der ersten beiden PPP-Oberziele, um das Nutzen-Kosten-Verhältnis in Bezug auf eine erhöhte Wirtschaftlichkeit, einen besseren Service und eine optimierte Organisation zu steigern.

Diese Oberziele müssen im Rahmen der Konzept- und Ausschreibungsphase in operable Ziele (Unterziele) umgesetzt werden, damit der Erfolg einer PPP Messbar wird. Daher formuliert die Gemeinde in Konzept- und Ausschreibungsphase in erster Linie Ziele für die Beschaffung der Aufgabenerfüllungsleistungen zur *Senkung der Aufgabenerfüllungskosten bei gleich bleibendem Nutzen*, zur *Reduzierung des eigenen Aufgabenerfüllungsrisikos* sowie in der *Erhöhung der Beschaffungsflexibilität*.<sup>66</sup> Diesbezüglich sind Unterziele (operable Ziele) auf den folgenden Ebenen zu formulieren, wobei die einzelnen Zielangaben als Beispiele zu verstehen sind und von den Gemeinden spezifisch angepasst bzw. ergänzt werden können und sollten.<sup>67</sup>

### **Allgemeine Ziele bei PPP**

- Wirtschaftlichkeit:
  - mittel- und langfristige Reduktion der Ausgaben
  - Kostentransparenz
  - klare Zuweisung der Kosten zu Leistungen
  - Steigerung des *value for money* für Steuerzahler
  - erhöhte Planungssicherheit für Haushaltsbudgets
  - Reduzierung von Risiken durch Übergabe an den privaten Partner
  - Sonstige: .....
- Organisation:
  - Konzentration auf hoheitliche Aufgaben
  - schlankere Verwaltung mit Reorganisation derselben
  - Verringerung der Schnittstellen der Gemeinde im Vergleich zu mehreren Schnittstellen mit Unternehmern bei herkömmlicher Fremdvergabe
  - flexible Anpassung der Aufgabenerfüllung an veränderte Erfordernisse
  - Sonstige: .....
- Qualität:
  - Erhöhung der Aufgabenerfüllungsqualität für den Steuerzahler bei gleich bleibenden Ausgaben
  - gleicher Qualitätsstandard mit niedrigeren Ausgaben

<sup>66</sup> vgl. ANDRESSEN, T. (System Sourcing 2006) S. 61

<sup>67</sup> Im Eignungstest können die Ziele in der *allgemeinen Beschreibung* eingetragen werden (Bild 169).

- schnellere Reaktionszeiten bei der Aufgabenerfüllung
- moderne Infrastruktur
- effiziente Werterhaltung von Infrastruktureinrichtungen
- Sonstige: ....

### **Vorhabenspezifische Ziele**

- Wirtschaftlichkeit:
  - gewünschte jährliche Ersparnis in CHF
  - Prozentsatz der jährlichen Ersparnis
  - Reduzierung von Risiken im Strassenunterhalt durch Übergabe an den privaten Partner
  - Sonstige: .....
- Organisation:
  - schlankere Verwaltung mit weniger Fixpersonal durch Reduktion des Organisationsaufwands für Unvorhergesehenes
  - Abbau von Kapital bindendem Inventar und Immobilien
  - flexible Aufgabenerfüllung durch private Steuerung
  - Sonstige: .....
- Qualität:
  - Sicherung der Netzqualität (Werterhalt)
  - Erhöhung der Netzqualität (Wertoptimierung)
  - Sicherung der Verfügbarkeit für die Nutzer
  - flexible, anforderungsgerechte Leistungserbringung
  - funktionsorientierte Leistungssteuerung
  - Sonstige: .....
- Anforderungen an den Kooperationspartner:
  - Bonität, Solvenz und Liquidität
  - Kompetenzen und Referenzen
  - Übernahme von Personal
  - Übernahme von Inventar
  - Sonstige: .....

Ist der Prozess der Zielbildung vollzogen, kann der nächste Elementarprozess angegangen werden.

### 9.3.3 AV1-E3: Eignungstest für PPP durchführen

- Ziel: Eignungstest durchführen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde, ausgewählte Mitglieder der Verwaltung

Ziel des Elementarprozesses *AV1-E3: Eignungstest für PPP durchführen* ist es, die Eignung der öffentlichen Aufgabe *kommunaler Strassenunterhalt* hinsichtlich der Abwicklungsform PPP zu untersuchen. Durch den Eignungstest soll bereits früh im PPP-Verfahren eine Aussage getroffen werden können, ob die politischen Ziele der Gemeinde mittels PPP effizient erreicht werden können und ob sich die Aufgabe für eine PPP eignet und die Synergien einer öffentlich-privaten Kooperation freisetzt, um so eine Effizienzsteigerung zu erzielen. Der *positive* Eignungstest rechtfertigt somit die nächsten Prozessschritte im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell, *nicht* jedoch eine unwiderrufliche Entscheidung zugunsten von PPP.<sup>68</sup>

Der kommunale Strassenunterhalt stellt nach der Definition in Teil A Kapitel 2.3.3 eine Aufgabenerfüllung dar, die den betrieblichen und baulichen Unterhalt für die bestehende Infrastruktureinrichtung *kommunales Strassennetz* umfasst (Bild 168).

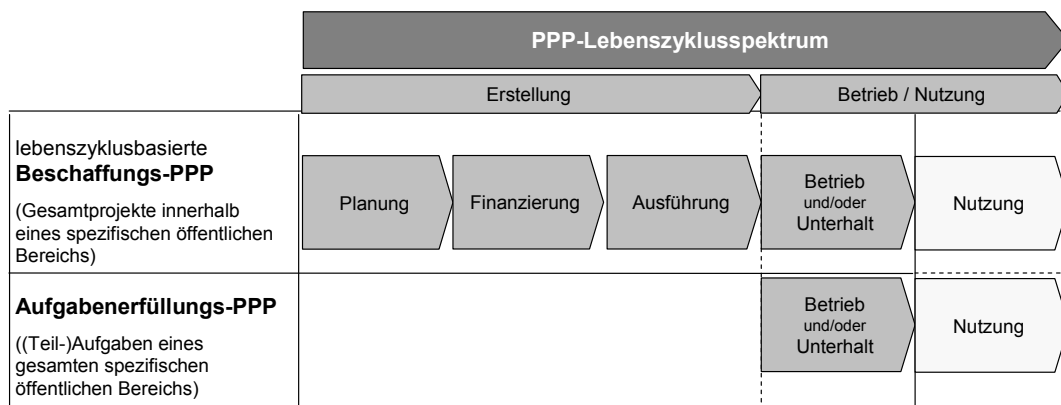


Bild 168: Lebenszyklusbasierte Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungs-PPP

Der Unterschied zwischen lebenszyklusbasierter Beschaffungs-PPP und Aufgabenerfüllungs-PPP liegt in der Phase der *Erstellung* (Bild 168). Während bei einer lebenszyklusbasierten *Beschaffungs-PPP* eine bestimmte Infrastruktureinrichtung *innerhalb* eines spezifischen öffentlichen Bereichs erstellt (bzw. komplett oder teilweise instandgesetzt) und betrieben wird, kommt eine *Aufgabenerfüllungs-PPP*, die meist einen spezifischen öffentlichen Bereich gesamthaft umfasst (z. B. Strassenunterhalt), nur bei bereits bestehenden Infrastruktureinrichtungen zum Einsatz, so dass die Phase der Erstellung entfällt. Die internationale Literatur<sup>69</sup> umfasst in der Regel Eignungstests für lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPPs.

<sup>68</sup> vgl. (Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 2006) S. 17

<sup>69</sup> BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003b) Teilband 2, Arbeitspapier Nr. 4-7; FINANZMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Wirtschaftlichkeitstest 2003); (Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 2006); PPP SCHWEIZ KOMPETENZNETZWERK (Leitfaden PPP-Eignungstest 2006); HM TREASURY (Value for Money Assessment 2000); WEBER, M., et al. (Public Private Partnership 2006); ALFEN, H. W., FISCHER, K. (PPP-Beschaffungsprozess 2006) u. v. m.; siehe genauer DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 6.2.1

Diese Eignungstests schliessen deshalb vor allem Prüfkriterien ein, die sich auf die Investition für die neue (oder instandzusetzende) Infrastruktureinrichtung, die Planung und Ausführung der Baumassnahme mit Erstellungsrisiken und Betrieb beziehen. Diese Prüfkriterien sind beim Eignungstest für eine Aufgabenerfüllungs-PPP hinfällig, da bei einer Aufgabenerfüllungs-PPP der Lebenszyklusansatz für einen spezifischen öffentlichen Bereich gesamthaft bewertet werden muss (und nicht wie bei Beschaffungs-PPPs einzelne Projekte mit einem definierten Lebenszyklus beurteilt werden). Zudem entfallen bei Aufgabenerfüllungs-PPPs in der Regel die Bewertung der Planungs- und Bauphase sowie die Finanzierung, da keine Startinvestition in Neubauten oder in Instandsetzungen erfolgen muss.

Speziell für die Schweiz wurde im Zusammenhang mit der Grundlagenstudie *PPP in der Schweiz*<sup>70</sup> ein Eignungstest für *lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPPs* für Hochbauprojekte innerhalb eines spezifischen öffentlichen Bereichs entwickelt. In Anlehnung an diesen schweizspezifischen Eignungstest für lebenszyklusbasierte Beschaffungs-PPPs wird im Folgenden der Eignungstest für eine Aufgabenerfüllungs-PPP eines spezifischen öffentlichen Bereichs (gesamthaft) mit Fokus auf den kommunalen Strassenunterhalt vorgestellt.

Als verantwortliche Akteure dieses Elementarprozesses führt die Gemeinde bzw. führen ausgewählte Mitglieder der Verwaltung der Gemeinde den PPP-Eignungstest durch. Für das Bearbeiten des PPP-Eignungstests eignet sich ein *zweistufiges* Verfahren:

- Vor dem Ausfüllen der Kriterienkataloge

*Vor dem Ausfüllen* der in dieser Arbeit entwickelten Kriterienkataloge sollten in einem Expertengremium durch Brainstorming oder Pondering<sup>71</sup> eigene Ideen entwickelt werden, welche Aspekte und Belange in der jeweiligen Gemeinde in einem Test abgeprüft werden müssen, um eine Eignung von PPP für den kommunalen Strassenunterhalt bescheinigen zu können.

Eine einfache, intuitive und unstrukturierte Methode stellt hier das *Pondering* dar, was aus dem Englischen übersetzt soviel wie *Grübeleien* bedeutet. Das Pondering ist ein Standardansatz, für den lediglich eine Person, Papier, ein Stift und die Projektunterlagen benötigt werden.<sup>72</sup> Es wird ausschliesslich über eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt und deren Rahmenbedingungen nachgedacht, ohne Leitfaden, Checklisten oder andere Mittel zu Hilfe zu nehmen. Die Gedanken bringt der Durchführende sofort zu Papier.

Die Methoden des *Brainstormings* zeichnen sich u. a. dadurch aus, dass eine bestimmte Anzahl von Personen in einer gemeinsamen Sitzung die Eignung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt und deren Rahmenbedingungen kritisch hinterleuchtet. Unter Ausnutzung gruppenspezifischer Aspekte greifen die Teilnehmer alle Ideen auf und entwickeln sie weiter. Ein Protokollführer hält alles schriftlich fest. Die Leitung der Sitzung wird einem Moderator übertragen. Der Moderator ist mit der Einhaltung bestimmter Regeln betraut und sorgt für einen kontinuierlichen Ablauf der Sitzung. Nach einer vorgegebenen Dauer (maximal 30 Minuten, ansonsten wird die Sitzung ineffizient) bricht der Moderator die Sitzung ab und wertet die Ergebnisse zusammenfassend aus.

---

<sup>70</sup> PPP SCHWEIZ KOMPETENZNETZWERK (Leitfaden PPP-Eignungstest 2006)

<sup>71</sup> GIRMSCHIED, G., BUSCH, T. A. (Projektrisikomanagement 2008) S. 158ff.

<sup>72</sup> vgl. CHAPMAN, C., WARD, S. (Project Risk Management 1997) S. 98

- Ausfüllen der Kriterienkataloge

Auf Basis der Ergebnisse der ersten Stufe durch Pondering und/oder Brainstorming nehmen die den Eignungstest ausführenden Akteure die in dieser Arbeit entwickelten Kriterienkataloge (Kapitel 9.3.3.1) hinzu und ergänzen wichtige gemeindespezifische Kriterien, die durch die Kreativitätstechniken ermittelt wurden und bisher nicht in den Kriterienkatalogen enthalten sind.

Beim Ausfüllen der Kriterienkataloge (als Checklisten) können drei Formen der Datenerhebung angewendet werden:

- Umfragen im Markt / in der Praxis
- eigenes Fachwissen
- Expertenmeinungen / Dritte

Umfragen können in schriftlicher oder mündlicher Form durchgeführt werden. Hierbei ist vorab zu prüfen, welche Form der Umfragetechnik<sup>73</sup> hinsichtlich Erhebungs-, Aufbereitungs- und Auswertungsverfahren die besten Ergebnisse verspricht. Neben dem eigenen Fachwissen und den Umfragen im Markt bzw. in der Praxis gibt es zwei weitere Methoden für das Einbinden der Expertenmeinungen:

- Interviews in Form von Einzelbefragungen oder
- die Delphi-Methode<sup>74</sup>.

Einzelbefragungen können besonders zur Beurteilung bestimmter Eignungskriterien aus den Kriterienkatalogen eingesetzt werden.

Die Delphi-Methode (auch Delphi-Studie oder Delphi-Befragung genannt) ist ein systematisches, mehrstufiges Befragungsverfahren und sollte für alle Kriterienkataloge des PPP-Eignungstest gesamthaft angewendet werden. Zunächst werden einer Gruppe von Experten die Kriterienkataloge des PPP-Eignungstests zum Ausfüllen vorgelegt. Die schriftlich fixierten Ergebnisse werden aufgelistet, mit Hilfe von Mittelwertbildungen zusammengefasst und den Experten (anonymisiert) erneut für eine weitere Diskussion und Verfeinerung der Ergebnisse vorgelegt. Das Endergebnis ist eine aufbereitete Gruppenmeinung, die die Aussagen selbst sowie Angaben über die Bandbreite vorhandener Meinungen enthält.

### 9.3.3.1 Kriterienkatalog für PPP-Eignungstest

Für den in dieser Arbeit vorliegenden systemtheoretischen Modellansatz unter Beachtung der politischen und strategischen Ziele der Gemeinde muss zur Sicherstellung der *Qualität* eines PPP-Eignungstests eine umfassende, vollständige Situationsbeschreibung erstellt werden, damit die Eignung hinreichend geprüft und ggf. festgestellt werden kann. Denklogisch ist dies dann garantiert, wenn die wesentlichen Aspekte des Einflussbereichs auf die PPP im kommunalen Strassenunterhalt untersucht werden. Dies ist im systemtheoretischen Ansatz der vorliegenden Arbeit dann gewährleistet, wenn sämtliche Einflussgrößen des globalen Umfelds auf die Sphäre der Partnerschaft im Eignungstest berücksichtigt werden (Bild 152). Des Weiteren kann eine PPP-Eignung nur dann bescheinigt werden, wenn die Ziel-

---

<sup>73</sup> MAYRING, P. (Qualitative Sozialforschung 1999); YIN, R. K. (Case study research 1994)

<sup>74</sup> FRANKE, A. (Risikobewusstes Projekt-Controlling 1993)

Erreichung der Bedingungsgrössen für PPP<sup>75</sup> überprüft und deren Erreichung prognostiziert werden kann.

Diesbezüglich ist die Eignung einer Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt denklogisch hinsichtlich folgender Aspekte zu untersuchen:<sup>76</sup>

- Globales Umfeld – Interessen und Anliegen der Politik, des Soveräns, der Nutzer und Einfluss der aktuellen Rechtslage
- Anbietermarkt – Erzielen eines Wettbewerbs unter potentiellen Bietern
- PPP-Bedingungsgrössen – Effizienzsteigerung, Kostensenkung, Synergien

Diese Aspekte werden im Eignungstest in sechs Kategorien abgefragt,<sup>77</sup> welche den bestehenden schweizspezifischen Eignungstest der Grundlagenstudie abgleichend berücksichtigen:

- allgemeine Beschreibung des Vorhabens,
- politische Ziele der Gemeinde (vgl. Kapitel 9.3.2),
- politische/gesellschaftliche Kriterien der politischen Gremien sowie der Einflussgrössen Soverän, Nutzer und Mitarbeiter im globalen Umfeld (vgl. Bild 151),
- rechtliche Kriterien bezüglich der allgemeinen rechtlichen Sphäre der öffentlichen Hand (vgl. Bild 151),
- wirtschaftliche Kriterien bezüglich Bietermarkt, Effizienzsteigerung, Risikoteilung, Leistungs- und Vergütungsbewertung und
- erste Effizienzabschätzung.

---

<sup>75</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3

<sup>76</sup> vgl. BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003b) Teilband 1, Arbeitspapier Nr. 1- 3 S. 27: hier wird als Ziel eines PPP-Eignungstests ausschliesslich die Wirtschaftlichkeit genannt.

<sup>77</sup> Für die Kategoriebildung gibt es verschiedene Ansätze in der Literatur: BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003b) Teilband 2, Arbeitspapier Nr. 4-7; FINANZMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Wirtschaftlichkeitstest 2003); (Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 2006); PPP SCHWEIZ KOMPETENZNETZWERK (Leitfaden PPP-Eignungstest 2006); HM TREASURY (Value for Money Assessment 2000)





In Bild 169 ist der Fragebogen für die allgemeine Beschreibung des PPP-Vorhabens dargestellt. Die Kriterien der *allgemeinen Beschreibung* fließen nicht in die Bewertung einer Aussage hinsichtlich der PPP-Eignung ein. Das Formular dient (lediglich) der Beschreibung und der Abgrenzung des Vorhabens.

In Bild 170 ist der Fragebogen für die Erfassung der politischen und strategischen Ziele der Gemeinde dargestellt. Diese Kriterien fließen ebenfalls nicht in die Bewertung einer Aussage hinsichtlich der PPP-Eignung ein. Das Formular dient (lediglich) der Beschreibung und der Abgrenzung des Vorhabens.

Politische Ziele der Gemeinde		ja	nein	Bemerkung
7	Welche Ziele verfolgt die Gemeinde mit der Verlagerung der Aufgabenerfüllung in eine PPP? Allgemeine Ziele bei PPP			
	Wirtschaftliche Ebene			
	mittel- und langfristige Reduktion der Ausgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kostentransparenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	klare Zuweisung der Kosten zu Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Steigerung des Value for Money für Steuerzahler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	erhöhte Planungssicherheit für Haushaltsbudget	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Reduzierung von Risiken durch Übergabe an priv. Partner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Organisation			
	Konzentration auf hoheitliche Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Reorganisation der Verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Verringerung der Schnittstellen der Gemeinde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	flexible Anpassung der Erfüllung an veränderte Erfordernisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Qualität			
	Erhöhung der Qualität bei gleich bleibenden Ausgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gleicher Qualitätsstandard für niedrigere Ausgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	schnellere Reaktionszeit bei der Aufgabenerfüllung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	moderne Infrastruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	effiziente Werterhaltung von Infrastruktureinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vorhabensspezifische Ziele			
	Wirtschaftliche Ebene:			
	gewünschte jährliche Ersparnis in CHF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Prozentsatz der jährlichen Ersparnis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Reduzierung von Risiken im Strassenunterhalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Organisation			
	Reduktion des Organisationsaufwands f. Unvorhergesehenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Abbau von Kapital bindendem Inventar und Immobilien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	flexible Aufgabenerfüllung durch private Steuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Qualität			
	Sicherung der Netzqualität (Werterhalt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Erhöhung der Netzqualität (Wertoptimierung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sicherung der Verfügbarkeit für Nutzer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	flexible, anforderungsgerechte Leistungserbringung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	funktionsorientierte Leistungssteuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige:.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Anforderungen an den Kooperationspartner			
	Bonität, Solvenz und Liquidität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kompetenzen und Referenzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Übernahme von Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Übernahme von Inventar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstige:.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 170: PPP-Eignungstest – politische Ziele der Gemeinde für die Aufgabenerfüllung

Einen besonderen Stellenwert bei der Bewertung der PPP-Eignung nehmen die *politischen/gesellschaftlichen Kriterien* (Bild 171) ein. Hier gilt es, die Akzeptanz und die Bereitschaft in den politischen Gremien und der Verwaltung der Gemeinde für eine PPP-Lösung im kommunalen Strassenunterhalt zu klären. Da Entscheidungen nicht ausschliesslich auf formellem Weg getroffen werden, sondern auch auf informellem Weg beeinflusst werden können, ist es wichtig, dabei *alle* Stakeholder des geplanten PPP-Vorhabens zu erfassen. Als Orientierung dient das globale Umfeld der PPP-Grundlagenebene (Bild 151).

Politische / gesellschaftliche Kriterien		ja	nein	Bemerkung	
1	Gibt es Beispiel- oder Pilotprojekte?	PPP im kommunalen Strassenunterhalt in anderen Gemeinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		PPP in anderen Bereichen der Gemeinde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Welche Erfahrungen wurden dort gemacht?				
3	Ist Akzeptanz in den politischen Gremien zu erwarten?	bezüglich PPP im Generellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich PPP im kommunalen Strassenunterhalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich einer Leistungsbündelung im Strassenunterhalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich einer langfristigen Leistungsvergabe (Verfolgen des Lebenszyklusansatzes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich einer optimalen Risikoteilung (Bereitschaft der politischen Gremien, bestimmte Risiken auch bei der öffentlichen Hand zu belassen und neue Risiken durch die öffentliche Hand zu übernehmen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der zu erwartenden, verbesserten, gleich bleibenden oder eingebüsststen Qualität bei Routineaufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der zu erwartenden, verbesserten, gleich bleibenden oder eingebüsststen Qualität bei Ad-hoc-Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich des Beschwerdemanagements und der Erledigungsdauer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der zu erwartenden, verbesserten Netzqualität durch optimiertes Erhaltungsmanagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Ist Akzeptanz in Bevölkerung als Nutzer zu erwarten?	bezüglich der Aufgabenerfüllung durch Private	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der zu erwartenden, verbesserten, gleich bleibenden oder eingebüsststen Qualität bei Routineaufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der zu erwartenden, verbesserten, gleich bleibenden oder eingebüsststen Qualität bei Ad-hoc-Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich des Beschwerdemanagements und der Erledigungsdauer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der zu erwartenden, verbesserten Netzqualität durch optimiertes Erhaltungsmanagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ist Akzeptanz in Bevölkerung als Entscheider (Volksabstimmung) zu erwarten?	bezüglich der Aufgabenerfüllung durch Private	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der Auftragshöhe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der Langfristigkeit der Bindung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich des Vergütungsmechanismus (Budgets für Routine- und Koordinationsaufgaben)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ist Akzeptanz in öffentlicher Verwaltung zu erwarten?	bezüglich der Aufgabenerfüllung durch Private	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich der Personalumstrukturierung innerhalb der Verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bezüglich möglicher Personalüberführung in private Gesellschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 171: PPP-Eignungstest – politische / gesellschaftliche Kriterien

**Rechtliche Kriterien (I)**

Allgemeine rechtliche Sphäre		ja	nein	Bemerkung
1	<p>Welche kantonalen und gemeindespezifischen gesetzlichen Grundlagen sind beim Vorhaben zu beachten?</p> <p>Gemeinderecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Beschaffungsrecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Steuerrecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Subventionsrecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>FHG Finanzhaushaltsgesetz <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Planungs- und Baurecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Strassen(bau-)recht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Strassenverkehrsrecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Gemeinderecht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>ggf. PPP-Recht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Sonstige:..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>			
2	<p>Gibt es Vorschriften, die der Aufgabenerfüllung in einer PPP widersprechen?</p> <p>Wenn ja, gibt es Möglichkeiten der Anpassung</p> <p>auf kantonaler Ebene: .....</p> <p>auf kommunaler Ebene: .....</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<p>Bestehen vertragliche Vereinbarungen im kommunalen Strassenunterhalt, welche die PPP erschweren können?</p> <p>Wenn ja, wie können diese angepasst werden?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Finanzhaushaltsrecht		ja	nein	Bemerkung
4	<p>Welches sind die relevanten Vorschriften in Bezug auf die Ausgabenkompetenz sowie die Verfügungsgewalt über Verwaltungs- bzw. Finanzvermögen?</p> <p>auf kantonaler Ebene: .....</p> <p>auf kommunaler Ebene: .....</p>			
5	<p>Gibt es weitere Gesetze, die auf kantonaler oder kommunaler Ebene finanzhaushaltsrechtliche Bestimmungen umfassen?</p> <p>Wenn ja, welche, mit welchen Inhalten?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<p>Welches Organ hat die Ausgabenkompetenz inne?</p>			
7	<p>Ändert sich die Zuständigkeit für den Ausgabenentscheid bei Einführung einer PPP?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	<p>Liegt bereits ein Ausgabenentscheid vor?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 172: PPP-Eignungstest – rechtliche Kriterien (I)

Ein weiterer grundlegender Aspekt für die Überprüfung der PPP-Eignung ist die *rechtliche Situation* (Bild 172 und Bild 173) hinsichtlich allgemeiner rechtlicher Aspekte, Finanzhaushaltsrecht, Steuerrecht sowie Beschaffungsrecht.<sup>79</sup>

### Rechtliche Kriterien (II)

Steuerrecht		ja	nein	Bemerkung
9	Im Falle einer gemischtwirtschaftlichen Gesellschaftsgründung: Gibt es besondere Regelungen über Kapital- und Gewinnsteuern oder für die übrigen Steuern?  Wenn ja, welche, mit welchen Inhalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Sind besondere Rahmenbedingungen für die MwSt. zu beachten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Ist für die PPP eine Steuererleichterung denkbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Beschaffungsrecht		ja	nein	Bemerkung
12	Welches sind die relevanten beschaffungsrechtlichen Vorschriften?  auf kantonalen Ebene: ..... (auf kommunaler Ebene: .....)			
13	Welche gemeindespezifischen Richtlinien stehen einer selektiven Ausschreibung mit Präqualifikation entgegen?  Bei einem PPP-Outsourcingmodell für die reine Aufgabenvergabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Bei einem strategischen PPP-Kooperationsmodell für die Gesellschaftsgründung inkl. Partnersuche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 173: PPP-Eignungstest – rechtliche Kriterien (II)

Als letzte Thematik werden wirtschaftliche Kriterien untersucht (Bild 174). Erster Untersuchungspunkt ist hier der Wettbewerb, der für PPP-Strassenunterhaltsleistungen gegeben sein muss, wenn Effizienzoptimierungen<sup>80</sup> greifen sollen. Lebenszyklusansatz, Risikoteilung zwischen den Partnern, funktionsorientierte Ausschreibung sowie leistungsabhängige Vergütungsmechanismen<sup>81</sup> stellen weitere Voraussetzungen für das Gelingen einer PPP dar und müssen folglich bei der PPP-Eignung überprüft werden.

<sup>79</sup> abgestimmt mit PPP SCHWEIZ KOMPETENZNETZWERK (Leitfaden PPP-Eignungstest 2006) S. 130ff. und *Beispiel eines Fragebogens für ein Beschaffungs-PPP*, neu überarbeitete Version vom 28.09.2006

<sup>80</sup> Bedingungsgrösse für PPP (DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3)

<sup>81</sup> abgestimmt mit PPP SCHWEIZ KOMPETENZNETZWERK (Leitfaden PPP-Eignungstest 2006) S. 130ff. und *Beispiel eines Fragebogens für eine Beschaffungs-PPP*, neu überarbeitete Version vom 28.09.2006

Wirtschaftliche Kriterien		ja	nein	Bemerkung	
1	Markt auf Bieterseite	Interesse auf Bieterseite ist vorhanden für: betrieblichen Strassenunterhalt baulichen Strassenunterhalt (bauliche) Erneuerung ohne Startinvestitionen (bauliche) Erneuerung mit Startinvestitionen Startinvestitionen in Höhe von .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Grünpflege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Beleuchtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		technischen Dienst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		weitere Bereiche: ..... .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		komplettes Leistungsbündel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Fazit: Auf Bieterseite ist Wettbewerb zu erwarten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Lebenszyklusansatz	Aufgabe eignet sich für Durchführung des Lebenszyklusgedanken Bereitschaft für lange Vertragslaufzeiten ist vorhanden Erhaltungsmanagement wird in Gemeinde bereits eingesetzt Wenn ja: Privater kann Erhaltungsmanagement der Gemeinde fortführen und optimieren Wenn nein: Privater kann Erhaltungsmanagement einführen mittelfristige Koordination der planbaren Aufgaben mit Werken ist möglich kurzfristige Abstimmung der Ad-hoc-Aufgaben mit Werken ist möglich (bauliche) Erneuerung mit Startinvestitionen sind im Lebenszyklusansatz integriert bauliche Erneuerungen mit Investitionsvolumen und Projekte ausserhalb des Zuständigkeitsbereichs der PPP auf Seiten der Gemeinde können mit Aktivitäten in PPP abgestimmt werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Risikoteilung	solventer privater Partner kann gefunden werden privater Partner ist in der Lage, ihm übertragene Risiken zu tragen öffentliche Hand hat die Bereitschaft, verbleibende Risiken im Sinne einer optimalen Risikoteilung zu tragen öffentliche Hand hat die Bereitschaft, neue, durch die PPP entstehende Risiken zu tragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	funktionsorientierte Ausschreibung	funktionsorientierte Ausschreibung ist für öffentliche Aufgabe anwendbar gemeindespezifische Systemdefinition von Strassenunterhalt ist vorhanden oder kann erstellt werden Bereitschaft zu funktionsorientierter Leistungsausschreibung auf Seiten der Gemeinde ist vorhanden Bereitschaft zur funktionsorientierten Leistungsbewertung auf Seiten der Gemeinde ist vorhanden Systeme zur Messbarkeit der Leistung können eingesetzt werden Bereitschaft zur Formulierung von Qualitätsstandards auf Seiten der Gemeinde ist vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Vergütungsmechanismen	Bereitschaft der öffentlichen Hand, flexiblen Vergütungsmechanismus für die optimale Abstimmung von Routine- und Koordinationsaufgaben anzuwenden, ist vorhanden Bereitschaft der öffentlichen Hand für Anwendung von Bonus/Malus-Regelungen, die auch ihre Kooperation mit dem privaten Partner betreffen und bewerten, ist vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 174: PPP-Eignungstest – wirtschaftliche Kriterien

Als letzter Untersuchungspunkt im PPP-Eignungstest für den kommunalen Strassenunterhalt wird eine erste Effizienzabschätzung durchgeführt (Bild 175).

Effizienzabschätzung		ja    nein    Bemerkung
1	Transaktionskosten	<p>Für die Konzeption, die Ausschreibung und die Vergabe des kommunalen Strassenunterhalts in eine PPP sind folgende Transaktionskosten <math>A^{Trans}</math> zu erwarten:</p> <p>intern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhöhter Verwaltungsaufwand: _____</li> <li>- Materialkosten: _____</li> <li>- Umstrukturierungskosten _____</li> <li>- Einnahmen durch PPP _____</li> </ul> <p>extern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beratungskosten _____</li> </ul> <p>Summe <math>A^{Trans}</math>: _____</p>
2	Effizienzabschätzung	<p>Höhe der jährlichen Ausgaben im kommunalen Strassenunterhalt (inklusive der durchschnittlichen Ausgaben im baulichen Unterhalt, 5-Jahres-Mittel) <math>A^{PSC}</math> _____</p> <hr style="width: 50%; margin: 5px auto;"/> <p>Pauschaler Effizienzansatz <math>\varepsilon</math> durch Lebenszyklusorientierung, Risikoteilung, funktionsorientierte Ausschreibung und Vergütungsmechanismen _____</p> <p>PPP-Vertragslaufzeit in Jahren <math>n</math> _____</p> <p><math>A^{PSC} * \varepsilon * n =</math> _____</p> <p>Bedingung erfüllt: <math>A^{Trans} &lt; A^{PSC} * \varepsilon * n</math> <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></span></p>

Bild 175: PPP-Eignungstest – Effizienzabschätzung

Die Effizienzabschätzung<sup>82</sup> basiert darauf, dass die Effizienzgewinne ( $A^{PSC} * \varepsilon * n$ ) durch die PPP grösser sind als die zusätzlichen Ausgaben der Gemeinde durch die PPP, was vor allem die Transaktionskosten ( $A^{Trans}$ ) betrifft. Der pauschale Effizienzansatz ( $\varepsilon$ ) in der Effizienzabschätzung wird abhängig von den vorher im Eignungstest erzielten Ergebnissen flexibel gewählt (siehe Auswertung unter Punkt b). Abschliessend sollte die Bedingung  $A^{Trans} < A^{PSC} * \varepsilon * n$  in der Effizienzabschätzung erfüllt sein.

Unabhängig von den involvierten Personen und den eingesetzten Verfahren ist für die Aussagefähigkeit des Eignungstests entscheidend, dass durch die Ausgestaltung der Prüfkriterien eine umfassende Situationsbeschreibung in den Prüfkategorien wieder gegeben wird. Unter dieser Voraussetzung können die dargestellten Kriterienkataloge als beispielhaft angesehen werden und müssen z. B. durch die erwähnten Verfahren Pondering oder Brainstorming für den PPP-Eignungstest in den jeweiligen Gemeinden individuell und gemeinde-spezifisch erweitert und/oder angepasst werden.

<sup>82</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (NPV-Wirtschaftlichkeitsanalysemodell 2006a)

### 9.3.3.2 Auswertungsverfahren

Aufgrund der überwiegend qualitativen Aussagekraft des entwickelten PPP-Eignungstests wird ein zweistufiges Verfahren zur Bewertung der PPP-Eignung empfohlen, das in Bild 176 dargestellt ist.<sup>83</sup>

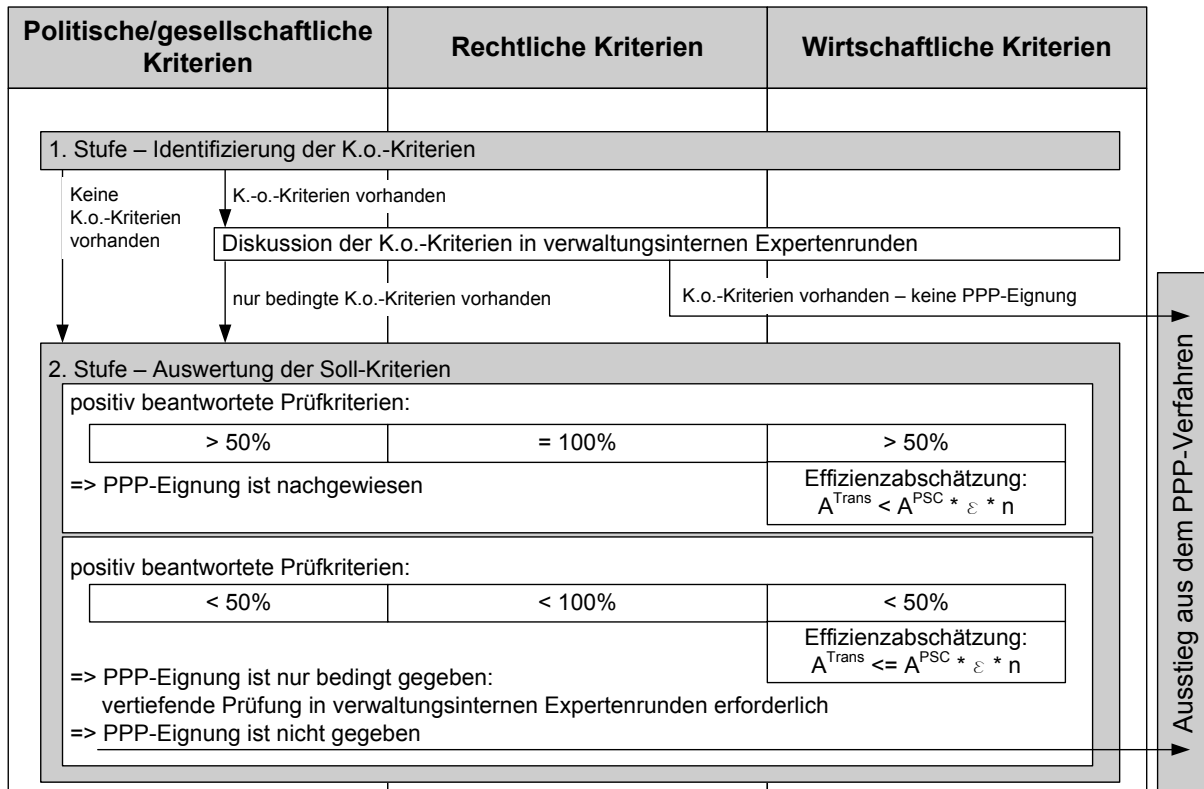


Bild 176: Auswertungsverfahren des PPP-Eignungstests für eine Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt

#### Stufe 1

Auf der ersten Stufe werden die in den Katalogen erarbeiteten Kriterien hinsichtlich so genannter K.o.-Kriterien<sup>84</sup> untersucht. Das heisst, alle erfassten Kriterien werden von den gemeindeinternen oder von externen Experten überprüft, ob sie ein K.o.-Kriterium darstellen.

Ein Prüfkriterium ist dann als K.o.-Kriterium einzustufen, wenn ohne dessen Erfüllung die Eignung zur PPP nicht gegeben ist. Es handelt sich folglich um eine unabdingbare Bedingung oder auch ein Muss-Kriterium.<sup>85</sup>

<sup>83</sup> Für die Systematik des Auswertens gibt es in der Literatur unterschiedliche Vorschläge, bspw. die Empfehlung, die PPP-Eignungskriterien in Form einer schriftlichen Stellungnahme zu diskutieren und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten (BERATERGRUPPE – PPP IM ÖFFENTLICHEN HOCHBAU (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003b) Teilband 2, Arbeitspapier Nr. 4-7; S. 12). In anderen Veröffentlichungen werden rein qualitative Bewertungen eingesetzt (HM TREASURY (Value for Money Assessment 2000) S. 21ff.) oder Verfahren, die rechnerische Erhebungen integrieren und für die PPP-Eignung Mindestpunktzahlen ausweisen (FINANZMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Wirtschaftlichkeitstest 2003); (Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 2006) S. 40ff.).

<sup>84</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 115

<sup>85</sup> (Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 2006) S. 19



Ob ein Kriterium ein K.o.-Kriterium darstellt, oder ob überhaupt K.o.-Kriterien im Eignungstest vorliegen, kann von Gemeinde zu Gemeinde anders sein und muss gemeindespezifisch erörtert werden.

Die *Auswertung* von K.o.-Kriterien ist einfach und logisch: Alle identifizierten K.o.-Kriterien müssen positiv beantwortet werden und erfüllt sein, damit eine PPP-Eignung vorliegt.

Für jedes negativ bewertete K.o.-Kriterium muss unter der Rubrik *Bemerkung* eine kurze Stellungnahme im Katalog erfolgen. Die Stellungnahme umfasst:

- den K.o.-Grund,
- die verantwortliche Stelle, die den K.o.-Grund beheben oder ändern könnte, sowie
- den Zeithorizont (kurz-, mittel-, langfristig), unter dem dies geschehen könnte.

Auf Basis dieser Informationen kann bei der Auswertung der K.o.-Kriterien durch die Diskussion in (verwaltungsinternen) Expertenrunden ein zunächst als negativ bewertetes K.o.-Kriterium in ein *bedingt negatives* K.o.-Kriterium umgewandelt werden, so dass unter bestimmten Bedingungen die PPP-Eignung *trotz* eines bedingt negativ bewerteten K.o.-Kriteriums erfüllt sein kann.

## **Stufe 2**

Alle Kriterien, die nicht als K.o.-Kriterien identifiziert wurden, werden auf der zweiten Stufe als *Soll-Kriterien* untersucht. Für die Bewertung dieser Kriterien ist ein Auswertungsschema erforderlich. Je mehr Soll-Kriterien als positiv bewertet werden, desto eher ist die PPP-Eignung des kommunalen Strassenunterhalts in der Gemeinde zu erwarten. Die *allgemeine Beschreibung* fliesst nicht in die Bewertung mit ein.

Für die *politischen/gesellschaftlichen Kriterien* (Bild 171) sollte eine überwiegende Mehrheit (grösser als 50 %) der Faktoren als positiv beantwortet werden können, damit die PPP-Eignung nachgewiesen werden kann. Diejenigen politischen/gesellschaftlichen Kriterien, die negativ bewertet werden, sind Ansatzpunkt für Aufklärungsmassnahmen und Meinungsbildung durch die Verantwortlichen im PPP-Prozess. Sollten mehr als 50 Prozent der politischen/gesellschaftlichen Faktoren als negativ bewertet werden, ist eine PPP-Eignung des Vorhabens zwar nicht ausgeschlossen, es sollte aber abgewogen werden, inwieweit es sinnvoll ist, ein Vorhaben gegen die Interessen aller Beteiligten durchsetzen zu wollen.

*Rechtliche Kriterien* (Bild 172 und Bild 173), die nicht als K.o.-Kriterien identifiziert wurden, werden ebenfalls als Soll-Kriterien untersucht. Für den Fall von negativ bewerteten Soll-Kriterien müssen wie bei den K.o.-Kriterien der zeitliche Horizont einer möglichen rechtlichen Anpassung abgeschätzt sowie die zuständige Instanz muss benannt werden. Kosten/Nutzen-Aspekte zur Anpassung oder Änderung von Gesetzesgrundlagen müssen beachtet werden, damit diese nicht ungerechtfertigt hohe Kosten generieren. Im rechtlichen Prüfbereich sollten alle Soll-Prüfkriterien positiv beantwortet sein (100 %), damit eine PPP-Eignung nachgewiesen werden kann.

Die Bewertung der *wirtschaftlichen Kriterien* (Bild 174) erfolgt ebenfalls nach Identifikation der gemeindespezifischen K.o.-Kriterien als Soll-Kriterien. Hierbei sollte die überwiegende Mehrheit (grösser als 50 %) als positiv bewertet werden, %, damit eine PPP-Eignung vorausgesetzt werden kann.

An die qualitative Bewertung der wirtschaftlichen Soll-Kriterien ist ein erstes quantitatives Abschätzungsverfahren zur Effizienz einer PPP<sup>86</sup> angeschlossen (Bild 175). Es basiert darauf, dass die Effizienzgewinne ( $A^{\text{PSC}} * \epsilon * n$ ) durch die PPP grösser sind als die zusätzlichen Ausgaben der Gemeinde durch die PPP, was vor allem die Transaktionskosten ( $A^{\text{Trans}}$ ) umfasst. Die zu Grunde liegende Berechnungsformel lautet:

$$A^{\text{Trans}} < A^{\text{PSC}} * \epsilon * n \quad \text{mit:}$$

$A^{\text{Trans.}}$ :	Transaktionskosten für die Konzeption, die Ausschreibung und die Vergabe des kommunalen Strassenunterhalts in eine PPP, bestehend aus folgenden Kosten: intern: erhöhter Verwaltungsaufwand, Materialkosten, Umstrukturierungskosten, Einnahmen durch PPP, Sonstige; extern: Beratungskosten, Sonstige
$A^{\text{PSC.}}$ :	Höhe der jährlichen Ausgaben im kommunalen Strassenunterhalt (inklusive durchschnittliche Ausgaben im baulichen Unterhalt, 5-Jahres-Mittel)
$\epsilon$ :	Pauschaler Effizienzansatz durch Lebenszyklusorientierung, Risikoteilung, funktionsorientierte Ausschreibung und Vergütungsmechanismen <sup>87</sup>
$n$ :	PPP-Vertragslaufzeit in Jahren

Abschliessend sollte die Bedingung  $A^{\text{Trans}} < A^{\text{PSC}} * \epsilon * n$  in der Effizienzabschätzung erfüllt sein.

### 9.3.3.3 Ergebnisse des PPP-Eignungstests

Von einer PPP-Eignung des kommunalen Strassenunterhalts in der jeweiligen Gemeinde kann dann ausgegangen werden, wenn

- keine negativ bewerteten K.o.-Kriterien vorliegen,
- bedingte K.o.-Kriterien in Expertendiskussionen durch Zusatzmassnahmen als behebbar angesehen werden,
- mindestens 50 % der Soll-Kriterien in den Prüfbereichen Politik/Gesellschaft und Wirtschaft sowie 100% im Prüfbereich Recht als positiv bewertet werden, und
- darüber hinaus die Bedingung der Effizienzabschätzung erfüllt ist.

Das Ergebnis des PPP-Eignungstests liefert den exekutiven Entscheidungsgremien (Gemeinderat) der öffentlichen Hand eine erste Einschätzung über die Machbarkeit einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt für die untersuchte Gemeinde.

<sup>86</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (NPV-Wirtschaftlichkeitsanalysemodell 2006a)

<sup>87</sup> Effizienzabschätzung gemäss GIRMSCHIED, G. (NPV-Wirtschaftlichkeitsanalysemodell 2006a)

### 9.3.4 AV1-E4: Eignungstest bestanden?

- Ziel: Entscheidung über ein Fortführen des PPP-Prozesses oder über den Ausstieg aus dem PPP-Prüfverfahren auf Basis des PPP-Eignungstests
- Prozesstyp: Entscheidungsstufe
- Verantwortung: Gemeinde, ausgewählte Mitglieder der Verwaltung

Im Prozessmodell kann nun die Entscheidungsstufe *Eignungstest bestanden?* beantwortet werden. Für den Fall eines positiven Ergebnisses werden die weiteren Schritte im PPP-Prozess eingeleitet. Im Falle eines negativen Ergebnisses kann eine erneute Prüfung ggf. unter Hinzuziehen (objektiver) Externer sinnvoll sein (erneutes Durchführen der Elementarprozesse AV1-E2 und AV1-E3). Oder es wird der Ausstieg aus dem Verfahren beschlossen, damit die Ressourcen der öffentlichen Hand nicht unnötig gebunden werden.

### 9.3.5 AV1-E5: Beurteilung Gemeinderat (Exekutive)<sup>88</sup>

- Ziel: Beteiligung und Entscheid der Exekutive über den PPP-Prozess
- Prozesstyp: Entscheidungsstufe
- Verantwortung: Gemeinderat (Exekutive)

Ist die Eignung des gemeindespezifischen Strassenunterhalts für eine PPP nachgewiesen, muss an dieser Stelle die Exekutive der Gemeinde eingebunden werden. Der Gemeinderat (Exekutive) muss über das Fortführen des PPP-Prozesses auf der Basis des erfolgreichen PPP-Eignungstests entscheiden.

Soll die Abwicklungsform PPP für den kommunalen Strassenunterhalt näher untersucht werden, so muss der Gemeinderat einen Arbeitsauftrag an die Verwaltung mit folgenden Inhalten erteilen:

- Bildung eines PPP-Projektteams
- Festlegen eines PPP-Vorbereitungsbudgets

Der Arbeitsauftrag stellt die offizielle Genehmigung durch den Gemeinderat zur Weiterführung des PPP-Prozesses dar.

Für die Bildung eines Projektteams (Kapitel 9.3.6) muss der Gemeinderat überlegen und festlegen, ob ein externer oder ein gemeindeinterner *Projektleiter* eingesetzt wird und somit für den PPP-Prozess verantwortlich ist. Zu beachten sind hierbei u. a folgende Aspekte:

---

<sup>88</sup> Vgl. BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07): Exekutive: nach der Lehre von der Gewaltenteilung *die vollziehende Gewalt*, d. h. die Regierung und die staatliche Verwaltung und damit letztlich die gesamte Staatstätigkeit mit Ausnahme von Gesetzgebung und Rechtsprechung. Träger der Exekutive ist in einer parlamentarischen Demokratie die vom Vertrauen des Parlaments abhängige Regierung (und die ihr unterstellte Verwaltung), in einer Präsidialdemokratie hingegen der Präsident. Sie umfasst die Regierung (Gubernative) und die öffentliche Verwaltung (Administrative), der in erster Linie die Ausführung der Gesetze anvertraut ist. In der Schweiz ist die Exekutive auf Bundesebene der Bundesrat, bestehend aus 7 Mitgliedern. Auf kantonaler Ebene bildet die Kantonsregierung (in den meisten Kantonen Regierungsrat oder Staatsrat genannt) die ausführende Gewalt. Dieser Rat besteht aus 5 bis 7 Mitgliedern. Auf *Gemeindeebene* ist der Gemeinderat (oder auch Kleiner Stadtrat) die Exekutive.

- Kosten für externe Berater
- Vermeiden von subjektiven Beurteilungen
- Sicherung von neutralen Ergebnissen
- Trennung der Interessensphären Finanzen und Soziales in der Gemeinde

Ferner muss der Gemeinderat das *Budget* für den weiteren PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozess (Transaktionskosten) freigeben, das in Abhängigkeit des Umfangs externer Beteiligung variiert (siehe auch Kapitel 9.5.5, *AV3-E5: Richtofferte einholen*), weshalb sich die Exekutive vorab damit auseinandersetzen sollte, in welchem Umfang externe Experten für die Konzept- und Ausschreibungsphase benötigt werden.

Bei einer positiven Entscheidung des Gemeinderats (Exekutive) wird der nächste Elementarprozess *AV1-E6: Projektteam bilden* initiiert. Eine negative Entscheidung des Gemeinderats (Exekutive) erfordert entweder die erneute Vorlage und Wiederholung des ersten Hauptprozesse *AV1: Initialisierung* oder bedeutet den Ausstieg aus dem PPP-Prozess.

### 9.3.6 AV1-E6: Projektteam bilden

- Ziel: Projektteam ist einsatzbereit
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde, ausgewählte Mitglieder der Verwaltung

In Anbetracht des langwierigen und komplexen Prozesses in der Konzept- und Ausschreibungsphase einer PPP von der Initiierung bis zur Zuschlagserteilung an einen privaten Partner sollten für die Erzielung eines positiven PPP-Entscheidungs und die Abkürzung der Entscheidungsprozesse möglichst alle PPP-Stakeholder von Anfang an in den PPP-Prozess integriert werden.<sup>89</sup> Diese Einbindung wird auf drei Ebenen vollzogen (Bild 177):

- PPP-Projektteam:<sup>90</sup>
  - ist die operative Basis,
  - besteht auf kommunaler Ebene aus:
    - fachlich zuständigen Vertretern der Verwaltungen,
    - externen Beratern,
    - evtl. Mitgliedern des PPP-Kompetenznetzwerks,
  - definiert das Projekt,
  - wählt in Abstimmung mit dem Gemeinderat (Exekutive) Berater aus,
  - bereitet die Ausschreibung vor und führt sie durch,
  - führt die Vertragsverhandlungen und
  - arbeitet dem Gemeinderat (Exekutive) zu.

<sup>89</sup> LITWIN, F., SCHÖNE, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006) S. 26 ff.

<sup>90</sup> vgl. LITWIN, F., SCHÖNE, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006) S. 26 ff., Projektgruppe

- Gemeinderat (Exekutive):<sup>91</sup>
  - entscheidet wichtige Etappenziele,
  - besteht aus:
    - Gemeindepräsident sowie
    - Vertretern aller politischen Fraktionen.
- Gemeindeversammlung (Legislative):<sup>92</sup>
  - befasst sich nur mit der grundlegenden Bewilligung des PPP-Vorhabens
  - besteht in der Schweiz aufgrund der *direkten Demokratie* aus dem Souverän (in den grossen Städten besteht der Souverän aus gewählten Abgeordneten (Stadträten) als Volksvertretern; in den kleinen Gemeinden wird der Souverän direkt durch die Bürger repräsentiert).
- weitere Stakeholder:
  - Bürger/Nutzer,
  - Presse,
  - Kanton, Bund.

Als operative Basis ist das Projektteam für die Durchführung des Weiteren PPP-Prozesses und somit für die Durchführung der einzelnen PPP-Elementarprozesse im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell verantwortlich. Die Organisationsstruktur des *Projektteams* und die *gemeindeinternen Entscheidungsbefugnisse* sind in Bild 177 dargestellt.

---

<sup>91</sup> vgl. LITWIN, F., SCHÖNE, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006) S. 26 ff., Lenkungsgruppe

<sup>92</sup> vgl. LITWIN, F., SCHÖNE, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006) S. 26 ff., Rat/Kreistag/Kabinettt

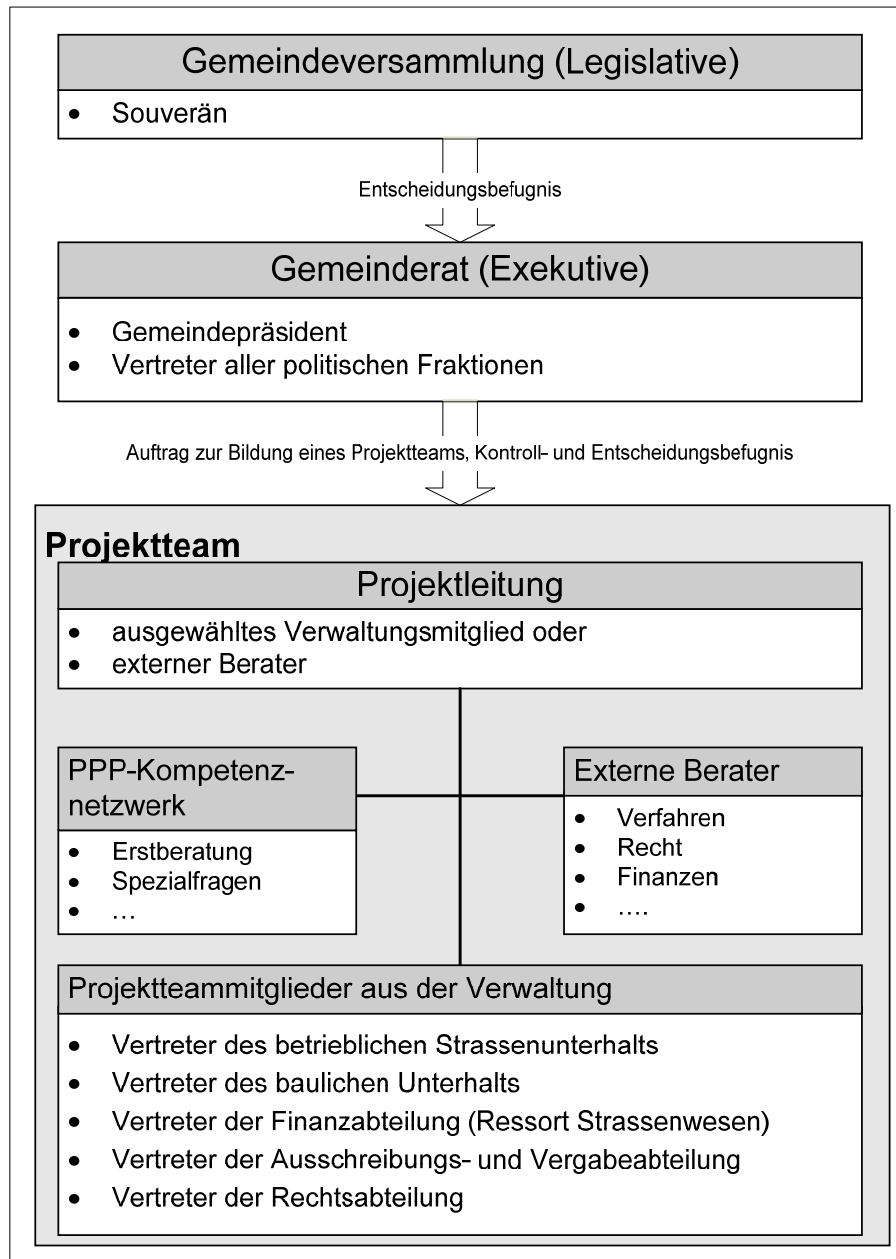


Bild 177: Organisationsstruktur des Projektteams und Entscheidungsbefugnisse in der Gemeinde

Von diesem Elementarprozess an werden alle PPP-Vorbereitungen seitens der Gemeinde vom PPP-Projektteam bzw. von der PPP-Projektleitung durchgeführt. Die *Oberleitung* des Projektteams wird von der Projektleitung besetzt, welche abhängig vom Entscheid des Gemeinderats in Elementarprozess AV1-E5 und der Personalkapazität der Gemeinde von der Fachbehörde oder durch externe Berater gestellt wird. Wichtig ist dabei, dass einerseits die *Fachleitungen* der Gemeinde in den Prozess eingebunden werden und andererseits externe Berater mit PPP-Erfahrung den Prozess führen, moderieren oder zumindest beratend begleiten. Nur so lässt sich das Fachwissen der Fachleute der Gemeinde über den Strassenunterhalt einbinden, und gleichzeitig müssen die betroffenen Fachleute sich auf diese Weise mit dem Konzept von PPP auseinandersetzen.

Die *Projektteammitglieder* setzen sich bei grösseren Gemeinden zunächst aus Verwaltungsmitgliedern zusammen, die optimalerweise interdisziplinär aus folgenden Bereichen kommen:

- Vertreter des betrieblichen Strassenunterhalts, die zum einen Kenntnisse im Management der betrieblichen Tätigkeiten, zum anderen aber auch betriebsfachliche Kenntnisse der operativen Ausführung besitzen;
- Vertreter des baulichen Unterhalts, die zum einen Kenntnisse im Management der baulichen Tätigkeiten, zum anderen aber auch baufachliche Kenntnisse der operativen Ausführung besitzen;
- Vertreter der Finanzabteilung;
- Vertreter der Ausschreibungs- und Vergabeabteilung und/oder
- Vertreter der Rechtsabteilung.

Kleine Gemeinden weisen in der Regel keine derartige Personalbesetzung auf, sondern vergeben diese Funktionen an externe Spezialisten, welche die Planung und Koordination im kommunalen Strassenunterhalt gegen Rechnung auf Stundenbasis erledigen. Bei einem PPP-Projektteam in kleinen Gemeinden müssen folglich diese externen Spezialisten integriert werden.

Sollten mehrere Gemeinden gemeinsam den PPP-Prozess beschreiten wollen, so sollten im Projektteam optimalerweise alle oben genannten Funktionen für jede beteiligte Gemeinde vertreten sein.

Neben den *gemeindeinternen* Experten sollten externe Berater in Form einer Stabstellenorganisation hinzugezogen werden.<sup>93</sup> In Frage kommen Berater für folgende Aufgabenbereiche:

- Verfahrensbegleitung / Beratung beim Prozessablauf, bei der Ausschreibung und bei der Vergabe
- Rechtsberatung
- Wirtschaftlichkeitsanalysen
- Finanzberatung
- technische Felder u. a.

Tabelle 92 gibt eine umfassende Aufstellung über einen sinnvollen Einsatz externer Berater anhand der einzelnen Hauptprozesse im PPP-Prozess an.

---

<sup>93</sup> Zentrale Beratungsstelle für PPP in der Schweiz: Kompetenznetzwerk PPP ([www.pppschiweiz.ch](http://www.pppschiweiz.ch))

Hauptprozess	Rechtsberater	Finanzberater	technischer Berater
<b>AV1: Initialisierung</b>	Zeitplanung	Zeitplanung	Zeitplanung
	rechtliche Zulässigkeit	Zieldefinition	Markterkundung
		PPP-Eignungstest	
		Markterkundung	
<b>AV2: Bestandsaufnahme</b>	Personalbedarfsplanung	Datenaufbereitung	Datenaufbereitung
	Aufgabenumfang des privaten Partners	Systemdefinition	Systemdefinition
		Kostenerhebung	Kostenerhebung
		Bestandsaufnahme	Bestandsaufnahme
<b>AV3: Leistungsbeschreibung und Vertragskonzept</b>	Wahl der PPP-Vertrags- und Organisationsform	Wahl der PPP-Vertrags- und Organisationsform	Wahl der PPP-Vertrags- und Organisationsform
	Vertragskonzept	Wirtschaftlichkeitsprognose	Wirtschaftlichkeitsprognose
	Einbinden der Gemeindeversammlung	Risikoanalyse und Risikobewertung	Outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung
			Vertragskonzept
<b>AV4: Vergabeverfahren 1. Stufe</b>	Betreuung der Präqualifikation	Bewertung der Bewerbungen durch Anträge	Betreuung der Präqualifikation
	Bewertung der Bewerbungen durch Anträge		Bewertung der Bewerbungen durch Anträge
	Vorbereitung der Ausschreibungsunterlagen		Vorbereitung der Ausschreibungsunterlagen
<b>AV5: Vergabeverfahren 2. Stufe</b>	rechtliche Betreuung des Ausschreibungsverfahrens	Bewertung der Angebote	technische Betreuung des Ausschreibungsverfahrens
	Bewertung der Angebote		Bewertung der Angebote
	Vergabeprotokoll		
<b>AV6: Vergabe</b>	Vertragsverhandlungen	Wirtschaftlichkeitsnachweis	Wirtschaftlichkeitsnachweis
	Einbinden der Gemeindeversammlung		Vertragsverhandlungen

Tabelle 92: Einbindung externer Berater nach Hauptprozessen und Themengebieten<sup>94</sup>

Das Einbinden dieser Berater sollte über einen stufenweise gestalteten Vertrag erfolgen, so dass die Gemeinde nach bestimmten Arbeitsschritten nicht mehr an den Berater gebunden ist, falls sich die Ineffizienz einer PPP und somit der Ausstieg aus dem Verfahren herausstellen sollte.

Auch das Hinzuziehen des PPP-Kompetenznetzwerks Schweiz erweist sich besonders in der Startphase oder für Spezialfragen als sinnvoll (Bild 177).

Aus Kostengründen muss vor Arbeitsbeginn des PPP-Projektteams genau geprüft werden, welcher der beteiligten Vertreter für welche Prozesse eingebunden werden muss. Nicht für alle Arbeitsschritte ist die gleichzeitige Beteiligung aller internen und externen Experten erforderlich. Die Projektleitung entscheidet darüber, welche Beteiligten des Projektteams für die Durchführung der einzelnen Prozesse hinzuziehen sind.

<sup>94</sup> in Anlehnung an LITWIN, F., SCHÖNE, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006) S. 28 f.



## 9.4 Hauptprozess AV2: Bestandsaufnahme der Gemeinde

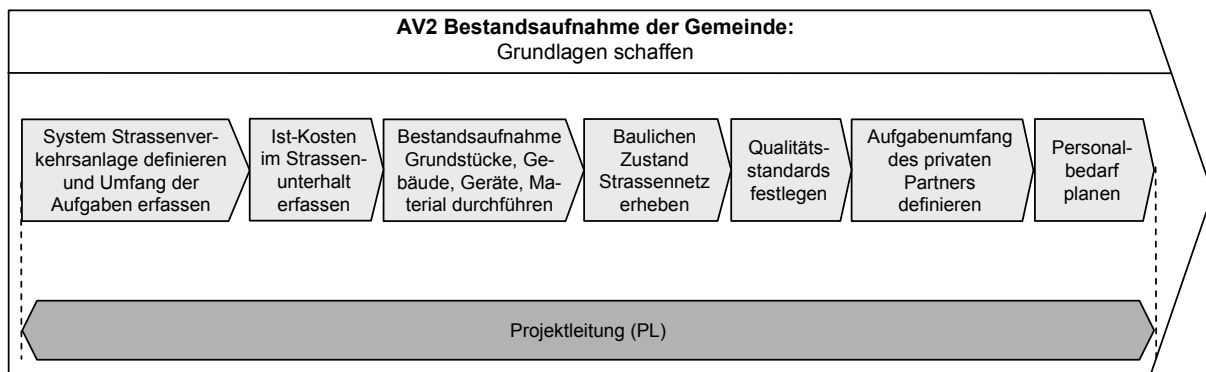


Bild 178: Hauptprozess AV2 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

Der Hauptprozess AV2: *Bestandsaufnahme der Gemeinde* ist in Bild 178 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- AV2-E1: System Strassenverkehrsanlage definieren und Umfang der Aufgaben erfassen
- AV2-E2: Ist-Kosten im Strassenunterhalt erfassen
- AV2-E3: Bestandsaufnahme der Grundstücke, der Gebäude, der Geräte und des Materials durchführen
- AV2-E4: Baulichen Zustand des Strassennetzes erheben
- AV2-E5: Qualitätsstandards festlegen
- AV2-E6: Aufgabenumfang des privaten Partners definieren
- AV2-E7: Personalbedarf planen

Von diesem Hauptprozess an werden alle PPP-Vorbereitungen im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell vom PPP-Projektteam durchgeführt. Die Oberleitung des Projektteams wird von der Exekutive der Gemeinde besetzt. Je nach Personalkapazität werden die operativen Leistungen von der Fachbehörde oder durch externe Berater gestellt. Wichtig ist dabei, dass einerseits die Fachabteilungen der Gemeinde in den Prozess eingebunden werden und dass andererseits externe Berater mit PPP-Erfahrung den Prozess führen oder moderieren. Nur so lässt sich das Fachwissen der Gemeinde einbinden und gleichzeitig erzielen, dass sich die betroffenen Fachleute mit dem Konzept von PPP in der Umsetzung auseinander setzen müssen.

### 9.4.1 AV2-E1: System Strassenverkehrsanlage definieren und Umfang der Aufgaben erfassen

- Ziel: Das System Strassenverkehrsanlage und der Umfang der derzeit ausgeführten Aufgaben der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt sind definiert
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Ziel dieses Elementarprozesses *AV2-E1: System Strassenverkehrsanlage definieren und Umfang der Aufgaben erfassen* ist, dass die Gemeinde erfasst, welche Aufgaben von ihr an welchen Bereichen der Strassenverkehrsanlage derzeit im kommunalen Strassenunterhalt ausgeübt werden und in welche der fünf differenzierten Aufgabentypen (Kapitel 8.3) sich diese einteilen lassen.

Speziell für die Erfassung der gemeindeinternen Kosten im Strassenunterhalt (Public Sector Comparator, PSC), für einen aussagefähigen Vergleich zwischen Gemeindegeldern und Kosten der PPP sowie für eine klare, zielführende Ausschreibung ist eine transparente, umfassende Aufnahme der gemeindespezifischen Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt erforderlich.

Das System *Strassenverkehrsanlage* im Verständnis dieser Arbeit besteht aus den in Bild 179 dargestellten Teilsystemen.

Strassenverkehrsanlage				
Fahrbahnen, Wege	Kunstabauten	technische Ausrüstung	(Werkleitungen)	Nebenanlagen
Oberbau, Unterbau (inkl. Trottoir)	Brücken	Energie, Beleuchtung und Lüftung	Elektro	(Parkplätze)
Böschung	Mauern	Signalisation und Verkehrsregelung	Gas	Grünanlagen
Entwässerung	Tunnel	Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	Wasser	Werkhöfe
Parkierungsflächen		bauliche Einrichtungen	Kanalisation	
			Telekommunikation	

Bild 179: System Strassenverkehrsanlage in Anlehnung an VSS-Norm SN 640 900a<sup>95</sup>

Die zur Bestandsaufnahme erforderlichen Angaben der zugrunde liegenden Strassenverkehrsanlage können in Tabelle 93 vermerkt werden.

<sup>95</sup> (SN 640 900a VSS Norm Erhaltungsmanagement (EM)) S. 8

<b>Netzlänge gesamt</b>	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
inklusive Entwässerung und Trottoir		
Asphaltstrassen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Betonstrassen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Pflasterstrassen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Mischkonstruktionen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
unbefestigt	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
<b>Netzlänge gesamt</b>	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
inklusive Entwässerung und Trottoir		
Kantonsstrassen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
- Hauptverkehrsstrassen (HVS)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
- Hauptsammel- (HSS) / Verbindungsstrassen (VS)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Gemeindestrassen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
- Hauptverkehrsstrassen (HVS)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
- Hauptsammel- (HSS) / Verbindungsstrassen (VS)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
- Sammelstrassen (SS)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
- Erschliessungsstrassen (ES)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Privatstrassen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Parkierungsflächen entlang der Fahrbahn (längs/quer)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
<b>Gehbereiche</b>		
Gehwege	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Trottoirs (falls nicht bei Strassen inbegriffen)	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
<b>Bankette/Böschungen</b>	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
<b>Kunstabauten</b>		
Brücken	Anzahl:	
Mauern	Anzahl:	
Tunnel	Anzahl:	
<b>Technische Ausrüstung</b>		
Beleuchtung		
Lüftung		
Signalisationsanlagen	Anzahl:	
Verkehrsregelung		
Sicherheits-/Schutzeinrichtung	Anzahl:	
bauliche Einrichtungen	Anzahl:	
<b>Nebenanlagen</b>		
Grünanlagen	[km] :	[m <sup>2</sup> ] :
Bäume	Anzahl:	
Parkplätze / befestigte Plätze		[m <sup>2</sup> ] :

Tabelle 93: Angaben zur gemeindespezifischen Strassenverkehrsanlage

Nach der *Systemdefinition* der Strassenverkehrsanlage müssen anhand der Systematisierung der Aufgaben im Strassenunterhalt in Kapitel 8.4 (VSS Norm SN 640 900a 2004) die gemeindespezifischen Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt aufgenommen werden. Hierbei sollte beachtet werden, dass der Umfang der Unterhaltsleistungen hinsichtlich *Wert-erhaltung* und *Wertvermehrung* klar abgegrenzt wird. Im Sinne der Definition des dieser Arbeit zugrunde liegenden Forschungsprojekts ASTRA2003/007 werden ausschliesslich *Wert-erhaltende Tätigkeiten* subsumiert, Veränderungen oder Erweiterungen werden als Wertvermehrung angesehen und sind keine Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts.

Die registrierten Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt, die an den Teilsystemen der Strassenverkehrsanlage durchgeführt werden, müssen nun in die entwickelten fünf differenzierten Aufgabentypen kategorisiert werden.

### Betrieblicher Unterhalt

- Aufgabentyp 1: Routineaufgaben  
bestehen *ausschliesslich* aus Aufgaben des betrieblichen Unterhalts (Bild 163). Sie umfassen die Aufgabenbereiche *Reinigung*, *Winterdienst* (nur Vor- und Nacharbeiten), *Instandhaltung der Beleuchtung und technische Dienste* und *Grünpflege*
- Aufgabentyp 2: betriebliche planbare Aufgaben  
umfassen die Aufgabenbereiche *Reinigung* und *Grünpflege* (Bild 163).
- Aufgabentyp 3: betriebliche Ad-hoc-Aufgaben:  
umfassen die Aufgabenbereiche *Reinigung* und *Grünpflege* (Bild 163).

### Baulicher Unterhalt

- Aufgabentyp 4: bauliche planbare Aufgaben  
umfassen die Aufgabenbereiche *kleiner baulicher Unterhalt* und *baulicher Unterhalt* (Bild 163) sowie die *Erhaltung (Instandsetzung) der Beleuchtung und technischen Dienste*
- Aufgabentyp 5: bauliche Ad-hoc-Aufgaben:  
umfassen die Aufgabenbereiche *kleiner baulicher Unterhalt* und *baulicher Unterhalt* (Bild 163) sowie die *Erhaltung (Instandsetzung) der Beleuchtung und technischen Dienste*

Auf der Basis dieser Aufgabenaufstellung und -kategorisierung (Bild 180) können im nächsten Elementarprozess die Ist-Kosten der Gemeinde im Strassenunterhalt erfasst werden.

#### **9.4.2 AV2-E2: Ist-Kosten<sup>96</sup> im Strassenunterhalt erfassen**

- Ziel: Ist-Kosten für die Aufgaben der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt sind erfasst
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortlich: PPP-Projektleitung

Dieser Elementarprozess umfasst die *Kostenerhebung* im kommunalen Strassenunterhalt. Die PPP-Projektleitung als verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses teilt die erforderlichen gemeindeinternen und externen Fachleute für die Kostenerhebung ein (vgl. Kapitel 9.3.6).

<sup>96</sup> Die Eingabegrößen für die zwei auf der Kapitalwertmethode basierenden Wirtschaftlichkeitsvergleiche (Teil C) basieren auf Ausgaben und Einnahmen. Da in den Schweizer Gemeinden jedoch im betriebswirtschaftlich-definitorischen Sinn keine *Ausgaben* erfasst werden, sondern *Kosten* für die Tätigkeiten im Unterhalt im Rahmen der Kosten-Leistungsrechnung, wird in diesem Elementarprozess ebenfalls eine Erfassung der Kosten im kommunalen Strassenunterhalt vorgenommen. Für die Eingabe der Kostengrößen in den Wirtschaftlichkeitsvergleichen werden die Kosten als Ausgaben bewertet. Alle bilanziell als Zahlungsverkehr wirksamen Kosten werden eins zu eins als Ausgaben übernommen. Kosten wie z. B. Abschreibungen oder gemeindeinterne Verrechnungen, die nicht bilanziell wirksam als Zahlungsverkehr auftreten, müssen dennoch im Vergleich berücksichtigt werden und werden daher als Mieten angesehen, die wiederum Zahlungsverkehr und somit Ausgaben darstellen.

Die Kostenerhebung ist Ausgangsbasis für die PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und den PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis. Hierbei können drei Ausgangssituationen der Gemeinde unterschieden werden:

- Die Gemeinde wendet bereits eine umfassende Kosten-Leistungsrechnung im kommunalen Strassenunterhalt an.
- Die Gemeinde erfasst Teilbereiche der Daten, wie z. B. Stundenwerte für Maschinen oder Personal, hat aber noch keine umfassende Kosten-Leistungsrechnung eingeführt.
- Der Gemeinde liegen keine Kenngrößen vor.

Im ersten Fall kann die Gemeinde ihre Kosten-/Leistungsrechnung als Basis für die PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und den PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis heranziehen und muss diesen Elementarprozess nicht weiter verfolgen.

Im zweiten und dritten Fall müssen die Kosten im kommunalen Strassenunterhalt vollständig ermittelt werden. Dafür gibt es keine formalen Vorschriften; es obliegt der Gemeinde, wie sie ihre Kostendaten aufbereiten möchte. Als Anhaltspunkt für die erforderlichen Inhalte einer Kostenerhebung wird das im Forschungsprojekt ASTRA 2007/003<sup>97</sup> entwickelte *Excel-Kostenerhebungsprogramm* vorgeschlagen, das für die einzelnen Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage (Bild 179) und für die Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt (Bild 159) Kostenerhebungsbögen vorgibt. Bild 180 verdeutlicht das System der Kostenerhebungsbögen, welches auf dem Ansatz für die Systematisierung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt gemäss Kapitel 8.3 beruht.

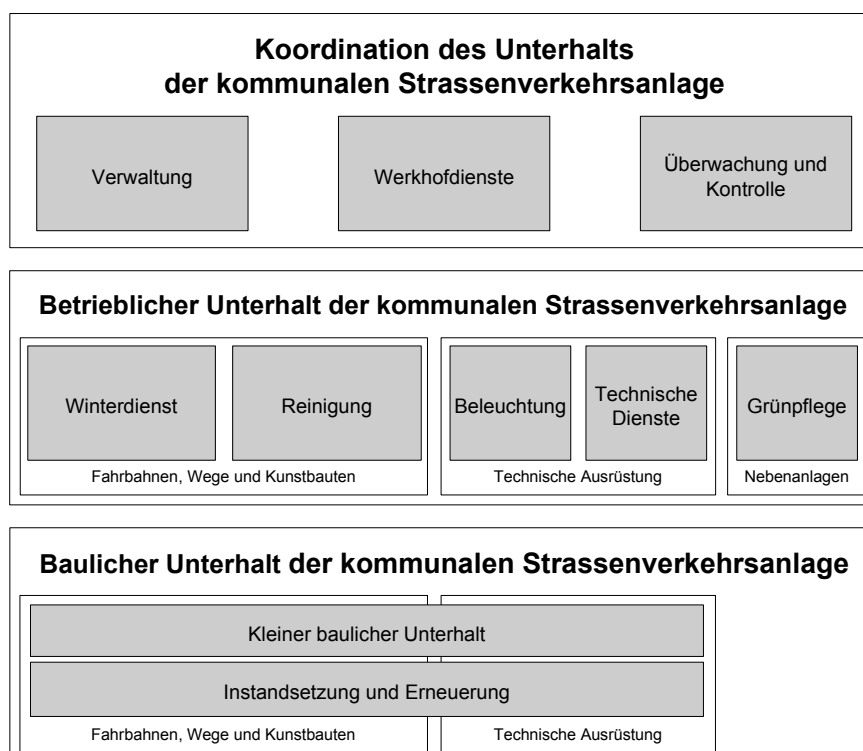


Bild 180: System der Kostenerhebungsbögen für Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt

<sup>97</sup> Teil B

Die in Bild 180 grau hinterlegten Felder umfassen die Aufgabenbereiche und stellen jeweils einen Kostenerhebungsbogen dar. Die weissen Felder geben an, auf welche Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage der Erhebungsbogen Bezug nimmt. Die einzelnen Kostenerhebungsbögen sind:

- Koordination: Verwaltungskosten
  - Administratives
  - Koordination mit anderen Infrastrukturen im Strassennetz (Werkleitungen)
- Koordination: Werkhofbetriebskosten
- Koordination: Überwachung und Kontrolle (inklusive Werkleitungen)
- betrieblicher Unterhalt: Fahrbahnen, Wege und Kunstbauten
  - Winterdienst
  - Reinigung
- betrieblicher Unterhalt: Beleuchtung
- betrieblicher Unterhalt: technische Dienste
- betrieblicher Unterhalt: Grünpflege
- baulicher Unterhalt:
  - kleiner baulicher Unterhalt
  - Instandsetzung und Erneuerung

Weitere Untergliederungen, z. B. bei der Reinigung in maschinelle oder manuelle Reinigung, können, falls gewünscht, in weiteren, zusätzlichen Kostenerhebungsbögen angegeben werden.

Mit dem in Teil B Kapitel 4.1 vorgestellten Excel-Kostenerhebungsprogramm muss die Projektleitung die Kosten der letzten fünf Jahre der Gemeinde erfassen. Besonders für Aufgaben, bei denen jährlich stark schwankende Kosten vorliegen, wie z. B. im Winterdienst oder im baulichen Unterhalt, können auch noch grössere Erfassungszeiträume sinnvoll sein.

Die Systematik der Kostenerhebungsbögen für die *direkten Kosten* der Aufgaben im betrieblichen und baulichen Unterhalt sind anhand der einzelnen Kostenarten Lohn, Material und Fremdleistung gegliedert. Die Inventarkosten werden im entwickelten Excel-Programm *nicht* für die einzelnen Aufgaben erfasst, weil bei den Auswertungen der Umfragen im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007<sup>98</sup> festgestellt wurde, dass bei den meisten Schweizer Gemeinden die Geräte-/Inventarkosten für die jeweiligen Aufgaben nicht explizit vorliegen. Daher werden die Gerätekosten im Excel-Programm zusammenfassend in einer Geräteliste im letzten Kostenerhebungsbogen erfasst. Sollte die Gemeinde jedoch die Gerätekosten direkt den Aufgaben zuordnen können, kann das Excel-Programm darauf angepasst werden.

Für den Vergleich der Kosten der Gemeinde im Strassenunterhalt mit einer Richtofferte (Kapitel 9.5.5) bzw. mit den endgültigen Unternehmerangeboten (Kapitel 9.7.3) ist es optimal,

---

<sup>98</sup> Teil B Kapitel 4

wenn die von der Gemeinde erfassten Kosten innerhalb der Aufgabenbereiche den *fünf differenzierten Aufgabentypen* gemäss Kapitel 8.3 zugeordnet werden können.

Für die Massnahmen des betrieblichen Unterhalts (Reinigung, Winterdienst, Beleuchtung, technische Dienste, Grünpflege) gemäss Definition in Bild 161 müssen folglich die Verursachungsereignisse der Aufgaben rückverfolgt werden, um die Kosten in Kosten für Routine-, planbare und Ad-hoc-Aufgaben einteilen zu können.

Für die Massnahmen des baulichen Unterhalts (kleiner baulicher Unterhalt, baulicher Unterhalt) gemäss Definition in Bild 161 müssen die Verursachungsereignisse der Aufgaben ebenso rückverfolgt werden, um die Kosten in Kosten für planbare und Ad-hoc-Aufgaben zu unterscheiden. Hierbei kann es zu Schwierigkeiten kommen, die herrühren aus:

- der Zuordnung des kleinen baulichen Unterhalts zum betrieblichen statt zum baulichen Unterhalt;
- einer pauschalen Erfassung der Kosten der Aufgabenbereiche im betrieblichen Unterhalt ohne Differenzierungsmöglichkeit zwischen Routine-, planbarem und Ad-hoc-Aufwand.

Während eine Unterscheidung der Aufgaben in *planbar* und *ad hoc* im baulichen Unterhalt anhand der Budget- und Projektaufzeichnungen der Gemeinde mit geringem Aufwand und verhältnismässig aussagefähig vollzogen werden kann, kann eine Rückverfolgung für die Kosten im betrieblichen Unterhalt unter Umständen zeitintensiv bzw. sogar unmöglich sein. Wichtig ist daher an dieser Stelle, dass zumindest eine *grobe* Untergliederung der Kosten im betrieblichen Unterhalt aufgrund der markantesten planbaren und Ad-hoc-Ereignisse (wie z. B. Veranstaltungen oder Naturverwüstungen) vorgenommen wird, welche auch den Grossteil der Kosten von betrieblichen planbaren Aufgaben und betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben umfassen.

### **Auswertung und Ergebnisse der Kostenerhebungsbögen**

Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich, bestehend aus PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis (Kapitel 9.5.6 und 9.8.1), müssen die Gesamtkosten der einzelnen Aufgabenbereiche aus den Kostenerhebungsbögen herangezogen werden. Die Gesamtkosten der öffentlichen Hand werden als *Public Sector Comparator (PSC)* bezeichnet.<sup>99</sup> Daher müssen die Gerätekosten den einzelnen Aufgaben zugerechnet werden. Gibt es in der Gemeinde keine aufgabenspezifische Erfassung der Gerätekosten oder können die Einsatzzeiten der Geräte nicht den Aufgaben direkt zugeordnet werden, müssen die Gerätekosten mittels eines (so realistisch wie möglich zu wählenden) Verteilerschlüssels auf die einzelnen Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts umgelegt werden.

Um die in der Gemeinde ermittelten Kosten mit den im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007 erarbeiteten Kosten-Benchmarks vergleichen zu können, müssen die Kosten in ein Verhältnis zu Bezugsgrössen gesetzt werden. Geeignete Bezugsgrössen sind:

- netzspezifische Grössen: qm, km, Einwohner usw.
- outputspezifische Grösse: Arbeitsstunden

---

<sup>99</sup> vgl. TREASURY TASKFORCE PRIVATE FINANCE (Technical Note No. 5 2004); JACOB, D. (Public Sector Comparator 2003)

Die Ergebnisse der Kosten-Benchmarks wurden im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007 in Bandbreiten ermittelt (Bild 181 und Tabelle 94), welche in Abhängigkeit der Gemeindegrosse in Tabelle 94 dargestellt sind. Hintergrund ist die weitgehende Anonymisierung der beteiligten Gemeinden und deren Kostenergebnissen mit einer gleichzeitigen Gewährleistung der Aussagefähigkeit der Kosten-Benchmarks.

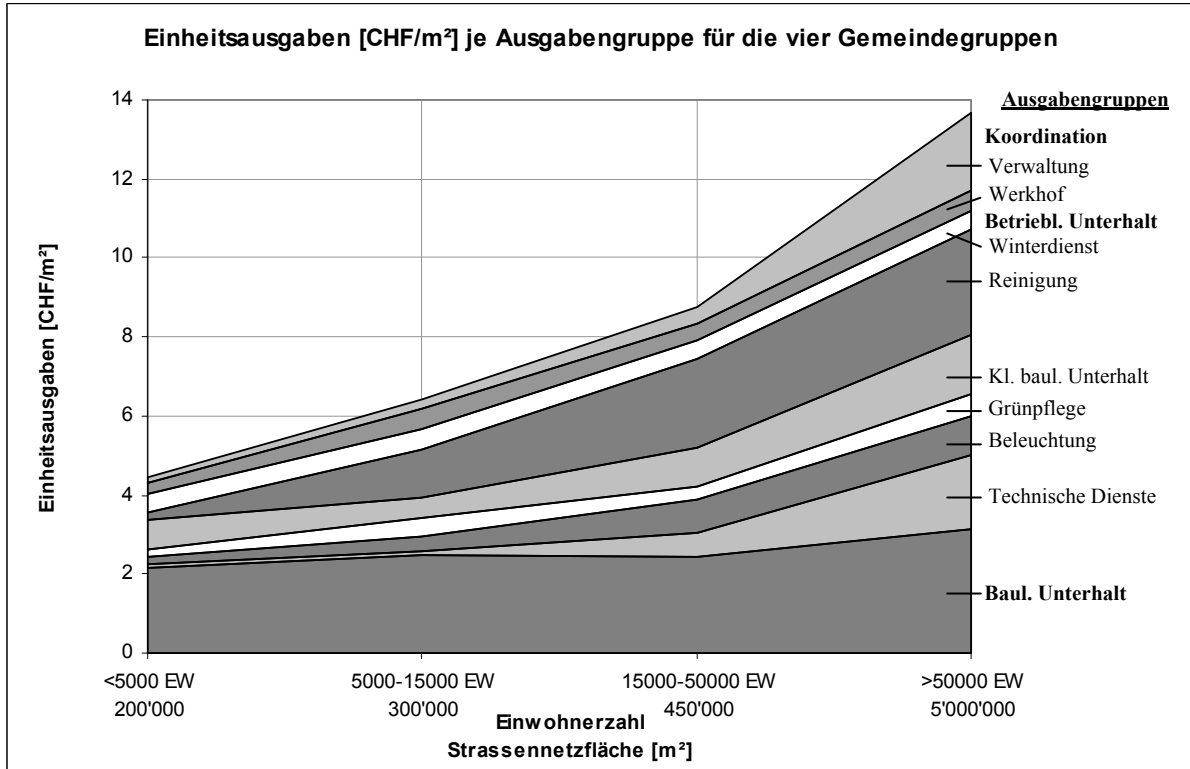


Bild 181: Kosten pro qm in Mittelwerten für Gemeindegruppen



	Gemeinden <= 15000 Ø	Gemeinden >15000 Ø	Ø Gesamt	Bandbreiten	
Allgemeine Daten				von	bis
EWZ				2'050.00	364'528.00 EW
Strassennetz Länge (gesamt)				32.95	766.00 km
Strassennetz Fläche (gesamt)				143'051.00	8'011'025.00 qm
Verhältnis qm/EW	52.92 qm/EW	25.60 qm/EW	37.74 qm/EW	21.98	69.78 qm/EW
<b>Koordination (Verwaltung und Werkhof)</b>					
Kosten Koordination pro qm	0.60 CHF / qm	1.48 CHF / qm	1.09 CHF / qm	0.19	3.08 CHF / qm
Kosten Koordination pro EW	28.57 CHF / EW	35.50 CHF / EW	32.42 CHF / EW	13.10	63.35 CHF / EW
Kosten Koordination pro km	4'228.42 CHF / km	13'980.57 CHF / km	9'646.28 CHF / km	733.77	30'149.09 CHF / km
<b>Winterdienst</b>					
Winterdienst gesamt 5-Jahres-Mittel je qm	0.48 CHF / qm	0.46 CHF / qm	0.47 CHF / qm	0.21	0.74 CHF / qm
Arbeitsstunden (Eigenleistung) 5-Jahres-Mittel	629.65 h	4'615.82 h	2'844.19 h	314.60	9'928.00 h
Kosten je Arbeitsstunde (Eigenleistung) 5-Jahres-Mittel	163.84 CHF / h	96.77 CHF / h	126.58 CHF / h	75.53	309.92 CHF / h
Winterdienst gesamt 5-Jahres-Mittel je km	3'179.52 CHF / km	4'035.86 CHF / km	3'655.27 CHF / km	1'501.97	6'785.17 CHF / km
Winterdienststeinsätze	20.80 x / Jahr	14.86 x / Jahr	16.55 x / Jahr	7.90	23.40 x / Jahr
<b>Reinigung</b>					
Reinigungskosten gesamt je qm	0.71 CHF / qm	2.43 CHF / qm	1.67 CHF / qm	0.17	3.78 CHF / qm
Reinigungskosten gesamt je EW	29.11 CHF / EW	61.63 CHF / EW	47.18 CHF / EW	12.05	92.39 CHF / EW
Reinigungskosten gesamt je km	5'606.49 CHF / km	22'370.35 CHF / km	14'919.75 CHF / km	674.68	32'754.74 CHF / km
Arbeitsstunden Eigenleistung	1'106.00 h	77'896.80 h	43'767.56 h	100.00	285'723.00 h
Reinigungsfrequenz	2.50 x / Monat	20.40 x / Monat	12.44 x / Monat	0.67	26.00 x / Monat
<b>kl. baul. Unterhalt</b>					
kl. baul. Unterhaltskosten gesamt je qm	0.62 CHF / qm	1.21 CHF / qm	0.95 CHF / qm	0.38	1.84 CHF / qm
kl. baul. Unterhaltskosten gesamt je EW	32.07 CHF / EW	31.25 CHF / EW	31.61 CHF / EW	12.84	48.45 CHF / EW
kl. baul. Unterhaltskosten gesamt je km	3'523.92 CHF / km	10'066.50 CHF / km	7'158.69 CHF / km	2'561.56	15'071.00 CHF / km
<b>Grünpflege</b>					
Kosten Grünpflege gesamt je qm	0.33 CHF / qm	0.39 CHF / qm	0.36 CHF / qm	0.08	0.55 CHF / qm
Kosten Grünpflege gesamt je EW	14.99 CHF / EW	10.23 CHF / EW	12.35 CHF / EW	2.01	18.37 CHF / EW
Kosten Grünpflege gesamt je km	2'360.60 CHF / km	3'672.15 CHF / km	3'089.24 CHF / km	604.87	6'451.51 CHF / km
<b>Beleuchtung</b>					
Energiekosten pro qm	0.13 CHF / qm	0.41 CHF / qm	0.29 CHF / qm	0.04	0.82 CHF / qm
Beleuchtungskosten gesamt je qm	0.29 CHF / qm	0.91 CHF / qm	0.63 CHF / qm	0.15	1.38 CHF / qm
Beleuchtungskosten gesamt je EW	13.82 CHF / EW	23.33 CHF / EW	19.11 CHF / EW	10.11	38.52 CHF / EW
Beleuchtungskosten gesamt je km	2'054.03 CHF / km	8'363.72 CHF / km	5'559.41 CHF / km	582.85	18'561.02 CHF / km
<b>Techn. Dienste</b>					
Kosten Dienste gesamt je qm	0.08 CHF / qm	1.12 CHF / qm	0.66 CHF / qm	0.05	3.57 CHF / qm
Kosten Dienste gesamt je EW	4.43 CHF / EW	26.05 CHF / EW	16.44 CHF / EW	2.22	78.40 CHF / EW
Kosten Dienste gesamt je km	561.53 CHF / km	10'726.81 CHF / km	6'208.91 CHF / km	191.20	37'307.44 CHF / km
<b>baulicher Unterhalt</b>					
baul. Unterhalt gesamt 5-Jahres-Mittel je qm	2.32 CHF / qm	2.72 CHF / qm	2.54 CHF / qm	0.42	4.70 CHF / qm
baul. Unterhalt gesamt 5-Jahres-Mittel je EW	112.30 CHF / EW	62.16 CHF / EW	84.44 CHF / EW	13.27	183.56 CHF / EW
Kosten je Arbeitsstunde (Eigenleistung) 5-Jahres-Mittel	62.53 CHF / h	76.06 CHF / h	70.65 CHF / h	59.94	85.87 CHF / h
baul. Unterhalt gesamt 5-Jahres-Mittel je km	12'864.49 CHF / km	22'251.18 CHF / km	18'079.32 CHF / km	3'623.67	38'578.85 CHF / km
<b>Gesamtauswertung</b>					
Gesamtkosten pro qm	5.42 CHF / qm	10.72 CHF / qm	8.36 CHF / qm	3.98	17.41 CHF / qm
Gesamtkosten pro EW	259.28 CHF/EW	259.63 CHF/EW	259.48 CHF/EW	154.97	347.49 CHF/EW
Gesamtkosten pro km	34'378.99 CHF/km	95'467.15 CHF/km	68'316.86 CHF / km	17'659.38	165'363.14 CHF / km
Verhältnis qm/EW	52.92 qm/EW	25.60 qm/EW	37.74 qm/EW	21.98	69.78 qm/EW
direkte Kosten betrieblicher Unterhalt pro qm	2.52 CHF / qm	6.54 CHF / qm	4.75 CHF / qm	1.83	9.63 CHF / qm
direkte Kosten baulicher Unterhalt pro qm	2.32 CHF / qm	2.72 CHF / qm	2.54 CHF / qm	0.42	4.70 CHF / qm
indirekte Kosten pro qm	0.60 CHF / qm	1.48 CHF / qm	1.09 CHF / qm	0.19	3.08 CHF / qm
Prozentsatz indirekte Kosten berechnet	13%	15%	14%	4%	22%

Tabelle 94: Kosten-Benchmarks im kommunalen Strassenunterhalt (Erfassungsjahre 2003/2004)

Die im Projekt ermittelten Kostengrössen weisen *keine* Untergliederung nach Aufgabentypen auf.

### 9.4.3 AV2-E3: Bestandsaufnahme der Grundstücke, der Gebäude, der Geräte und des Materials durchführen

- Ziel: Bestand an Grundstücken, Gebäuden, Geräten und Material der Gemeinde ist aufgenommen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Im Elementarprozess AV2-E3: *Bestandsaufnahme der Grundstücke, der Gebäude, der Geräte und des Materials durchführen* werden die Geräte, die Gebäude, die Grundstücke und das Material (Immobilien, Mobilien und Verbrauchsgüter) der Gemeinde registriert.

Ziel der Erfassung ist es einerseits, Grundstücke und Gebäude (Immobilien) nach Art, Grösse, Alter, Zustand sowie Art der Nutzung in:

- Büroflächen,
- Werkstattflächen und
- Lagerflächen

zu erfassen.

Andererseits soll die Bestandsaufnahme einen umfassenden Überblick über das in der Gemeinde vorhandene Inventar (Mobilien) im Strassenunterhalt hinsichtlich Anzahl, Art, Alter und Zustands, sowie eine monetäre Bewertung umfassen.

Bereits bei der Ausschreibung muss die Gemeinde eine Übersicht haben, welche Geräte und Gebäude nach einer Vergabe des kommunalen Strassenunterhalts überflüssig werden und somit entweder an den privaten Partner oder am Markt verkauft oder vermietet werden können/müssen und welche Gebäude für die Gemeinde unverzichtbar sind, weil andere Abteilungen diese nutzen.

Hierbei muss klar sein, inwieweit die Auslastung des Geräts/des Gebäudes durch ein PPP im kommunalen Strassenunterhalt abnimmt und dass dieser Auslastungsrückgang *zusätzliche* Kosten für die anderen Abteilungen der Gemeinde mit sich bringen würde, wenn nicht vor dem Hintergrund der Effizienzsteigerung durch PPP nach anderen Alternativen, wie z. B. Vermietung, gesucht wird. Falls also eine Interaktion des kommunalen Strassenunterhalts mit anderen Abteilungen besteht, müssen im Rahmen der PPP auch diese von der Interaktion betroffenen Bereiche entsprechend wirtschaftlich koordiniert werden. Besonders bei Gebäuden kann die Wirtschaftlichkeitssteigerung der PPP durch höhere interne Kosten der Gemeinden in anderen Abteilungen geschmälert werden, so dass hier effiziente Lösungen entwickelt werden müssen.

Gebäude, Geräteabstellplätze und Lagerflächen müssen ebenfalls registriert werden. Hierzu sollten die in Bild 182 dargestellten Informationen erfasst werden.

Bestandsaufnahme Grundstück / Gebäude Nr. ....		Bezeichnung:	ja	nein	Bemerkung
1	Grösse der Grundstücke bzw. Flächen				
2	Nutzung der Grundstücke bzw. Flächen, gemeindeintern:	nur für Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt (Definition Teil B Kapitel 2.4.1) für andere Aufgaben bzw. Abteilungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Flächen nach Nutzung in qm:			
		- Geräteabstellflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- Lagerflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Alter des Gebäudes / Baujahr:				
4	Nutzung des Gebäudes, gemeindeintern:	nur für Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt (Definition Teil B Kapitel 2.4.1) Büronutzungsflächen nach Bereichen in qm:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- Leitung (Verwaltung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- Planung und Koordination (Verwaltung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- Leitung (Werkhof)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- Flächen für operativ Tätige (Werkhof)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		- ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		für andere Aufgaben bzw. Abteilungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eigentümer:				
6	Grundstückswert bzw. Baukosten in CHF:				
7	davon bereits abgeschrieben in CHF: davon noch abzuschreiben in CHF: aktuelle Abschreibungen pro Jahr in CHF:				
8	Mietzahlungen in CHF:	gemeindeintern: extern:			
9	Betriebskosten pro Jahr in CHF:				
10	Instandhaltungskosten pro Jahr in CHF:				
11	Zustand des Gebäudes / Instandsetzungsbedarf	neuwertig renovierungsbedürftig Umbau / Instandsetzungen erforderlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		voll funktionsfähig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		eingeschränkt funktionsfähig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		nicht funktionsfähig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Sonstiges:				
Fazit	Gebäude kann an privaten Partner übergeben werden	Höhe der Ablösesumme in CHF: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gebäude kann verkauft werden	Höhe der Verkaufssumme in CHF: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gebäude kann nicht an privaten Partner übergeben, an Dritte verkauft oder von der Gemeinde weiterhin genutzt werden – Verwertung ist offen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gebäude muss im Bestand der Gemeinde bleiben	Folgen für Auslastung des Gebäudes bei Wegfall der Nutzung für Strassenunterhalt: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 182: Liste für Bestandsaufnahme von Grundstücken bzw. Flächen und Gebäuden

Die Geräte werden in Listen gemäss Bild 183 erfasst. Wichtig für einen Verkauf der Geräte ist die Erfassung

- der Geräteart und des Gerätetyps,
- der Leistungsangaben,
- des Alters und der Betriebsstunden des Geräts.

Bestandsaufnahme Gerät Nr. ....		Bezeichnung:	ja	nein	Bemerkung
1	Baujahr / Alter des Geräts:				
2	Neuwert in CHF:				
3	Abschreibung	Zeitraum in Jahren: .....	a		
		Wert in CHF: .....	CHF		
4	aktueller Wiederbeschaffungswert in CHF:				
5	Einsatz in km oder Stunden pro Jahr:		km/a		
			h/a		
6	Einsatz in km oder Stunden gesamt:		km/a		
			h/a		
7	Zustand des Geräts	neuwertig	<input type="checkbox"/>		
		gebraucht	<input type="checkbox"/>		
		Reparaturen erforderlich, in Höhe von CHF:	<input type="checkbox"/>		
		voll funktionsfähig	<input type="checkbox"/>		
		eingeschränkt funktionsfähig	<input type="checkbox"/>		
		nicht funktionsfähig	<input type="checkbox"/>		
8	Nutzung, gemeindeintern:	nur für Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt (Definition Kapitel 2.4.1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		für andere Aufgaben bzw. Abteilungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Sonstiges:				
Fazit	Gerät kann an privaten Partner übergeben werden	Höhe der Ablösesumme in CHF: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gerät kann verkauft werden	Höhe der Verkaufssumme in CHF: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gerät kann nicht an privaten Partner übergeben, an Dritte verkauft oder von der Gemeinde weiterhin genutzt werden – Verwertung ist offen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gerät muss im Bestand der Gemeinde bleiben	Folgen für Auslastung des Geräts bei Wegfall der Aufgaben im Strassenunterhalt: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 183: Liste für Bestandsaufnahme der Geräte

Des Weiteren ist der aktuelle Vorrat der Gemeinde an Materialien für den kommunalen Strassenunterhalt, beispielsweise an Streumitteln für den Winterdienst, Baumaterial und Kleingeräten für den baulichen Unterhalt sowie Verbrauchsmaterial für technische Ausrüstung und Grünpflege, zu erfassen; für diesen Vorrat muss eine monetäre Bewertung vorgenommen werden und es muss überlegt werden, wie die Restmaterialien bei einer Vergabe des kommunalen Strassenunterhalts in eine PPP verwertet werden.

#### 9.4.4 AV2-E4: Baulichen Zustand des Strassennetzes erheben

- Ziel: Baulicher Zustand des Strassennetzes für alle Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage der Gemeinde als Basis der Ausschreibung ist erhoben
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

In diesem Elementarprozess muss die Projektleitung den *baulichen Zustand des Strassennetzes für alle Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage erheben*.<sup>100</sup>

<sup>100</sup> Teil B Kapitel 3

### **Objekte und Objektgruppen des Strassennetzes**

Es ist sinnvoll, bereits jetzt eine Einteilung des Strassennetzes in Objekte bzw. Objektgruppen vorzunehmen, die dann mit Angabe des aktuellen baulichen Zustands der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung zugrunde gelegt werden können (Kapitel 9.5.2) (Bild 184). In der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung dienen Objekte bzw. Objektgruppen dazu, die qualitativen Anforderungen bis auf eine Ebene aufzugliedern, auf der quantitative Aussagen möglich sind und auf der es geeignete Nachweis- und Bewertungsverfahren gibt.<sup>101</sup>



Bild 184: Definition von Objekten<sup>102</sup>

Zur Systematisierung der Objektgruppen dient dieser Arbeit folgende Einteilung:<sup>103</sup>

- Strassenabschnitte (inklusive Trottoir, Parkierungsflächen, Böschung und Randstreifen sowie Entwässerungseinrichtungen)
- Wegabschnitte (inkl. Böschung und Randstreifen)
- Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs (Bus, Tram)
- Wertstoffsammelstellen
- Brücken
- Tunnels
- Personenunterführungen
- technische Ausrüstung
- Parkplätze
- Grünanlagen
- Werkhöfe
- (Werkleitung)

Ein Beispiel für die Objektbildung von zwei Strassenabschnitten ist in Tabelle 95 dargestellt.

<sup>101</sup> Teil B Kapitel 5.2.1

<sup>102</sup> Teil B Kapitel 5.2.1

<sup>103</sup> vgl. Teil B Kapitel 5.2.1



Objektgruppe 1	Eigenschaften (beispielhaft)			Darstellung
Strassenabschnitt	Belastungskat.: BK WII, Zone W	Trottoir beidseitig, Bewuchs teils einseitig	Besonderheiten	- Aufgehellte Fläche markiert den 50m-Abschnitt
Nr.: 00001 Musterstrasse Wohngebiet L = 50 m B = 10 m A = 500 m <sup>2</sup> von: Nr. 1 bis: Nr. 4	Belagsaufbau [mm]: 30 DS AC 11 N,S 70 TS AC F 22 N,S 500 FS KS I A = 300 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 2 x 100 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein, Stützmauer	Keine Markierung für Fahrbahnstreifentrennung Radwegmarkierung Anzahl Bäume: 3 Laubbäume Art der Beleuchtung: Hängeleuchtkörper	
Entwässerung:	6 Schlammsammler beidseitig (Gussroste)	keine		
Strassenabschnitt	Belastungskat.: BK WIA, Zone 30	Trottoir beidseitig, Bewuchs beidseitig	Besonderheiten	- Aufgehellte Fläche markiert den 50m-Abschnitt
Nr.: 00015 Musterstrasse verkehrsberuhigt L = 50 m B = 11 m A = 550 m <sup>2</sup> von: Nr. 10 bis: Nr. 13	Belagsaufbau [mm]: 30 DS AC 11 N,S 70 TS AC F 22 N,S 450 FS KS I A = 300 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein	Belagsaufbau [mm]: 25 DS AC 8 L, N 45 TS AC T 16 L, N 400 FS KS I A = 2 x 125 m <sup>2</sup> Begrenzung: Randstein, Stützmauer	Keine Markierung für Fahrstreifentrennung Markierung Blaue Zone Anzahl Bäume: 6 Laubbäume Art der Beleuchtung: Laternen	
Entwässerung:	6 Schlammsammler beidseitig (Gussroste)	keine		

Tabelle 95: Objektgruppenbeispiele für zwei Strassenabschnitte<sup>104</sup>

Neben der Gliederung des kommunalen Strassennetzes in Objekte kann das kommunale Strassennetz hinsichtlich seiner räumlichen Lage in Gemeindezonen bzw. Quartiere sowie anhand seiner Funktion in unterschiedliche Belastungskategorien eingeteilt werden (Bild 185). Diese genauere Untergliederung liefert zusätzliche Informationen zur Beschreibung und Spezifizierung der einzelnen Objekte und ist besonders dann erforderlich, wenn ein repräsentativer Durchschnitt von Objekten des Strassennetzes z. B. für die Ergebniskontrolle der beauftragten Aufgaben (Qualitäts- und Vollständigkeitskontrollen, Kapitel 11.6.2.1) herangezogen werden muss.

<sup>104</sup> Teil B Kapitel 5.2.1

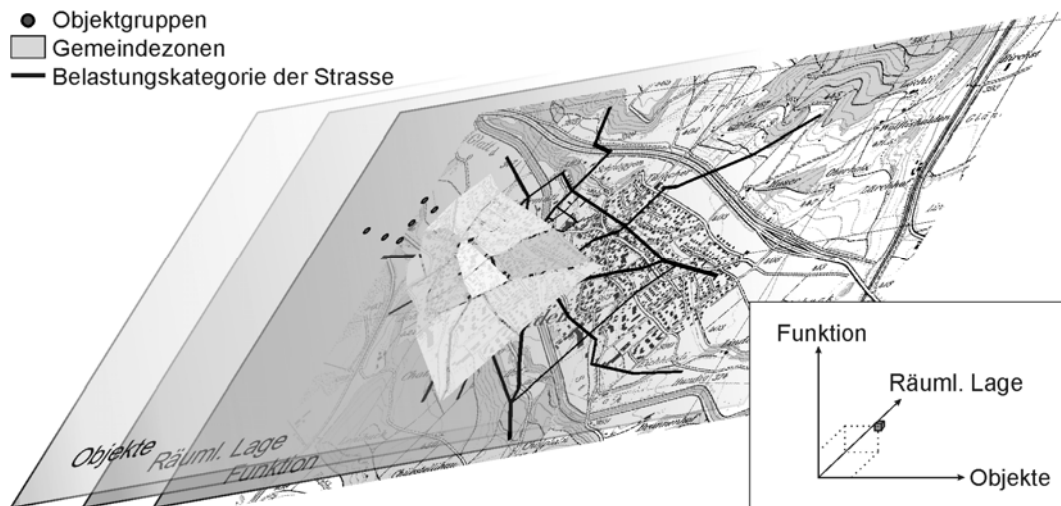


Bild 185: Dreidimensionale Gliederung des kommunalen Strassennetzes

### Zustandserhebung

Die Zustandsdefinition für die einzelnen Objekte kann gemäss VSS Schweizer Norm SN 640 925b<sup>105</sup> bzw. ASTRA-Richtlinie für Kunstbauten KUBA-DB<sup>106</sup> sowie für Fahrbahnen und Wege über ViaPMS<sup>107</sup> in *fünf Zustandsklassen* erfolgen. Die fünf Zustandsklassen umfassen folgende mögliche Bewertungen (Bild 186):<sup>108</sup>

- 5: in alarmierendem Zustand: die Sicherheit ist gefährdet
- 4: in schlechtem Zustand: grosse Schäden
- 3: in schadhaftem Zustand: bedeutende Schäden
- 2: in annehmbarem Zustand: unbedeutende Schäden
- 1: in gutem Zustand: keine/geringfügige Schäden

Für die Bestimmung des Zustandindex für die einzelnen Objekte muss dabei ein gemittelttes Verfahren angewendet werden. Für das gesamte Bauwerk (Objekt) müssen sowohl die verschiedenen Schäden pro Bauteil als auch die Bauteile pro Objekt (Bauwerk) gewichtet werden.<sup>109</sup> Diese Gewichtung kann nicht absolut definiert werden und ist daher vom *subjektiven Befinden* der beteiligten Experten abhängig. Daher ist es theoretisch möglich, dass das gleiche Bauwerk zum gleichen Zeitpunkt von zwei Personen in unterschiedliche Zustandsklassen eingeteilt wird, so dass die Zustandsindices eine gewisse Streuung aufweisen können.<sup>110</sup> Um dieses Risiko zu vermindern bzw. zu eliminieren, sollte das Steuerungs- und Aufsichtsgremium (nach Möglichkeit) eine konstante Bewertungsgruppe mit mehreren Personen bilden, welche durch eine Grundanzahl an gemeinsamen Bewertungen eine einheitliche Sichtweise etablieren und sich gegenseitig ersetzen bzw. vertreten können.

<sup>105</sup> (Norm VSS 640 925b 2003)

<sup>106</sup> BUNDESAMT FÜR STRASSEN (KUBA-MS 1998)

<sup>107</sup> ViaPMS7.0 (dTIMS<sup>TM</sup> CT)

<sup>108</sup> BUNDESAMT FÜR STRASSEN (KUBA-MS 1998) S. 17

<sup>109</sup> BÜRGI, M., et al. (Zustandsentwicklung 2005) S. 32

<sup>110</sup> BÜRGI, M., et al. (Zustandsentwicklung 2005) S. 32



Bild 186: Beispielhafte Übersicht über die baulichen Zustandswerte eines kommunalen Strassennetzabschnitts<sup>111</sup>

Zur Beurteilung des Gesamtnetzstatus wird im *Grundmodell Werterhaltung* der Stadt Zürich ein durchschnittlicher Zustand durch *einen* über alle Objekte gemittelten Zustandswert herangezogen.<sup>112</sup> Als *nachteilig* zu bemerken ist, dass Massnahmen an grossen Bauwerken innerhalb des Strassennetzes (bspw. Brücken oder Tunnels) einen erheblichen Einfluss auf den Gesamtzustand des Strassennetzes haben (können) und daher die Gesamtzustandsentwicklung leicht einseitig beeinflussen.<sup>113</sup> Daher muss für diese Arbeit im Hinblick auf eine optimale, partnerschaftliche, transparente und faire Zusammenarbeit ein *differenziertes Zustandserfassungsprozedere* angewendet werden, welches im Folgenden erklärt wird.

Für die Anforderungen im kommunalen Strassenunterhalt sollten für die unterschiedlichen Objektgruppen *differenzierte Zustandswerte* (s. o. Kapitel 9.4.4) aufbereitet werden. Dazu wird die Strassenverkehrsanlage in die vom baulichen Unterhalt betroffenen Teilsysteme untergliedert, für die jeweils eigene, differenzierte Zustandsentwicklungen auszuweisen sind:

- Fahrbahnen, Wege
- Kunstbauten
- technische Ausrüstung (Technische Dienste und Beleuchtung)

Bereits bei der *Einteilung in Objekte* für das Strassennetz ist zu beachten, dass die Objektdefinitionen innerhalb der Objektgruppen möglichst so gewählt werden, dass sie hinsichtlich folgender Überlegungen eine *gewisse, gleiche Gewichtung* aufweisen:

<sup>111</sup> BÜRGI, M. (Wererhaltung 2005)

<sup>112</sup> BÜRGI, M. (Grundmodell Werterhaltung 2002) S. 431

<sup>113</sup> vgl. BÜRGI, M., et al. (Zustandsentwicklung 2005) S. 31



- *Grösse* (Fläche und/oder Kubatur) der Fahrbahnen- und Wegabschnitte sowie der Kunstbauten
- *Anzahl* der Bestandteile der technischen Ausrüstung
- *Wert* des Objekts

Bei der Bestimmung des *Wertes* des Objekts innerhalb der jeweiligen Objektgruppe kann für die Einteilung der Objekte der *Wiederbeschaffungswert* angesetzt werden, welcher sich aus den aktuellen Kosten eines Neubaus bzw. einer Neuanschaffung ergibt. Dadurch kann man die Objekte innerhalb der Objektgruppen so einteilen, dass sie sich in etwa von ihrer Gewichtung her ausgleichen, ggf. müssen besonders grosse Kunstbauten zur Erfüllung dieses Ziels im Vergleich zu kleinen Kunstbauten in mehrere Objekte eingeteilt werden.

Durch die ähnliche Grösse bzw. den ähnlichen Wert des Objektes innerhalb der Objektgruppen kann ein differenzierter Zustandswert für die einzelnen Objektgruppen ermittelt werden, welcher sich aus der Summe der einzelnen Zustände der Objekte dividiert durch die Anzahl der Objekte der Objektgruppe ergibt. Sollte keine wert- und grössenmässig gleichmässige Einteilung möglich sein, so muss mit Gewichtungsfaktoren gearbeitet werden, die in Abhängigkeit der Grösse und des Wertes des Objektes die richtigen Relationen im Vergleich zu den übrigen Objekten der Objektgruppe umfassen.

Die Verfahren zur baulichen Zustandserfassung und -bewertung von Strassennetzen (Fahrbahnen) können in *visuelle* Verfahren und *messtechnische* Verfahren unterschieden werden.<sup>114</sup> Die *visuellen Verfahren* beziehen sich auf Oberflächenschäden, auf den Zustand des Asphaltbelags hinsichtlich Oberflächenglätte, Belagsschäden, Belagsverformungen, strukturellen Schäden und Flicker sowie auf den Zustand von Betonbelägen hinsichtlich Oberflächenglätte, Materialverlust, Fugen/Kantenschäden, Verformung, Rissen und Flicker. Die visuellen Verfahren sind in der Schweizer Norm SN VSS 640 925b geregelt.<sup>115</sup>

Die *messtechnischen Verfahren* prüfen die Ebenheit in Längs- und in Querrichtung, die Griffigkeit sowie die Tragfähigkeit/Deflektion. Sie sind in den Schweizer Normen SN VSS 640 520a, SN VSS 640 521c, SN 640 511b und SN VSS 670 362a geregelt.<sup>116</sup> Die Fachleute des baulichen Unterhalts im Projektteam geben die einzusetzenden Verfahren für die Zustandserfassung und -bewertung vor.

---

<sup>114</sup> LINDENMANN, H. P., et al. (Zustandserfassung und -bewertung 2003) S. 27

<sup>115</sup> (Norm VSS 640 925b 2003)

<sup>116</sup> LINDENMANN, H. P., et al. (Zustandserfassung und -bewertung 2003) S. 27; (Norm VSS 640 520a 1977), (Norm VSS 640 521c 2002), (Norm VSS 640 511b 1984), (Norm VSS 670 362a 1991)



stadt  
zürich

PMS Stadt Zürich

#### Zustandswerte pro Teilabschnitt für bituminöse Beläge

Gebietsmanager alle  
Quartier Albisrieden  
Rechtliche Klassierung alle  
Verkehrslastklasse alle

Strasse		Teilabschnitt			Zustand			
GM	Nr. Strasse	Nr.	rechtl. Kl.	von	bis	Fläche	Wert	gew. Mittel
MEM	24 Albert Schneider-	1.1	Stadt	Ginsterstrasse 17	Letziggraben 152	664 m <sup>2</sup>	4,9	4,9
MEM	29 Albisriederstrasse	3.1	Kanton	Letziggraben	Püntstrasse	15.764 m <sup>2</sup>	3,6	4,0
MEM		4.1	Kanton	Püntstrasse	Altstetterstrasse	692 m <sup>2</sup>	1,2	
MEM		5.1	Kanton	Altstetterstrasse	Vermessungspunkt NP 27	2.439 m <sup>2</sup>	3,0	
MEM		5.2	Kanton	Vermessungspunkt NP 27	Birmensdorferstrasse	8.265 m <sup>2</sup>	4,6	
MEM	30 Albisriederweg	1.1	Stadt	Albisriederstrasse	Albisriederstrasse	1.721 m <sup>2</sup>	0,5	0,5
MEM	36 Alfred Strebler-Weg	1.1	Privat	Letziggraben 221	südöstl. Sackgasse (Schul)	1.366 m <sup>2</sup>	0,6	0,6
MEM	52 Altstetterstrasse	5.1	Kanton	Altstetterstrasse 257	Albisriederstrasse 371	4.609 m <sup>2</sup>	3,0	3,0
MEM	53 Altweg	1.1	Privat	Letziggraben 231	In der Ey 60	1.023 m <sup>2</sup>	2,2	2,2
MEM	78 Anemonenstrasse	1.1	Privat	Anemonenstrasse 34	Anemonenstrasse 16	698 m <sup>2</sup>	0,4	0,4
MEM		1.1	Stadt	Dennlerstrasse 38	Anemonenstrasse 34	542 m <sup>2</sup>	1,1	

Bild 187: Darstellung beispielhafter Massnahmen des baulichen Unterhalts<sup>117</sup>

Die Durchführung der Bewertung kann durch verwaltungsinterne oder externe Fachleute erfolgen, vorausgesetzt, eine Vergabe an Externe ist vom Gemeinderat im Zuge des Arbeitsauftrags budgetiert (Kapitel 9.3.5). Schlusspunkt der Zustandserfassung bildet die *schriftliche Fixierung* des aktuellen Zustands des kommunalen Strassennetzes in Form eines Berichts, der durch Planunterlagen und Listen ergänzt werden sollte, in denen das Strassennetz mit den spezifischen Zustandsdaten oder mit den erforderlichen baulichen Erhaltungsmassnahmen enthalten ist, wie in Bild 187 beispielhaft dargestellt ist (vgl. auch Bild 186).

Dieser Bericht fliesst als Ausgangszustand in die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung ein (Kapitel 9.5.2) und bildet zu Beginn die Grundlage für alle weiteren Zustandsbewertungen, während der PPP und zum Abschluss der PPP (Kapitel 9.4.5, Zustandsentwicklung).

<sup>117</sup> BÜRGI, M. (Werterhaltung 2005)

Vorteile hinsichtlich der Erhöhung der Partnerschaftlichkeit ergeben sich, wenn die Gemeinde für diese Zustandserhebung auf ein externes und somit (relativ) neutrales Ingenieurbüro zurückgreift, das den Zustand erhebt (vgl. Kapitel 11.5.3.1)

#### 9.4.5 AV2-E5: Qualitätsstandards festlegen

- Ziel: *Mindestanforderungen (MQ)* hinsichtlich Sicherheit und Betriebsbereitschaft des kommunalen Strassennetzes sowie *Ausführungsqualitäten (AQ)* bezüglich Leistungsfähigkeit für die Massnahmen an den jeweiligen Objekten sind für baulichen und betrieblichen Unterhalt festgelegt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Der Elementarprozess *AV2-E5: Qualitätsstandards festlegen* ist ein weiterer wichtiger Aspekt zur Vorbereitung einer PPP-Ausschreibung. Beim Festlegen von Qualitätsstandards für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt müssen zwei *Arbeitsstufen* durchgeführt werden:

- Beschreibung der derzeitigen Qualitätsstandards im kommunalen Strassenunterhalt und
- Festlegung der erwünschten Qualitätsstandards im Rahmen der PPP.

Die Qualität für den kommunalen Strassenunterhalt während der PPP-Abwicklung muss in einem *konkreten Bezug* zu der bisher im Strassenunterhalt geleisteten Qualität gebracht werden.

Das Problem bei der Festlegung des heutigen und des zukünftigen Qualitätsniveaus im kommunalen Strassenunterhalt besteht in den meisten Gemeinden darin, dass die Qualitätsmessgrössen von einem

- inputorientiert-leistungsbezogenen Qualitätsstandard (z. B. jede Woche wird der Strassenabschnitt einmal gesäubert)

in einen

- outputorientiert-funktionalen Qualitätsstandard (z. B. Sauberkeitsindex, d. h. es wird erst gesäubert, wenn ein bestimmter Verschmutzungsgrad vorliegt)

wechseln. Diese Umstellung kommt einem Paradigmawechsel nahe, für welchen es erforderlich ist, dass sich die kommunale Strassenverwaltung vor der Umstellung umfassend mit den outputorientierten Qualitätsstandards befasst, falls die Gemeinde nicht bereits auf der Basis von outputorientierten Grössen arbeitet. Dazu sind denklogisch zwei Varianten möglich:

- Einführung des outputorientiert-funktionalen Qualitätsstandards für Unterhaltsaufgaben in der eigenen Gemeinde probeweise über mehrere Monate und darauf folgend Vergleich dieses Standards mit der gewünschten Qualität,
- Auswertung von Erkenntnissen aus anderen Gemeinden, die verschiedene Funktionalstandards für das eigene Anspruchsniveau outputbezogen für unterschiedliche Strassenkategorien festgelegt haben.

Die Festlegung der outputorientiert-funktionalen Unterhaltsstandards sollte zu differenzierten Ergebnissen führen, die sowohl ein *Nutzungsniveau* (vgl. Kapitel 9.4.4) als auch ein *An-*

*spruchsniveau* für jedes Objekt bzw. jede Objektgruppe des Strassennetzes umfassen. Die Festlegung der funktionalen outputbezogenen Unterhaltsstandards sollte zu differenzierten Ergebnissen führen, die einem Nutzungsniveau und einem Anspruchsniveau entsprechen. Hier muss vordringlich die Wirtschaftlichkeit mit dem Nutzungs- und Anspruchsniveau optimiert werden, um den Standortvorteil auf die gewünschten Niveaus auszurichten

Darüber hinaus ist es entscheidend, dass die Gemeinde den aktuellen baulichen Zustand (Kapitel 9.4.4) für das Strassennetz gesamthaft erfasst und die gewünschte qualitative Zustandsentwicklung für die PPP-Vertragslaufzeit vorgibt. Der weitere Prozess der Festlegung des Unterhalts- und Erhaltungsstandards umfasst folglich die Einteilung der Objekte des Strassennetzes in die zwei Niveaus

- Nutzungsniveau und
- Anspruchsniveau

sowie das Aufstellen einer

- Zustandsentwicklung für das gesamte Strassennetz für die PPP-Vertragslaufzeit.

Die Gründe der Zweiteilung der Niveaus lassen sich beispielsweise anhand von

- Strassen mit gleicher Nutzungsfrequenz(-niveau), aber unterschiedlichem Anspruchsniveau der Nutzer oder
- Strassen mit unterschiedlicher Nutzungsfrequenz(-niveau), aber gleichem Anspruchsniveau

verdeutlichen.

### **Nutzungsniveau**

Das Nutzungsniveau umfasst die Beanspruchung der jeweiligen Objekte bzw. Objektgruppen des Strassennetzes. Die Beanspruchung ergibt sich aus den unterschiedlichen Ereignissen, die durch die Verursacher *Mensch* und *Natur* hervorgerufen werden können.<sup>118</sup> Aufgrund einer unterschiedlichen Nutzung bzw. Beanspruchung und aufgrund unterschiedlicher Natureinflüsse und Materialeigenschaften, die sich auf die einzelnen Objekte auswirken, wird ein unterschiedlich starker Verschleiss bzw. eine unterschiedlich intensive Schädigung der Strassenverkehrsanlage hervorgerufen. Die Einflüsse auf die Strassenverkehrsanlage sind<sup>119</sup>

- Verkehr

Verlust der *Tragfähigkeit* durch kontinuierliche Abnützung der Strasse und Verschlechterung der Fahrbahneigenschaften durch Verkehrslasten

- menschliche Nutzung

Anzahl und Verhalten der Fussgänger pro Tag wirkt sich auf den betrieblichen Zustand der Objekte aus

<sup>118</sup> Kapitel 8.4

<sup>119</sup> vgl. LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) S. 4.4

- örtliche Bedingungen der Umwelt  
Reduktion der Gebrauchsdauer z. B. durch Klima, Höhenlage, grosse Temperaturschwankungen, Lage des Grundwasserspiegels und Höhenlage
- Bodenverhältnisse  
Tragfähigkeit und Gebrauchsdauer werden massgebend auch durch Bodenverhältnisse bestimmt
- Baustoffe  
Materialeigenschaften haben grossen Einfluss auf Gebrauchsdauer

Während die Natureinflüsse auf die Objekte nur schwer zu erfassen und zu differenzieren sind, kann das Nutzungsniveau der Objekte aufgrund des Verkehrs und der menschlichen Nutzung festgelegt werden, damit der Bieter zur Ermittlung der Kosten den durchschnittlichen outputorientierten Aufwand zur Aufgabenerfüllung (z. B. Reinigungsleistung, Grünpflegeleistung) ermitteln kann. Beim *Nutzungsniveau* kann zwischen folgenden Teilsystemen des Strassennetzes unterschieden werden:<sup>120</sup>

- Fussgängerzonen, Einkaufsareale und touristische Areale (*primary retail and commercial areas*)
- Einkaufsstrassen ausserhalb der Innenstadt (*secondary retail and commercial areas*)
- Wohngebiete mit hoher Einwohnerdichte (*higher density housing*)
- Wohngebiete mit geringerer Einwohnerdichte (*lower density housing*)
- Wohngebiete mit Einfamilienhäusern (*lower density private housing areas*)
- Industrie- und Gewerbegebiete (industry, warehousing, retail sheds and science parks)
- Hauptstrassen (*main roads*)
- Ausserortsstrassen (*rural roads*)
- Nebenanlagen, wie z. B. Unterführungen, Fussgängerbrücken und -wege (*other highways*)
- Erholungszonen (recreational areas)

Um den Standortvorteil auf das jeweils gewünschte Anspruchsniveau auszurichten, muss bei den Gemeinden die Wirtschaftlichkeit mit den Nutzung- und Einflussgrössen optimiert werden.

### **Anspruchsniveau**

Das *Anspruchsniveau* umfasst die qualitativen Ziele bzw. Anforderungen, die an die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen gestellt werden. Es wird spezifisch für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen festgelegt.

---

<sup>120</sup> ausführlich Teil B Kapitel 5.2.1

Das Anspruchsniveau zielt dabei für Aufgaben des *betrieblichen* und des *baulichen* Unterhalts auf drei *Qualitätsbedingungen* ab:

- Sicherheit,
- Betriebsbereitschaft und
- Leistungsfähigkeit,

welche die Grundvoraussetzungen an eine Aufgabenerfüllung im kommunalen Strassenunterhalt determinieren.

Die Qualitätsbedingung *Sicherheit* ist eine Anforderung, die stets erfüllt sein muss; sie zielt darauf ab, eine Gefährdung der Nutzer in jeglicher Hinsicht zu vermeiden und den Bürgern eine sichere Benutzung des kommunalen Strassennetzes zu gewährleisten. Für diese Arbeit wird diesbezüglich unterschieden in

- betriebliche Sicherheit: Nutzung ohne die Sicherheit gefährdende Hindernisse, Rutschfestigkeit
- bauliche Sicherheit: Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für die Trag-/Unterkonstruktion,<sup>121</sup> Ebenheit<sup>122</sup> und Griffigkeit<sup>123</sup> für den Oberbau

Die Qualitätsbedingung *Betriebsbereitschaft* verlangt, dass das jeweilige Objekt des Strassennetzes in seiner ursprünglichen Funktion genutzt werden kann. Beispielsweise ist die Betriebsbereitschaft einer Strassen bei einer Vollsperrung nicht mehr gegeben, wohingegen die Sperrung von zwei Spuren einer dreispurigen Fahrbahn eine gewisse Betriebsbereitschaft aufweist; oder die Betriebsbereitschaft eines Beleuchtungskörpers ist nicht mehr gegeben, wenn er komplett ausgefallen bzw. wenn das Leuchtmittel defekt ist, wohingegen die Betriebsbereitschaft noch gegeben ist, wenn die Beleuchtungsstärke z. B. durch starken Pflanzenbewuchs nicht mehr voll gegeben ist. Ebenso wie die *Sicherheit* sollte die *Betriebsbereitschaft* stets erfüllt sein.

Für die Leistungsfähigkeit wird hinsichtlich zweier Aspekte unterschieden:

- Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Qualität
- Leistungsfähigkeit in Bezug auf den Verkehrsfluss

Im Gegensatz zur Betriebsbereitschaft greift die *Leistungsfähigkeit* in Bezug auf die Qualität ein Kontinuum zwischen einer nicht und einer *voll gegebenen* Funktionstüchtigkeit des jeweiligen Objekts auf. Sie ist z. B. voll (also 100%ig) gegeben, wenn die Lampe ihre Beleuchtungsstärke gemäss der Anforderungen der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung entfaltet oder wenn alle Spuren einer mehrspurigen Fahrbahn befahrbar sind. Die Leistungsbereitschaft kann für jedes Qualitätsmerkmal eines Aufgabenbereichs für jedes Objekt graduell oder fließend zwischen 0 und 100 % abgestuft werden (Bild 188).

---

<sup>121</sup> LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) Kap. 2

<sup>122</sup> (Norm VSS 640 520a 1977)

<sup>123</sup> (Norm VSS 640 511b 1984)

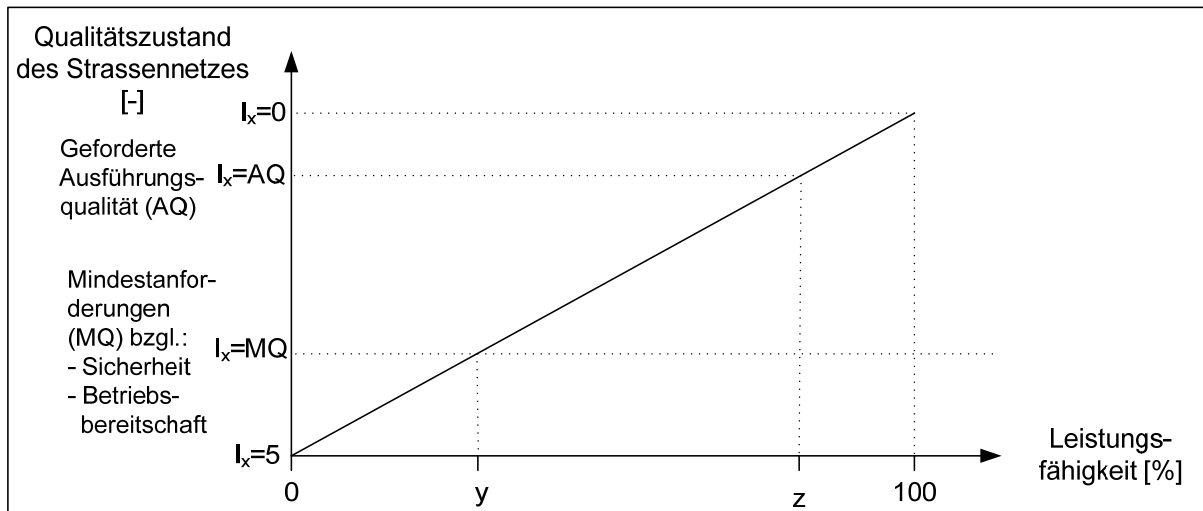


Bild 188: Kontinuum der Leistungsfähigkeit und Fixierung der Mindestanforderungen betreffend Sicherheit und Betriebsbereitschaft

In Abhängigkeit des jeweiligen Objekts und dessen Eigenschaften (Tabelle 95) wie Belastungskategorie, Belagsaufbau, Nutzungsniveau usw. werden die Qualitätsbedingungen Sicherheit und Betriebsbereitschaft in diesem Kontinuum zwischen 0 und 100 % als Mindestanforderungen eingereiht (Bild 188).

Unter *Leistungsfähigkeit einer gesamten Verkehrsanlage in Bezug auf den Verkehrsfluss* wird die grösstmögliche Verkehrsstärke verstanden, von der erwartet werden kann, dass sie während eines gegebenen Zeitintervalles einen Abschnitt dieser Anlage, bei gegebenen Strassen-, Verkehrs- und Betriebsbedingungen, durchfahren kann.

Auf Basis der Qualitätsbedingungen sind im Zuge von Qualitätsdefinitionen stets zwei Qualitätslevel im Anspruchsniveau zu unterscheiden und festzulegen:

- *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestanforderungen oder auch Interventionsgrenzen),
- Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmaßnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität).

Für jeden an den privaten Partner zu übertragenden Aufgabenbereich im kommunalen Strassenunterhalt (Kapitel 9.4.6) gibt es unterschiedliche Qualitätsmerkmale sowie die dazugehörigen geeigneten Nachweis- und Messverfahren (Tabelle 96).<sup>124</sup>

<sup>124</sup> Teil B Kapitel 3.4.5

Unterhaltsbereich	Qualitätsmerkmal	Nachweis- und Bewertungsverfahren	Kurzbeschreibung/Messgerät
Winterdienst	Griffigkeit, Schneehöhe, (Salzstremengen)	Griffigkeitsmessung, Schneehöhenmessung, (Salzstremengenmessung)	Wintergriffigkeitsmessgerät Schneehöhenmesser Wetter-Informations-System (Temp.)
Reinigung	visuelle Sauberkeit, Funktion Entwässerung	Sauberkeitsindex mit Indexbewertung	visuelle Inspektion
Betrieblicher Unterhalt (Rep.)	Oberflächenschäden, Griffigkeit	Zustandserhebung mit Indexbewertung	visuelle Inspektion, Griffigkeitsmessgerät
Grünpflege	Wuchshöhe, Behinderung durch Pflanzenteile	Wuchshöhenmessung, Anteil Unkraut, Sicherheitszonen, Sichtweitenkontrolle	visuelle Inspektion, Massstab
Beleuchtung	Beleuchtungsstärke, Beleuchtungsdichte, Gleichmässigkeit, Blendungsbegrenzung, Farbwiedergabe	Messung und Bewertung - Beleuchtungsstärke, - Beleuchtungsdichte, - Gleichmässigkeit, - Blendungsbegrenzung, - Farbwiedergabe	Strassen-Reflektometer, Leuchtdichtemesskamera (LMK) und zugehörige Software
technische Dienste	Sichtbarkeit, Funktion	Sichtbarkeitskontrolle, Reflektionskontrolle	visuelle Inspektion
baulicher Unterhalt (Inst., Ern.)	Oberflächenschäden (I <sub>1</sub> ), Ebenheit (I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> ), Griffigkeit (I <sub>4</sub> ), Tragfähigkeit Oberbau (I <sub>5</sub> ), Zustand Bauwerksteile (z. B. Korrosion) oder Anlageteile	Zustandserhebung <sup>125</sup> mit Indexbewertung (I <sub>1</sub> -I <sub>5</sub> ), (ZK <sub>1-5</sub> ), (IEM) Substanzbewertung	visuelle Inspektion, Materialuntersuchungen, Messung durch: - Ebenheitsmessgerät - Griffigkeitsmessgerät SRM/SCRIM - Tragfähigkeitsmessgerät FWD, Benkelman

Tabelle 96: Qualitätsmerkmale der Unterhaltstätigkeiten (beispielhaft)<sup>126</sup>

Die outputorientierte Qualitätsdefinition (Festlegung des Anspruchsniveaus) ist Basis für die funktionale Ausschreibung (Kapitel 9.5.2), bei der für den Unterhalt eines jeden Objekts (vgl. Kapitel 9.5.2) des kommunalen Strassennetzes eine separate Qualitätsanforderungen für alle Aufgabentypen anzugeben ist.<sup>127</sup>

### Zustandsentwicklung

Die Gemeinde bzw. das PPP-Projektmanagement als verantwortlicher Akteur muss als weitere qualitative Angabe die von ihr gewünschte *Zustandsentwicklung* für das kommunale Strassennetz während der PPP-Vertragslaufzeit aufzeigen. Die Zustandsentwicklung ist Voraussetzung für die Entwicklung einer Erhaltungsstrategie für den baulichen kommunalen Strassenunterhalt.

Als *Erhaltungsstrategie* sind per Definition die *Planung und Wahl der Art und des Umfangs von Erhaltungsmaßnahmen* zu verstehen.<sup>128</sup>

Man unterscheidet generell zwei Arten der Erhaltungsstrategien:

- Interventionsstrategie
- Präventionsstrategie

<sup>125</sup> vgl. (Norm VSS 640 925b 2003), (Norm VSS 640 926 2005)

<sup>126</sup> Teil B Kapitel 3.4.5

<sup>127</sup> Teil B Kapitel 5.3

<sup>128</sup> LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) S. 6.8



Zu der jeweils gewählten Erhaltungsstrategie erfolgen die Wahl und die Planung der jeweiligen Massnahmen. Aufgrund der gewählten Erhaltungsstrategie und der Einwirkung ergeben sich über den Lebenszyklus die Art und der Umfang der Massnahmen.

Vom Blickwinkel dieser Arbeit aus besehen, zielen Erhaltungsstrategien auf die wirtschaftliche Optimierung der Werterhaltung des kommunalen Strassennetzes ab.<sup>129</sup> Die Erhaltungsstrategie umfasst dabei die Gesamtheit der Erhaltungsmassnahmen für einen bestimmten *Betrachtungszeitraum* und dient der Erreichung der vorgegebenen *Erhaltungsziele*.<sup>130</sup>

Die Analysemethoden zur Entscheidungsfindung der optimalen Erhaltungsmassnahmen für eine gewählte Erhaltungsstrategie mit

- Systemabgrenzung und
- Kostenanalyse der Stakeholder

findet sich bei GIRMSCHIED (2007c). Sie basieren auf den festgesetzten Nutzenkriterien der gewählten Strategie und zielen auf die Erreichung des ökonomischen Minimalprinzips ab.

Für die Zustandsentwicklung im Betrachtungszeitraum wird der aktuelle Ist-Zustand  $I_x^{\text{Angebot}}$  des Strassennetzes (vgl. Kapitel 9.4.4) als Ausgangspunkt angenommen und der gewünschte Soll-Zustand zunächst für das Ende der PPP-Vertragslaufzeit sowie für weitere definierte Zeitpunkte bzw. Zeiträume während der Vertragslaufzeit festgelegt. Die von der Gemeinde in der Ausschreibung angegebene Soll-Zustandsentwicklung nach SN 640 925b<sup>131</sup> umfasst folglich:<sup>132</sup>

- einen fixen, präzisen geforderten Zustand für das Strassennetz am Ende der PPP-Vertragslaufzeit sowie
- geforderte Soll-Zustandsbeschaffenheiten bzw. Interventionsgrenzen zu definierten *Zeiträumen* innerhalb der PPP-Vertragslaufzeit (bspw. alle 3 bis 5 Jahre).

Die Entwicklung des aktuellen Netzzustands der *gesamten* Strassenverkehrsanlage kann nach SN 640 925b<sup>133</sup> anhand der folgenden Zustandsbewertungen beschrieben werden:

- Zustandserfassung als Basis für die Ausschreibung einer PPP ( $I_x^{\text{Angebot}}$ )
- Zustandserfassung zum Zeitpunkt der Netzübergabe an die PPP ( $I_x^{\text{Vertrag}}$ )
- Zustandsentwicklungen während der PPP-Vertragslaufzeit ( $I_{x,(ni)}^{\text{PPP}}$ )
- Zustandsentwicklungen zu bestimmten, von der Gemeinde vertraglich eingeforderten Terminen während der PPP-Vertragslaufzeit ( $I_{x,(nj)}^{\text{PPP}}$ )
- Zustand am Ende der PPP-Vertragslaufzeit ( $I_{x,n}^{\text{End}}$ )

<sup>129</sup> GIRMSCHIED, G. (Entscheidungsmodell Strategiebildung 2007c); GIRMSCHIED, G. (Entscheidungsmodell Wirtschaftlichkeitsanalyse 2007d)

<sup>130</sup> LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) S. 6.8

<sup>131</sup> (Norm VSS 640 925b 2003)

<sup>132</sup> Damit der Unternehmer eine optimale Erhaltungsstrategie nach den Anforderungen der Gemeinde planen kann, sollte der gewünschte Endzustand zeitlich und qualitativ detailliert fixiert sein. Die Zustände während der PPP-Vertragslaufzeit sollten jedoch sowohl in zeitlicher als auch in qualitativer Hinsicht in Bandbreiten ausgewiesen werden, damit der Unternehmer im Rahmen der Kapazitätsauslastung im eigenen Unternehmen strategisch effizient planen kann.

Bild 189 liefert eine Übersicht über die verschiedenen Zustandserhebungen vor und während der PPP-Vertragslaufzeit.

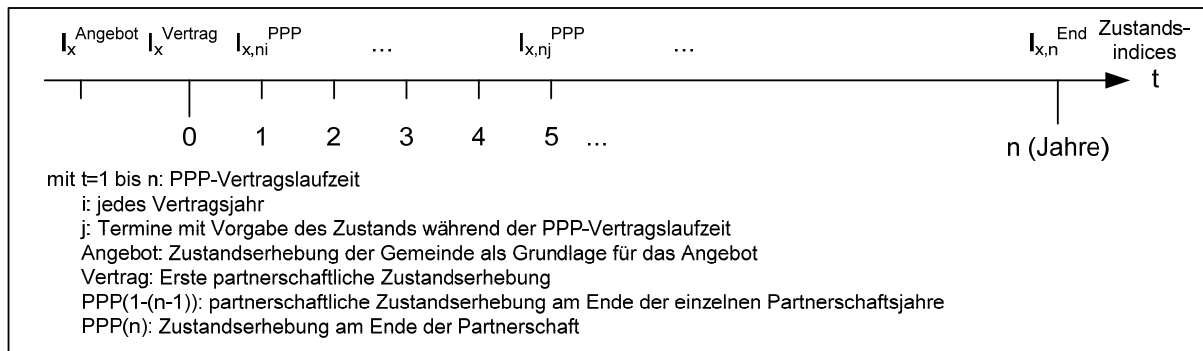


Bild 189: Zustandserhebungen zu den verschiedenen Zeitpunkten vor und während der PPP-Vertragslaufzeit

Wenn die Gemeinde die Zustandserhebung als Grundlage für das Angebot durch ein externes Ingenieurbüro durchführen lässt, so fallen die Zustandserfassung als Basis für die Ausschreibung einer PPP ( $I_x^{\text{Angebot}}$ ) und die Zustandserfassung zum Zeitpunkt der Netzübergabe an die PPP ( $I_x^{\text{Vertrag}}$ ) zeitlich so eng zusammen, dass für den Vertragsabschluss aus Gründen der Interessensicherung des privaten Partners der Zustand nicht erneut erhoben werden muss (vgl. Kapitel 11.5.3.1).

Die *Zustandserhebung* für das Strassennetz setzt sich aus der Zustandsbeschaffenheit der einzelnen Objekte als Teilbereiche des kommunalen Strassennetzes zusammen (Kapitel 9.4.4); die *Zustandsentwicklung* umfasst die Gesamtzustände des Strassennetzes zu verschiedenen, definierten Zeitpunkten.

Die Angabe der Zustandsentwicklung kann dabei wie im Beispiel in Bild 190 zu den definierten Zeitpunkten bzw. -räumen in Prozentwerten ausgewiesen werden,

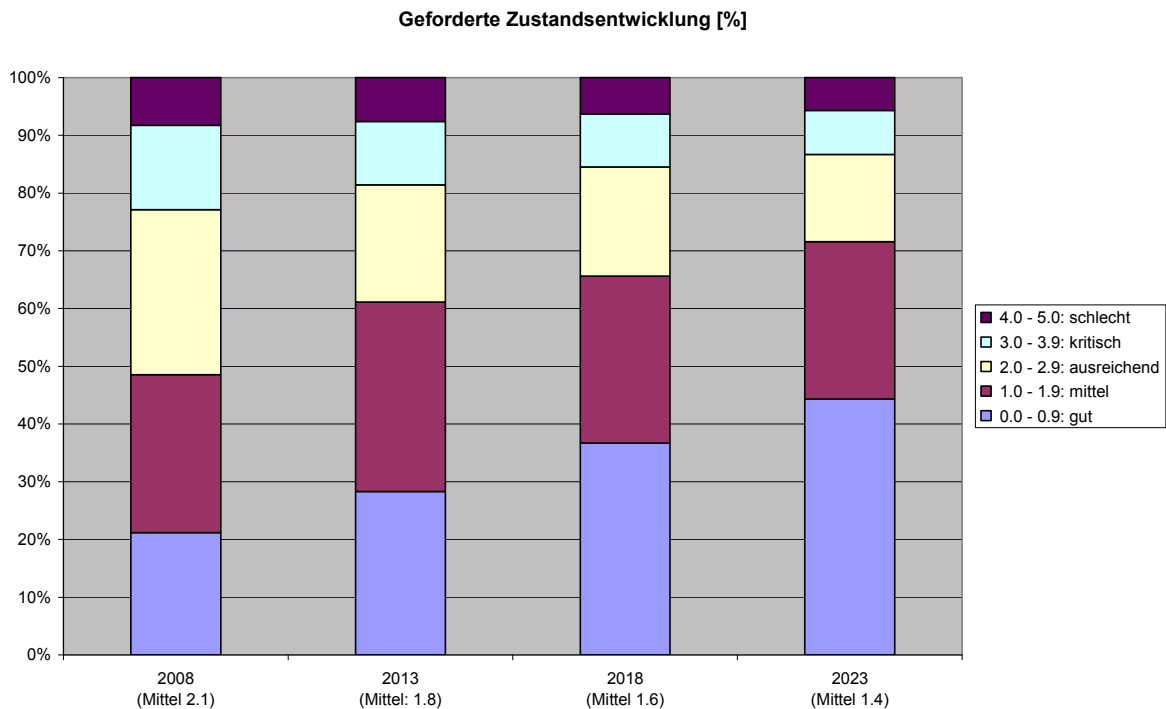


Bild 190: Beispielhafte Darstellung einer angestrebten (strategischen) Zustandsentwicklung für ein kommunales Strassennetz in %

oder wie im Beispiel in Bild 190 als gewichteter mittlerer Zustandsindex.

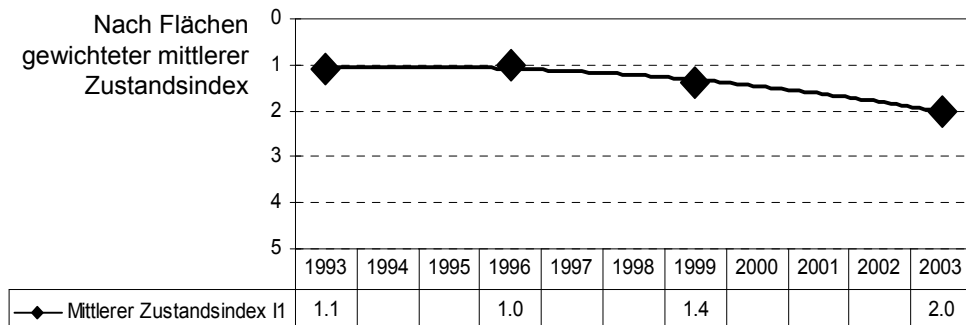


Bild 191: Beispielhafte Darstellung einer Zustandsentwicklung für ein kommunales Strassennetz <sup>134</sup>

Wie nun die prozentuale oder indexorientierte Zustandsentwicklung gestaltet wird, kann gemeindespezifisch vor dem Hintergrund einer optimalen volkswirtschaftlichen Effizienz (Kosten/Nutzen) beurteilt werden. Für die Planung einer Zustandsentwicklung als Vorgabe für die Ausschreibung sind seitens der PPP-Projektleitung folgende Aspekte zu beachten:

<sup>134</sup> vgl. BÜRGI, M., et al. (Zustandsentwicklung 2005)

- Wahl einer Präventiv- oder Interventionsstrategie<sup>135</sup>

Die Präventivstrategie erfordert bereits bei Anzeichen von Schäden bzw. Komfortstörungen (Einbussen der 100%igen Leistungsfähigkeit), die ein definiertes Erwartungsqualitätsniveau im Betrieb erreichen, deren Beseitigung, z. B. durch Vorgaben über Oberflächenveränderungsgrenzwerte.

Die Interventionsstrategie wird erst angewendet, wenn der Mindeststandard (Betriebsbereitschaft) für Qualität, Komfort oder Sicherheit des Strassennetzes bzw. Netzabschnitts (Objekts) erreicht wird. Vorher finden hier keine Instandsetzungsmassnahmen statt.

- Aus volkswirtschaftlich optimierten Gesichtspunkten stellt ein zu 100% guter Zustand des Strassennetzes (<2, Kapitel 9.4.4, Zustandserhebung) keine optimale, effiziente Lösung dar. Vielmehr muss sich die Gemeinde einen effizienten und sinnvollen Mix unter Berücksichtigung der Einflussgrössen *Sicherheit*, *Betriebsbereitschaft* und *Leistungsfähigkeit* überlegen, d. h. wie viel Prozent des Strassennetzes in welchem Zustand sein sollten. Besonders sinnvoll kann es sein, Massnahmen zu verschieben, damit eine zeitliche Abstimmung mit den Massnahmen der anderen Werke (Infrastrukturnetzbetreiber) möglich ist. Das kann allerdings unter Umständen dazu führen, dass sich ein bestimmter Anteil des Strassennetzes in einem kritischen Zustand befindet (im Bereich oder oberhalb des definierten Zustands) (Bild 190).
- Auch aus Unternehmersicht sollte sich eine gleichmässige Kapazitätsauslastung bei der Erfüllung der baulichen Erhaltungsmassnahmen mit der von der Gemeinde gewünschten Zustandsentwicklung verbinden lassen, so dass der Unternehmer seine Effizienzpotentiale optimal entfalten und im Preis an die Gemeinde weitergeben kann. Daher ist es nicht sinnvoll, wenn die Gemeinde *Zeitpunkte* für die gewünschte Zustandsentwicklung während der Vertragslaufzeit fixiert. Stattdessen sollten flexiblere *Zeiträume* fixiert werden (bspw. eine Karenzzeit für die Erledigung von plus/minus sechs Monaten), so dass der Unternehmer seine Erhaltungsstrategie an der Effizienz und nicht an zu strengen Vorgaben der Gemeinde ausrichten kann.

Das Ergebnis der Festlegung der outputorientiert-funktionalen Unterhalts- und Erhaltungsleistung kann wie folgt sein:

- Die Qualität (Mindestanforderungen und Ausführungsqualität) der privaten Leistungserbringung soll das Niveau der öffentlichen Eigenleistung erfüllen,
- die Qualität (Mindestanforderungen und Ausführungsqualität) der privaten Leistungserbringung soll das Niveau der öffentlichen Eigenleistung übertreffen oder
- die Qualität (Mindestanforderungen und Ausführungsqualität) der privaten Leistungserbringung soll das Niveau der öffentlichen Eigenleistung unterschreiten.

Entscheidend ist, dass sich die Gemeinde bewusst ist, dass jegliche Änderung qualitativer Anforderungen im Vergleich zu den jetzigen Anforderungen im Zuge der PPP stets als sol-

<sup>135</sup> GIRMSCHIED, G. (Entscheidungsmodell Strategiebildung 2007c) S. 351f.; siehe auch weitere Erhaltungsstrategien gemäss (Norm VSS 640 931 2000): Nullunterhalt; Unterhalt mit festgelegten Intervallen; Unterhalt mittels verschiedener Einzelmassnahmen; Unterhalt mittels Sofortmassnahmen; Instandsetzung: Wiederherstellen des Anfangszustand bei Erreichen des Schwellenwerts; partielle Instandsetzung.

che ausgewiesen werden muss, da sie sich direkt in den Kosten der PPP bemerkbar macht und daher beim Wirtschaftlichkeitsvergleich auch bei der Kostermittlung der öffentlichen Hand (PSC) berücksichtigt werden muss, um einen korrekten Vergleich zwischen den zwei Varianten zu erzielen.

#### 9.4.6 AV2-E6: Aufgabenumfang des Privaten definieren

- Ziel: Möglicher Aufgabenumfang des privaten Partners in der PPP ist fixiert
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

In diesem Elementarprozess werden die auf den privaten Partner zu übertragenden und die bei der Gemeinde verbleibenden Aufgaben bzw. Aufgabenbereiche durch die Projektleitung identifiziert. Die PPP-Projektleitung erarbeitet dabei aufgrund ihres fachlichen Know-hows ein Konzept, das im Rahmen des Gesamtpakets PPP in Elementarprozess *AV3-E8: Budget im kommunalen Strassenunterhalt verabschieden* (Kapitel 9.5.8) durch den Gemeinderat (Exekutive) genehmigt wird.

Basis für die Festlegung des Aufgabenumfangs des privaten Partners ist der Spielraum bei der Funktionswahrnehmung im Falle einer PPP zwischen beiden Partnern (Bild 17 bzw. Bild 155), der in Abhängigkeit der gewählten PPP-Vertrags- und Organisationsform variieren kann (vgl. Kapitel 2.5, Kapitel 8.3 und 9.5.1). Für die Durchführung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt stehen zwei mögliche PPP-Vertrags- und Organisationsformen zur Verfügung:

- PPP-Outsourcingmodell als Werk-/Dienstleistungsvertrag
- strategisches PPP-Kooperationsmodell als gemischtwirtschaftliche Gesellschaft (Joint Venture)

Während die Hoheitsfunktion in beiden PPP-Vertrags- und Organisationsformen autonom durch die öffentliche Hand wahrgenommen wird, bieten vor allem Steuerungs- und Leistungsfunktion Raum zur Aufgabenteilung gemäss ihrer Erfolgspotentiale (Kapitel 8.3).

Basis für die Aufgaben *der (operativen) Leistungsfunktion* ist das in Kapitel 8.4 erhobene System der Strassenverkehrsanlage, die Aufgaben und Aufgabenbereiche im Strassenunterhalt sowie die Definition des vorhandenen Nutzungsniveaus und des gewünschten Anspruchsniveaus (Qualitäten) pro Objekt für die relevanten Aufgabenbereiche. Ziel auf operativer Ebene sollte es sein, möglichst viele Aufgaben durch den privaten Partner bzw. durch die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft erfüllen zu lassen, um die durch die Partnerschaft entstehenden Synergiepotentiale optimal nutzen zu können und die internen und externen Schnittstellen der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt zu minimieren. Für die operative Aufgabenerfüllung durch den privaten Partner bzw. durch die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft sind Tätigkeiten im betrieblichen und baulichen Unterhalt hinsichtlich:

- der Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage (Kapitel 8.4, Bild 158),
- der Strassennetzbereiche (Objekte, Kapitel 9.4.4),
- der Aufgabenbereiche (Kapitel 8.4) und
- der Aufgaben pro Aufgabenbereich (Kapitel 8.4)

abzugrenzen. Neben diesen Effizienzüberlegungen sind es vor allem politische und organisatorische Überlegungen, die den übertragbaren operativen Aufgabenumfang vorgeben, so z. B. laufende Verträge mit Fremdleistern oder Synergieüberlegungen innerhalb der Gemeinde. Um die Effizienz einer PPP durch einen optimalen Aufgabenumfang zu erhöhen, empfiehlt es sich, bestehende Verträge im kommunalen Strassenunterhalt zu kündigen und so den Aufgabenumfang für den privaten Partner bzw. für die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft zu erhöhen.

Besonders für kleine Gemeinden kann an dieser Stelle eine Zusammenlegung des kommunalen Strassenunterhalts mit benachbarten Gemeinden für eine Aufgabenerfüllung in einer PPP untersucht werden, damit eine gemeinsame Ausschreibung für den kompletten Aufgabenumfang stattfinden kann (vgl. Kapitel 9.3.1).

Um die Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts mehrerer Gemeinden gleichzeitig auszuschreiben, müssen allerdings identische Rahmenbedingungen eingehalten werden und der PPP-Prozess muss einheitlich und gemeinsam beschriftet werden (vgl. Kapitel 9.3.6). Bei der Festlegung des Aufgabenumfangs für den privaten Partner bzw. für die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft ist besonders darauf zu achten, dass

- die Objekte als Teilsysteme des Strassennetzes mit der gleichen Systematik festgelegt werden,
- eine identische Basis zur Bewertung des Nutzungsniveaus verwendet wird,
- das Anspruchsniveau mit denselben Qualitätsmerkmalen und Messverfahren hinterlegt wird, so dass vergleichbare Qualitätsanforderungen vorliegen.

Die Wahrnehmung der *Steuerungsfunktion* erfolgt bei beiden PPP-Vertrags- und Organisationsformen (Kapitel 8.3) auf der *konstitutiven und strategischen* Ebene partnerschaftlich. Auf der konstitutiven Ebene bilden beide Partner im Rahmen des PPP-Partneringmodells (Kapitel 10) die eigentliche Partnerschaft, indem sie sich auf Basis ihrer eigenen Ziele und Werte auf eine gemeinsame Partnerschaftssatzung (Mission/Vision) einigen, welche durch ausgewählte Instrumente untermauert wird.

Auf der strategischen Ebene (PPP-Leistungsprozessmodell, Kapitel 11) führt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung durch, auf deren Basis sich beide Partner bzw. Vertreter beider Partner innerhalb der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft gemeinsam beraten und entscheiden (Steuerungs- und Aufsichtsgremium, Kapitel 11).

Steht der zu übertragende Aufgabenumfang fest, kann im nächsten Elementarprozess eine Personalbedarfsplanung für die PPP-Phase auf Seiten der Gemeinde vorgenommen werden.

### 9.4.7 AV2-E7: Personalbedarf planen

- Ziel: Personalbedarf der Gemeinde für PPP ist geplant
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Ein in politischer und sozialer Hinsicht besonders heikler Aspekt betrifft die Mitarbeiter der Gemeinde im Strassenunterhalt. Die Vergabe des kommunalen Strassenunterhalts an eine PPP hat zur Folge, dass die gemeindeinternen operativ und administrativ tätigen Mitarbeiter nicht mehr vollständig *in der Gemeinde* beschäftigt werden können.

Je nach Vereinbarung mit dem privaten Partner können Mitarbeiter (teilweise) in das Unternehmen des privaten Partners (für ein PPP-Outsourcingmodell) bzw. in die gemischt-wirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft (für ein strategisches PPP-Kooperationsmodell) übergehen. In beiden Fällen ist der Übergang von Personal von der öffentlichen Hand auf ein privatrechtlich organisiertes Unternehmen zu regeln; dabei ist nach Schweizer Recht ein eigener Personalübernahmevertrag notwendig.<sup>136</sup> Der Übergang muss so organisiert werden, dass nicht nur die Arbeitsverhältnisse, sondern auch die Pensionskassen überführt werden; der Besitzstand (Lohnstufen, Dienstjahre etc.) sollte gewahrt werden. Zudem sind die Regeln für Restrukturierungen in der öffentlichen Verwaltung zu beachten.<sup>137</sup> Diese Vorgänge bedürfen eines auf dieses Fachgebiet spezialisierten Rechtsberaters und können von kleineren oder mittleren Gemeinden unter keinen Umständen selber vorgenommen werden.

Für die nicht in der PPP übernommenen Mitarbeiter müssen Lösungen gefunden werden. Die Bestandsaufnahme umfasst daher eine detaillierte Personalplanung für die Mitarbeiter der Gemeinde. Bei der Personalplanung wird in fünf Schritten vorgegangen:

- Planung des zukünftig anfallenden Arbeitsumfangs in der Gemeinde zur Steuerung der PPP,
- Ermittlung des zukünftigen quantitativen und qualitativen Personalbedarfs in der Gemeinde zur Steuerung der PPP,
- Bestandsaufnahme des aktuellen Personalstamms im kommunalen Strassenunterhalt der Gemeinde,
- Anpassung der derzeit vorhandenen Mitarbeiter an die zukünftigen Stellen nach der PPP-Vergabe durch:
  - Identifikation der Mitarbeiter, die das qualitative, zukünftige Personalprofil erfüllen,
  - Identifikation der Mitarbeiter, die durch Qualifizierungsmassnahmen das Personalprofil erfüllen können (Potentialabschätzung),
  - Identifikation der Mitarbeiter, die keinen zukünftigen Aufgabenbereich in der Gemeinde haben werden,
- Massnahmenplan für die auszugliedernden Mitarbeiter.

<sup>136</sup> Für deutsches Recht: SCHÖNE, F.-J., GRETH, A. (Arbeits- und Personalrecht 2006)

<sup>137</sup> Beispiel: Art. 15 und 16 im Bundesgesetz vom 30. April 1997 über die Organisation der Telekommunikationsunternehmung des Bundes (TUG)

### **Planung des zukünftig anfallenden Arbeitsumfangs**

Auf der Basis des vorherigen Elementarprozesses *AV2-E6: Aufgabenumfang des Privaten definieren* kann der bei der Gemeinde verbleibende Arbeitsumfang genau bestimmt werden. Er setzt sich zusammen aus:

- den operativen Aufgaben, die nicht an den privaten Partner übergeben werden und durch die Gemeinde ausgeführt werden müssen,
- dem Koordinations- und Überwachungsaufwand für die PPP sowie
- den administrativen Aufgaben.

### **Ermittlung des quantitativen und qualitativen Personalbedarfs**

Für den bei der Gemeinde verbleibenden Aufgabenumfang ist zunächst der *quantitative* Personalbedarf abzuschätzen. Der quantitative Personalbedarf ist für operativen, bei der Gemeinde verbleibenden Aufgaben, für den Koordinations- und Überwachungsaufwand sowie für administrative Aufgaben zu unterscheiden. Danach muss der quantitative Bedarf für die drei Aufgabenbereiche jeweils getrennt in Voll- und Teilzeitstellen ermittelt und in einem Stellenplan ausgewiesen werden. Auf dieser Basis wird daraufhin der *qualitative* Personalbedarf für die Teil- und Vollzeitstellen entwickelt.

Die Stellenplanung sollte zum jetzigen Zeitpunkt der Personalplanung unabhängig von den bestehenden personellen Ressourcen der Gemeinde gemacht werden und sollte die in den Stellen in Bezug auf das Arbeitsobjekt, die Arbeitsmittel und die Arbeitsvorgänge zu lösenden Aufgaben enthalten, welche dann zur qualitativen Festlegung der Anforderungsprofils für die Mitarbeiter führen.

Auf Basis der Anforderungsprofile können Stellenausschreibungen für die jeweilige Stelle abgeleitet werden. Die Anforderungsprofile umfassen Informationen bezüglich der gewünschten Ausbildung, der Kenntnisse, der Belastbarkeit, der Verantwortung, sowie der bisherigen Erfahrung für eine optimale Stellenbesetzung.

### **Bestandsaufnahme des aktuellen Personalstamms**

Falls nicht schon Listen in der Personalabteilung verfügbar sind, sollten alle Mitarbeiter der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt erfasst werden. Dazu ist es erforderlich, Mitarbeiterprofile mit folgenden Kategorien zu erstellen:

- Qualifikationsprofil:  
Funktion / Aufgaben, Berufserfahrung, Ausbildung, Laufbahn in der Gemeinde
- Leistungsprofil:  
Personalbeurteilungen / Potentiale
- Soziales Profil:  
Gehalt, Alter, Familienstand



### **Anpassung der derzeit vorhandenen Mitarbeiter an die zukünftigen Stellen nach der PPP-Vergabe**

Die entwickelten Stellenbeschreibungen und die Anforderungsprofile werden nun sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht mit den vorhandenen Mitarbeiterprofilen des aktuellen Personalstamms der Gemeinde abgeglichen.

Aus diesem Abgleich ergeben sich Mitarbeiter, die übernommen werden können und sollten, und Mitarbeiter, die nicht übernommen werden können, sofern keine Vorgaben und Wünsche des privaten Partners für eine Personalübernahme bestehen.

Darüber hinaus kann bei diesem Schritt festgestellt werden, ob die ermittelten Anforderungsprofile der zukünftigen Stellen nach der PPP-Vergabe von den derzeit beschäftigten Mitarbeitern *nicht* abgedeckt werden können. Um diese Lücke zu schliessen, stehen der Gemeinde folgende Optionen zur Verfügung:

- Weiterqualifizierung von derzeit bestehenden Mitarbeitern der Gemeinde oder
- Neueinstellung von Mitarbeitern mit spezieller Qualifikation.

### **Massnahmenplan für jeden einzelnen Mitarbeiter**

Vor diesem Hintergrund sind für jeden einzelnen Mitarbeiter, der nicht übernommen werden kann, geeignete Personalabbaumassnahmen zu untersuchen. Die Massnahmen sollten in der Regel so sozialverträglich wie möglich gestaltet werden, d. h. es muss nach Wegen gesucht werden, wie Härtefälle vermieden werden können.

Einen besonderen Stellenwert nimmt hierbei die *volkswirtschaftliche Verantwortung* der Gemeinde hinsichtlich körperlich oder geistig behinderter und sozial schwächerer Arbeitnehmer ein. Während öffentliche Arbeitgeber einen bestimmten Prozentsatz ihrer Stellen für die Förderung dieser Personengruppen vorsehen, übernimmt ein privates Unternehmen keine volkswirtschaftliche Verantwortung in diesem Bereich. Die Freisetzung von schwächeren Arbeitnehmern bewirkt, dass diese aus einem Beschäftigungsverhältnis mit der öffentlichen Hand ausscheiden, in der Regel nicht von einem privaten Unternehmen übernommen werden und somit in die Arbeitslosigkeit abrutschen. Dies hat zum einen negative persönliche, psychologische und physische Auswirkungen für den einzelnen Arbeitnehmer trotzdem zur Folge; zum anderen bedeutet es für die Gemeinde, dass sie den ehemaligen Arbeitnehmer weiterhin finanziert, einfach nicht in Form von Lohn oder Gehalt und ohne dessen Gegenleistung in Form von Arbeit, sondern in Form von Sozialleistungen aus den Sozialkassen.

Die vorliegende Arbeit kann auf die Problematik der Freisetzung von Mitarbeitern *lediglich hinweisen*, sie aber nicht ausreichend intensiv diskutieren. Das Thema muss in der Gemeinde möglicherweise unter Hinzuziehen von externen Fachleuten erörtert werden, um die erforderliche Objektivität im Hinblick auf eine bestmögliche Lösung sicherzustellen.

Der Aspekt der Personalreduktion bei der öffentlichen Hand durch PPP stellt allerdings eins der *wichtigsten, politischen Argumente gegen PPP* dar, welches aufgrund der direkten Demokratie in der Schweiz auch eine direkte Auswirkung auf die Abstimmungsergebnisse hat und sich in der Ablehnung des Souveräns von PPP niederschlagen kann (Kapitel 9.5.9 und 9.8.3).

Nur mit adäquaten Lösungsansätzen, wie z. B. einer Übernahme der Mitarbeiter vom privaten Partner oder in der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft, und einem umfassenden Sozialplan ist ein PPP-Ansatz überhaupt denkbar. Lösungen wie im Landkreis Offenbach (Deutschland), bei dem die öffentlichen Mitarbeiter fast vollständig in die öffentlich-private Betriebsgesellschaft übernommen wurden, zeigen machbare Wege auf.<sup>138</sup>

## 9.5 Hauptprozess AV3: Leistungsbeschreibung und Vertragskonzept

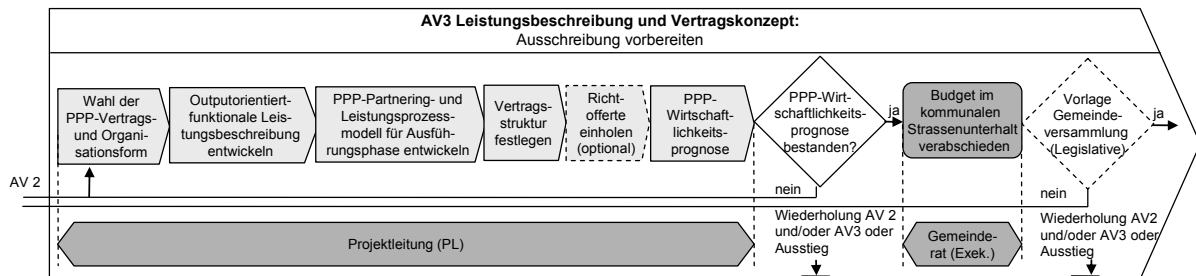


Bild 192: Hauptprozess AV3 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

Der *Hauptprozess AV3: Leistungsbeschreibung und Vertragskonzept* ist in Bild 192 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- AV3-E1: Wahl der PPP-Vertrags- und Organisationsform
- AV3-E2: Outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung entwickeln
- AV3-E3: PPP-Partnering- und PPP-Leistungsprozessmodell für die Ausführungsphase entwickeln
- AV3-E4: Vertragsstruktur festlegen
- AV3-E5: Richtofferte einholen (optional)
- AV3-E6: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose
- AV3-E7: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose bestanden?
- AV3-E8: Budget im kommunalen Strassenunterhalt verabschieden
- AV3-E9: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative) (optional)

### 9.5.1 AV3-E1: Wahl der PPP-Vertrags- und Organisationsform<sup>139</sup>

- Ziel: Vertrags- und Organisationsform für PPP steht fest
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

<sup>138</sup> www.kreis-offenbach.de - Suche: PPP-Schulen; Stand 21.11.2007

<sup>139</sup> siehe auch DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.5

Die Projektleitung schlägt in diesem Elementarprozess über die geeignete PPP-Vertrags- und Organisationsform für ihr Vorhaben vor, über die dann in den Elementarprozessen *AV3-E8: Budget im kommunalen Strassenunterhalt verabschieden* und *AV3-E9: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative) (optional)* vom Gemeinderat (Exekutive) und der Gemeindeversammlung (Legislative) entschieden wird. Für den kommunalen Strassenunterhalt kommen zwei PPP-Vertrags- und Organisationsformen in Frage:

- PPP-Outsourcingmodell als Werk-/Dienstleistungsvertrag oder
- strategisches PPP-Kooperationsmodell als Kooperationsmodell (Joint Venture).

Die Gemeinden entscheiden auf Basis der folgenden *drei* Kriterien, die in Teil A Kapitel 2.5 dieser Arbeit vorgestellt wurden:

- organisatorische Aspekte hinsichtlich der Aufgaben- und Verantwortungsteilung
- rechtliche Aspekte und
- Kosten der Vertragsformen,

sowie anhand der unterschiedlichen Struktur der Beteiligten und deren differierender Funktionswahrnehmung (Kapitel 8.3). Die dargestellten Ausführungen liefern kein allgemeingültiges Entscheidungsmuster für eine PPP-Vertrags- und Organisationsform, sondern sind als ein Anstoss zur Bildung einer Entscheidungsgrundlage unter Hinzuziehen von gemeindeinternen und externen Experten zu sehen.<sup>140</sup>

### 9.5.2 AV3-E2: Outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung entwickeln

- Ziel: Outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung ist entwickelt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts für die Ausschreibung zu beschreiben.<sup>141</sup>

- Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis oder
- outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung.

Obwohl die *Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis* zunächst (vermeintlich) aufgrund ihrer detaillierten Leistungspositionen als genauere und spezifiziertere Leistungsbeschreibung angesehen werden kann, führt sie aufgrund des bei Vertragsabschlusses teilweise unbekanntem und unüberschaubarem Leistungsumfangs, der sich während einer Vertragslaufzeit von 10 bis 20 Jahren extrem ändern kann, zu Leistungslücken und somit zu Nachträgen, da das Leistungsverzeichnis (nur) eine statische Momentaufnahme mit den aktuellen Aufgaben im Strassenunterhalt darstellt.

<sup>140</sup> vertiefend Teil E

<sup>141</sup> GIRMSCHIED, G. (Kostenkalkulation und Preisbildung 2004b) S. 32ff.

Um eine *Informationssymmetrie* zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer bezüglich der vertraglich geschuldeten Leistung zu erzielen, eignet sich somit die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung besser. Die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung enthält die charakteristischen Eigenschaften der Unterhalts- und Erhaltungsziele und legt die Anforderungen an die zu erbringenden Leistungsergebnisse für den betrieblichen und baulichen Unterhalt fest. Für eine auszuführende Leistung/Aufgabe wird somit *nicht* die Ausführungsweise beschrieben, sondern das zu *erreichende Ergebnis*. Dies bedeutet, dass auch im Allgemeinen nicht erörtert wird, *wie* die Anforderungen zu erreichen sind. Um die Anforderungen des Auftraggebers (Prinzipals) zu erreichen, sind vielmehr nur die *Arbeitsergebnisse* ausschlaggebend; die eigentliche Arbeitsausführung wird somit zu einer Blackbox im Verhältnis zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.

Zur Verdeutlichung der Unterschiede von Leistungsverzeichnis und Leistungsprogramm bei rein betrieblichen Aufgaben und in Gesamtprojekten sind in Tabelle 97 in Anlehnung an SCHLICHT (2003) verschiedene Varianten der Leistungsbeschreibung im Vergleich mit den PPP-Leistungsbeschreibungen für Aufgabenerfüllungs- und Beschaffungs-PPPs dargestellt.

	Bauleistungen mit Leistungsverzeichnis	Planung und Bau mit Leistungsprogramm	Betriebliche Leistungen mit Leistungsverzeichnis	PPP – Betriebliche Leistungen mit Outputspezifikationen (Aufgabenerfüllungs-PPP)	PPP – Planung, Bau und Betrieb mit Outputspezifikationen (Beschaffungs-PPP)
<b>Vertragsgegenstand</b>	Konkrete, qualitativ und quantitativ spezifizierte Bauleistungen	Konkrete, qualitativ und funktional spezifizierte Bauaufgabe, inklusive Entwurf	Konkrete, qualitativ und quantitativ spezifizierte Dienstleistungen	Dienstleistungsergebnisse bezogen auf vorgegebene bauliche Anlagen	Dienstleistungsergebnisse als Produkt aus Service und Gebäudekonzeption; Anforderungen an die Bauwerke
<b>Beschreibung der Leistung</b>	Leistungsverzeichnisse und Ausführungsplanung (input-orientiert)	Entwurfsplanung, Bau- und Qualitätsbeschreibung (outputorientiert)	Detaillierte Beschreibung, einschl. Servicedauer und -frequenz (input-orientiert)	Outputorientierte Beschreibung der geforderten Service Level (Service Level Beschreibung)	Outputorientierte Beschreibung der geforderten Service Level und der Anforderungen an das Bauwerk (Outputspezifikationen)
<b>Vergütung der Leistungen</b>	I. d. R. nach tatsächlich erbrachten Leistungen (EP-Vertrag)	I. d. R. nach Pauschalpreis; ggf. Sonderregelungen für Leistungsänderungen	Nach tatsächlich erbrachten Leistungen oder Pauschalpreis	Zahlungsmechanismen gekoppelt an Service Level-Beschreibung (Grundpreis u. (Bonus-) Malussystem für Servicequalität und -verfügbarkeit)	Zahlungsmechanismen gekoppelt an Outputspezifikationen (Grundpreis u. (Bonus-)Malussystem für Verfügbarkeit und Leistungen bei Gebäuden und Services)
<b>Vergütung von Leistungsänderungen</b>	Jede Änderung führt zur Anpassung der Vergütung, entweder über im Vertrag enthaltene Positionen oder über Vertragsänderungen.	Erhebliche Änderungen führen zu Veränderungen von Vertrag und Pauschalpreis. Variante: Maximalpreisgarantie (GMP) oder Teilung von Mehr- oder Minderkosten.	Änderungen führen zur Anpassung der Vergütung, entweder über im Vertrag enthaltene Positionen oder über Vertragsänderungen.	Änderungen des geforderten Serviceergebnisses führen zu Vertrags- und Preisänderungen. Aufwandsänderungen sind nicht preisrelevant. Leistungsmängel führen zu Zahlungseinhalten.	Änderungen des geforderten Serviceergebnisses oder des Bauentwurfes führen zu Vertrags- und Preisänderungen. Aufwandsänderungen sind nicht preisrelevant. Leistungsmängel führen zu Einhalten.
<b>Wahrscheinlichkeit der Preisänderung nach Vertragsabschluss</b>	Preisveränderung obligatorisch, da kein Pauschalpreis	Hoch, da Änderungen des Bauentwurfes oder Ergänzungen regelmäßig vorkommen	Hoch, da zur Steuerung der Ergebnisse meist vergütungspflichtige Leistungsanpassungen notwendig sind.	Mittel. Nur bei Änderungen der Anforderungen an den Service (Service Level).	Geringer, da Anforderungen an Service und Bau länger und genau mit Bieter abgestimmt werden. Voraussetzung: Outputspezifikationen müssen das Zusammenwirken von Bau und Betrieb voll erfassen.
<b>Risiko einer deutlichen Preis-erhöhung für den Auftraggeber</b>	Mittel. Hohe Planungssicherheit bei Vertragsabschluss, jedoch gehen alle Planungs- und Koordinationsfehler voll zu Lasten des Auftraggebers.	Mittel. Geringere Planungssicherheit bei Vertragsabschluss und keine eindeutige Preisregelungen. Risiko wird jedoch teilw. durch GU getragen. GMP verringert Risiko.	Gering. Änderungen der Services gehen zwar weitgehend zu Lasten des AG, jedoch auf niedrigem Niveau.	Gering. Änderungen der vorgegebenen Servicelevel führen i.d.R. nicht zu übermäßigen Mehrkosten. Übrige Risiken zu grossen Teilen beim Auftragnehmer.	Gering. Änderungen des Service Levels oder Bauentwurfes führen zu rel. geringen Preisänderungen (bez. auf den Lebenszyklus). Andere Risiken zu großen Teilen beim Auftragnehmer.
<b>Preisniveau-Leistungsverhältnis</b>	Mittel. Einsparungen durch detaillierte Ausschreibung wird durch geringen Verhandlungsspielraum sowie teurere Planung und Koordinierung aufgewogen.	Mittel: Verhandlungsvorteile bei Subunternehmern u. Optimierungspotential in der Planung steht GU-Zuschlag entgegen. GMP Risikozuschlag erhöht den Preis.	Mittel. Vorteil der detaillierten Ausschreibung einzelner Services wird durch mangelnden Verhandlungsspielraum aufgewogen.	Gut, da dem Auftragnehmer alle Möglichkeiten gelassen werden, seinen Service zu optimieren.	Sehr gut, da Bauwerk und Services durch outputorientierte Ausschreibung und Zahlungsmechanismen im Verhandlungsverfahren auf ein optimales Preis-Leistungsverhältnis gebracht werden können.
<b>Qualität der Leistungen</b>	Hoch, durch detaillierte Planung und Überwachung der Ausführung.	Mittel. Planung und Überwachung liegen beim GU, eine detaillierte Kontrolle durch den AG ist nicht üblich.	Mittel. Serviceleistungen werden nicht ausdrücklich gemessen und gesteuert.	Hoch. Serviceleistungen werden ständig gemessen und durch Zahlungsmechanismen optimal gesteuert.	Sehr hoch. Service u.-Bauwerksqualität sowie -verfügbarkeit werden monatlich gemessen und durch Zahlungsmechanismus gesteuert. Hohe Bauqualität ist Basis für Bieter. Profit im Betrieb.
<b>Realisierungszeit</b>	Mittel. Ausführungsplanung muss vor Vergabe einzelner Leistungen abgeschlossen sein.	Geringer. Auftrag kann nach Baugenehmigung erteilt werden. Vergabe an Subunternehmer einfacher und kürzer.	k.A.	k.A.	Zurzeit hoch, da Vorbereitungen und Verhandlungsverfahren aufwändig. Nach Vergabe schnelle Realisierung möglich.
<b>Organisation des öffentlichen Auftraggebers</b>	Hoher Personaleinsatz für Planung und Abwicklung notwendig. Geringere Komplexität durch vertrautes Prozedere.	Geringer Personaleinsatz, da fast alle Leistungen beim Generalunternehmer liegen. Gutes Controlling notwendig.	Mittlerer Personaleinsatz für Ausschreibung, Vergabe und Überwachung der Leistungen.	Geringer Personaleinsatz, da Überwachung in der Regel durch den Auftragnehmer selbst erfolgt.	Hoher Einsatz von Spezialisten bis zur Vergabe, geringer Einsatz im Betrieb, da Auftragnehmer sich selbst überwacht. Gutes Controlling notwendig.

Tabelle 97: PPP-Leistungsbeschreibungen im Vergleich mit anderen Ausschreibungsverfahren<sup>142</sup>

In diesem Elementarprozess definiert die Gemeinde als verantwortlicher Akteur die betrieblichen Unterhalts- und baulichen Erhaltungsziele für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen, die für das Entwickeln einer Unterhalts- bzw. Erhaltungsstrategie massgebend sind.

Der Vorteil von Objekten bzw. Objektgruppen ist, dass die qualitativen Anforderungen des Anspruchsniveaus bis auf eine Ebene aufgliedert werden, auf der quantitative Aussagen möglich sind und auf der es geeignete Nachweis- und Bewertungsverfahren gibt.<sup>143</sup> Für je-

<sup>142</sup> SCHLICHT, W. (Outputspezifikationen 2003) S. 16ff.

<sup>143</sup> Teil B Kapitel 3.4.5

des Objekt bzw. jede Objektgruppe werden in der Leistungsbeschreibung auf Basis einer Festlegung von Indikatoren, Standards und einzuhaltenden Zeitspannen für die Erledigung die *Outputanforderungen* bzw. *Funktionsanforderungen* (Output-Spezifikationen) spezifiziert – und das für alle Aufgabenbereiche bzw. Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt.

Diese outputorientierten Funktionsanforderungen sind die Grundlage für die vertragliche Zusammenarbeit, was die Überprüfung der Erfüllung der Aufgaben im Strassenunterhalt betrifft. Die Gemeinde und der private Unternehmer kontrollieren im Rahmen der vertraglichen Aufgabenerfüllung (gemeinsam und einzeln) den betrieblichen und baulichen Zustand des Netzes (Netzqualität) anhand der Indikatoren, Standards und der gewünschten Zustandsentwicklung, inwieweit der private Unternehmer die vertraglich geschuldete Leistung erfüllt hat.<sup>144</sup>

Die Definition der *Unterhaltsziele* für den betrieblichen Unterhalt besteht aus der Angabe von *objektspezifischen* Unterhaltszielen. Die *objektspezifischen Unterhaltsziele* werden in der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für jedes Objekt angegeben (Kapitel 9.4.4). Zur Beschreibung der Ausführungsqualität für *Unterhaltsziele für den betrieblichen Unterhalt* gibt die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung folgende Kriterien vor:

- geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für baulichen Unterhalt,
- Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen,
- Anspruchsniveau des betrieblichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen bestehend aus:
  - der *qualitativen* Anforderung an den Unterhalt (Indikator – als Messgrösse) (Kapitel 9.4.5),
    - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestanforderungen)
    - Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität),
  - der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit),
- ein Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung,
- ein Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmassstab.

Die Definition der *Erhaltungsziele für den baulichen Unterhalt* kann unterschieden werden in:

- objektspezifische Erhaltungsziele und
- netzspezifische Erhaltungsziele.

Die *objektspezifischen Erhaltungsziele* werden in der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für jede Objektgruppe bzw. jedes Objekt angegeben (Kapitel 9.4.4). Die objektspezifischen Erhaltungsziele auf Objekt- sowie auf Netzebene wurden von der Gemeinde bereits durch die Wahl der Grenzwerte für die gewählte Unterhaltsstrategie / Inter-

---

<sup>144</sup> ausführlich: Operatives Controlling im PPP-Leistungsprozessmodell, Teil D Kapitel 11.6

ventions- oder Präventionsstrategie) festgelegt.<sup>145</sup> Sie beziehen sich auf die Ausführungsqualität der einzelnen Erhaltungsmassnahmen an den einzelnen Objekten bzw. Objektgruppen. Die Erhaltungsziele können für die verschiedenen Strassenkategorien/Objekte unterschiedlich festgelegt werden.

Zur Beschreibung der Ausführungsqualität für objektspezifische Erhaltungsziele gibt die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung folgende Kriterien vor:

- geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für baulichen Unterhalt,
- Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen,
- Anspruchsniveau des baulichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen, bestehend aus:
  - der *qualitativen* Anforderung an die Erhaltung (Indikator – als Messgrösse) (Kapitel 9.4.5),
    - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestanforderungen)
    - Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität),
  - der *Quantifizierung* des erwarteten Übergabezustands am Ende der Vertragslaufzeit (Standard – als Masseinheit),
- ein Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung,
- ein Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmassstab.

Die *netzspezifischen Erhaltungsziele* formulieren den vertraglich geforderten Anteil der Strassen, die gleich oder besser als der Sollzustand sein müssen, wobei eine Abstufung vorgenommen werden kann. Sie werden durch die Entwicklung des Zustands des gesamten kommunalen Strassennetzes für die betroffenen Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage oder durch Budgetangaben der Gemeinde formuliert (Kapitel 9.4.5, Zustandsentwicklung). Hieraus ergeben sich die zwei Varianten für die Ausschreibung der baulichen planbaren Aufgaben des Aufgabentyps 4, die mittels Simulationsprogrammen<sup>146</sup> für eine optimale Erhaltungsplanung während der Vertragslaufzeit zu prognostizieren sind:<sup>147</sup>

- Variante 1: Vorgabe von gewünschter Zustandsentwicklung des Strassennetzes durch die Gemeinde für das Ende der PPP-Vertragslaufzeit sowie für mehrere Betrachtungszeitpunkte(/-zeiträume) während der PPP-Vertragslaufzeit für die baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4):
  - Bei dieser Variante kalkuliert der Unternehmer auf der Basis der von der Gemeinde gewünschten Zustandsentwicklung für das gesamte Strassennetz und für die gesamte Laufzeit der PPP eine *Gesamtsumme* aller anfallenden Aufgaben (Massnahmen).

---

<sup>145</sup> GIRMSCHIED, G. (Entscheidungsmodell Strategiebildung 2007c)

<sup>146</sup> bspw. ViaPMS7.0 (dTIMS<sup>TM</sup> CT) oder MISTRA (EDV-Tool des ASTRA (Bundesamt für Strassen), das gerade in den letzten Zügen entwickelt wird.)

<sup>147</sup> ausführlich Teil B Kapitel 11.5.3

- Die ermittelte Gesamtsumme wird in jährliche Budgets unterteilt, welche die Gemeinde für Massnahmen der gewählten Unterhaltsstrategie potentiell bereitstellen muss. Gleichzeitig erhält die Gemeinde vom Unternehmer einen Massnahmenplan, der die einzelnen, geplanten Massnahmen für den baulichen Unterhalt aufführt. Diese Massnahmen werden vom Steuerungs- und Aufsichtsgremium (Koordination, Kapitel 10.6) vorgeschlagen und von der Gemeinde ausgewählt.
  - Dieser Massnahmenplan und die jährlichen Budgets können während der Vertragslaufzeit in Interaktion mit den Ad-hoc-Aufgaben und nach Koordination mit den anderen Werken angepasst werden.<sup>148</sup>
  - Zusätzlich muss der Massnahmenplan aufweisen, wie der Übergabezustand in Abhängigkeit der Strategiewahl nach Ablauf der PPP-Vertragslaufzeit sein muss.<sup>149</sup>
  - Der Wettbewerb der im Ausschreibungsverfahren beteiligten Unternehmen erfolgt bei dieser Variante über die Gesamtsummen sowie über die jährlichen Budgetangaben für die vorgeschlagene Erhaltungsstrategie, die sich aus der Gesamtsumme herleiten lassen.
- Variante 2: Budgetvorgabe der Gemeinde für jährliches Entgelt des Unternehmens für die baulichen planbaren Aufgaben des Aufgabentyps 4:
    - Bei dieser Variante liefert der Unternehmer für die jährliche Budgetangabe der Gemeinde seine Erhaltungsstrategie(n) mit Angabe der Zustandsentwicklung für mehrere fixierte Betrachtungszeitpunkte innerhalb der PPP-Vertragslaufzeit. Ausserdem liefert er Angaben über der einzelnen während der PPP-Vertragslaufzeit auszuführenden Aufgaben (Massnahmen).
    - Die jährliche Vergütung des Unternehmers erfolgt in Höhe der Budgets, allerdings erst, wenn der Unternehmer die für das Jahr geplanten Aufgaben auch tatsächlich zu den geforderten Anspruchsniveaus erfüllt hat.
    - Der Wettbewerb findet bei dieser Variante über den Vergleich der optimalen bzw. der besseren Zustandsentwicklung der verschiedenen, angebotenen Unternehmerstrategien statt. Die Zustandsentwicklung wird
      - bezüglich der vom Unternehmen vorgeschlagenen Soll- und Grenzzustandsindizes und der gewählten Strategie während der Vertragslaufzeit sowie
      - bezüglich des Übergabezustands am Ende der PPP-Vertragslaufzeit mit der Bewertung der Wiederherstellkosten auf den Neuzustand bewertet.

Diese Variante ist jedoch hinsichtlich einer Wirtschaftlichkeitsbewertung als schwieriger und komplexer anzusehen.

Vergleicht man die beiden Alternativen, so kann festgestellt werden, dass Variante 2 in der praktischen Umsetzung als erheblich schwieriger anzusehen ist, weil die Leistung der Unternehmer auf Basis einer Erhaltungsstrategie bewertet werden muss. Besonders vor dem Hintergrund, dass eine optimale und faire partnerschaftliche Abwicklung angestrebt wird, birgt Variante 2 viele Intransparenzen und Unabwägbarkeiten für die spätere Auftragserfüllungsphase, welche bei der Ausschreibung und Vergabe nicht abgeschätzt werden können. Deshalb wird Variante 1, bei der für alle Bieter die qualitativen Anforderungen gleich sind und der

<sup>148</sup> ausführlich Teil B Kapitel 11.5.4

<sup>149</sup> GIRMSCHIED, G. (Entscheidungsmodell Wirtschaftlichkeitsanalyse 2007d)



Preis (Gesamtsumme und jährliches Budget) als objektiver Bewertungsmaßstab wettbewerbsentscheidend ist, den weiteren Ausführungen dieser Arbeit Variante 1 zugrunde gelegt.

Für die netzspezifischen Anforderungen der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt gemäss Variante 1 sollten differenzierte Zustandswerte für die unterschiedlichen Objektgruppen (Fahrbahnen, Wege, Kunstbauten und technische Ausrüstung, vgl. Kapitel 9.4.4) aufbereitet werden. Sie umfassen:

- die Einhaltung definierter Zustandsgrenzen für die PPP-Vertragslaufzeit (Kapitel 9.4.5),
- einen fixen, präzisen geforderten Zustand für das Strassennetz am Ende der PPP-Vertragslaufzeit mit einer Bewertung der Wiederherstellungskosten für den Neuzustand sowie
- die Zustandsbeschaffenheiten für definierte *Zeiträume* innerhalb der PPP-Vertragslaufzeit (bspw. alle 3 bis 5 Jahre).

Ausserdem sollte die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung folgende Angaben umfassen:

- die einzuhaltenden Eingreifzeitspannen für betriebliche und bauliche Ad-hoc-Aufgaben
- einem Leistungskatalog, der die möglichen, einzelnen Aufgaben aller Aufgabenbereiche umfasst, für die der Unternehmer Einheitspreise zur Planung, Ausführung und Abrechnung von betrieblichen planbaren Aufgaben sowie betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben angeben muss.

### **Leistungskatalog**

Neben dem Pauschalpreis müssen vom privaten Partner im Angebot also für Koordinationsaufgaben (Ausnahme: bauliche planbare Aufgaben) zusätzlich *Einheitspreise* auf der Basis eines durch die Gemeinde in der Ausschreibung vorgegebenen *Leistungskatalogs* abgegeben werden.

An den Leistungskatalog für betriebliche planbare Aufgaben sowie betriebliche und bauliche Ad-hoc-Aufgaben werden somit folgende Anforderungen gestellt:

- Erfassung der Objekte und Objektgruppen für betrieblichen und baulichen Unterhalt
- Erfassung der einzelnen Aufgabenbereiche (Reinigung, Winterdienst etc.) im kommunalen Strassenunterhalt
- Erfassung der einzelnen Aufgaben pro Aufgabenbereich
- Erfassung der an den Objekten bzw. Objektgruppen anfallenden Aufgabenbereiche und Aufgaben
- Mengeneinheit der einzelnen Aufgaben
- Einheitspreis je Mengeneinheit der Aufgabe pro Objekt bzw. Objektgruppe

Ziel des Leistungskatalogs ist es, die operativen Aufgaben (Massnahmen) der Koordinationsaufgaben so zu erfassen, dass der Unternehmer diese Leistungen bereits vor Vertragsabschluss im *Wettbewerb* der Angebotsphase kalkulieren muss. In der späteren Part-

nerschaft werden die Koordinationsaufgaben dann auf Basis dieser Preise koordiniert, ausgeführt und vergütet.

Entscheidend ist, dass die Überprüfung des Arbeitsergebnisses für die Aufgaben auf Basis des Leistungskatalogs sowohl aufgrund der Mengen als auch *outputorientiert* (!) im Sinne der outputorientiert-funktionalen Anforderungen an die einzelnen Objekte der Strassenverkehrs-anlage erfolgen muss.

Die Details für die eigentliche Ausformulierung einer outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für den kommunalen Strassenunterhalt wurde im Forschungsprojekt ASTRA 2007/003 speziell für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz entwickelt.<sup>150</sup>

### 9.5.3 AV3-E3: PPP-Partnering- und PPP-Leistungsprozessmodell für die Ausführungsphase entwickeln

- Ziel: Vorschlag für PPP-Partnering- und PPP-Leistungsprozessmodell sind von Gemeinde entwickelt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Kernelement einer Partnerschaft – im Gegensatz zu einer reinen Fremdvergabe der Leistungen – ist das *partnerschaftliche Miteinander*, welches auf dem konstitutiven Handlungsfeld in der Partnerschaft begründet und auf der strategischen Ebene durch eine partnerschaftliche Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung umgesetzt wird. Für ein partnerschaftliches Miteinander ist es entscheidend, dass sowohl die öffentliche Hand als auch der private Partner bereits *vor* Vertragsabschluss eine klare Vorstellung davon haben, wie später die Kooperation, d. h. die Organisation der Zusammenarbeit, gestaltet werden soll. Daher muss die Gemeinde bereits in diesem frühen Prozessschritt ein *funktional-organisatorisches Konzept* erarbeiten, wie die Partnerschaft und eine partnerschaftliche Aufgabenerfüllung gestaltet werden kann.

Die von der Gemeinde gewünschten Regelungen, die Partnerschaft und ihre Durchführung betreffend, werden im PPP-Partneringmodell (Kapitel 10) geregelt; die partnerschaftliche Aufgabenerfüllung wird im PPP-Leistungsprozessmodell Kapitel 11) entwickelt.<sup>151</sup>

Die Regelungen dieses funktional-organisatorischen Konzepts werden Bestandteil des Partnerschaftsvertrags (Kapitel 9.5.4), fließen somit in die Ausschreibungsunterlagen ein (Kapitel 9.7.1) und müssen im technischen Dialog zwischen den Partnern spezifisch auf die zu schliessende Partnerschaft angepasst werden.

<sup>150</sup> Teil B Kapitel 5.3

<sup>151</sup> ausführlich: Teil B Kapitel 10 und 11

### 9.5.4 AV3-E4: Vertragsstruktur festlegen

- Ziel: Vertragsstruktur für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt steht
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Ziel des Elementarprozesses *AV3-E4: Vertragsstruktur* ist es, dass die Gemeinde eine Vertragsvorlage als Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen entwickelt, damit der private Partner bereits im Stadium der Angebotsbearbeitung über die geplante Art der Kooperation, deren Randbedingungen und den von ihm erwarteten Leistungsoutput informiert ist. Die letztendliche vertragliche Formulierung kann dann zu einem späteren Zeitpunkt im PPP-Prozess unter Hinzuziehen der Beteiligten des zukünftigen privaten Partners von der Gemeinde verabschiedet werden (vgl. Kapitel 9.7.7). Dieser Schritt kann als eine Grundvoraussetzung partnerschaftlichen Miteinanders angesehen werden.

Das Vertragskonzept für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt basiert für beide dieser Arbeit zugrunde liegenden PPP-Vertrags- und Organisationsformen (Werk-/Dienstleistungsvertrag und Kooperationsmodell (Joint Venture), vgl. Kapitel 9.5.1 und Kapitel 2.5) auf drei Grundkomponenten:

- Partneringvereinbarung,
- Werk-/Dienstleistungsvertrag für die Leistungserfüllung und
- ggf. Gesellschaftsgründungsvertrag (nur für strategische PPP-Kooperationsmodelle).

Die *Partneringvereinbarung* umfasst die konstitutiven Festlegungen, d. h. die Werte und Normen, die in der Partnerschaft gelten sollen. Diese sind in Form einer Partnerschaftsatzung (Mission/Vision) im *PPP-Partneringmodell* formuliert. Die Vereinbarung wird für die beiden dem PPP-Prozessmodell zugrunde gelegten PPP-Vertrags- und Organisationsformen *Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell)* und *Joint Venture (Strategisches PPP-Kooperationsmodell)* zwischen der Gemeinde und dem privaten Partner geschlossen (Bild 156, Bild 157). Sie umfasst Regelungen über:

- Ansprechpartner, Zuständigkeiten
- gemeinsame Institutionen
- Zusammenarbeit in den gemeinsamen Institutionen und in der gesamten Partnerschaft
- Informationsrechte, -pflichten und -wege
- Entscheidungsfindung und Entscheidungsvollmacht
- Streitschlichtungsmechanismen

Die Partneringvereinbarung kann mit drei unterschiedlichen *rechtlichen Qualitäten* im Vertragswerk integriert werden:<sup>152</sup>

<sup>152</sup> ESCHENBRUCH, K. (Partnering 2005) S. 163 ff.

- rechtlich unverbindliche Absichtserklärung
- generalklauselartige Konkretisierung von Kooperationspflichten
- rechtlich unmittelbar bindende Partneringvereinbarung

Während die *rechtlich unverbindliche Absichtserklärung* im Sinne eines *gentleman's agreement*<sup>153</sup> zu einer gemeinsamen Projektkultur beiträgt, spezifiziert die Partneringvereinbarung als *Generalklausel* die Kooperationsgrundsätze und gestaltet sie näher aus, so dass sie beim Vollzug des Vertrags zur Auslegung der vertraglichen Absichten der beiden Partner herangezogen werden kann. Noch stärkeren Einfluss in Bezug auf die rechtlichen Folgen gewinnt eine Partneringvereinbarung als *rechtlich unmittelbar bindende Ergänzung* zu einem Werk-/Dienstleistungsvertrag. Im Falle der Ausgestaltung einer PPP für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz sind alle drei Wege denkbar, wobei jedoch eine rechtliche Fixierung mit bindendem Charakter anzuraten ist, um das Bewusstsein für die Folgen und Konsequenzen von opportunistischen Verhaltensweisen zu festigen.<sup>154</sup>

Der *Werk-/Dienstleistungsvertrag* bildet das *PPP-Leistungsprozessmodell* als Vertrag ab. Er wird für die PPP-Vertrags- und Organisationsform Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell) zwischen der Gemeinde und dem privaten Partner geschlossen (Bild 156); für das Joint Venture (strategisches PPP-Kooperationsmodell) wird er zwischen der Gemeinde und der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft abgeschlossen (Bild 157). Er basiert auf der outputorientierten funktionalen Ausschreibung und umfasst ausserdem u. a folgende Bestandteile:<sup>155</sup>

- Leistung der Parteien
- allgemeine Pflichten der Parteien
- Leistungs- und Erfüllungsort
- Leistungszeit
- Vergütungsmechanismus (kombinierte Budgetplanung), Rechnung, Bonus-Malus-System
- Konventionalstrafe
- Kontrolle, Abnahme
- Gewährleistung, Haftung
- Verhältnis zu Verträgen mit Dritten
- Versicherung
- Arbeitsschutzbestimmungen, Arbeitsbedingungen und Gleichbehandlung
- Vertragsdauer, Kündigung
- Schlussbestimmungen

<sup>153</sup> BLACK, C., et al. (Success factors 2000) schlagen für Partnering anstelle formaler Regelungen ein *gentleman's agreement* als vertrauensfördernde Massnahme vor.

<sup>154</sup> ESCHENBRUCH, K. (Partnering 2005) S. 164

<sup>155</sup> Teil E

Der *Gesellschaftsgründungsvertrag* wird nur bei der PPP-Vertrags- und Organisationsform *Kooperationsmodell (Joint Venture)* zwischen der Gemeinde und dem privaten Partner geschlossen (Bild 157), bei der PPP-Vertrags- und Organisationsform *Werk-/Dienstleistungsvertrag* der Basismodellgruppe PPP-Outsourcingmodell entfällt er (Bild 156). Der kommunale Strassenunterhalt ist als Teil der Zentralverwaltung der Schweiz abgebildet und bildet daher keine selbständige Institution. Weil das FUSIONSGESETZ FUSG (2003) jedoch nur für die Fusion und Rechtsumwandlung von bisher selbstständigen Institutionen gilt,<sup>156</sup> muss die Gesellschaftsgründung als *unechte Fusion* durchgeführt werden, bei welcher zunächst eine privatrechtliche Gesellschaft gegründet wird und erst in einem zweiten Schritt die zum Unterhalt erforderlichen, staatlich kontrollierten Aktiven und Passiven als Sacheinlage im Tausch gegen Beteiligungsrechte eingebracht werden.<sup>157</sup> Für die rechtliche Ausbildung dieser Gesellschaftsgründung steht eine Vielzahl an Vertragsgestaltungen zur Verfügung, die immer einzelfallspezifisch mit Fachjuristen diskutiert werden müssen. (Ansätze für Vertragsmodule als Vorschläge zur Ausgestaltung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt sind unter Teil E zu finden.)

### 9.5.5 AV3-E5: Richtofferte einholen (optional)

- Ziel: Richtofferte für PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose einholen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Um eine erste PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose in Kapitel 9.5.6 durchführen zu können, gibt es für die Bestimmung der Ausgaben/Kosten einer privaten Aufgabenerfüllung zwei Möglichkeiten, ohne dass zu diesem Zeitpunkt die Angebote der interessierten Bieter vorliegen:

- die Kosten einer privaten Aufgabenerfüllung werden anhand des Public Sector Comparators (PSC, Kapitel 9.4.2) abgeschätzt,<sup>158</sup>
- die Kosten einer privaten Aufgabenerfüllung werden durch eine Richtofferte eines privaten Unternehmers ermittelt.

Beides hat Vor- und Nachteile. Während eine Richtofferte in der Regel einen politisch stichhaltigeren, weil möglicherweise *realeren* Wert liefert, ist sie mit einem extrem hohen Zeit- und somit auch Kostenaufwand für das private Unternehmen verbunden, das die Richtofferte erstellt. Aus wettbewerbsrechtlichen Gründen darf das Unternehmen, das die Richtofferte erstellt, nicht an der eigentlichen Ausschreibung der PPP teilnehmen, weil es durch die Richtofferte im Vergleich zu den anderen Bietern Wettbewerbsvorteile hätte.<sup>159</sup> Daher kann dieses Unternehmen seine Kosten für die Erstellung der Richtofferte im Auftrag nicht wieder amortisieren und wird seinen Aufwand vergütet haben wollen.

Für die Erstellung einer Richtofferte bietet sich daher ein Unternehmen an, welches nicht in der Region ansässig und somit rein aus logistischen Gründen an einer späteren Auftragser-

<sup>156</sup> (Fusionsgesetz FusG 2003)

<sup>157</sup> Teil E

<sup>158</sup> Teil C

<sup>159</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §9 und §16b Absatz 4

füllung nicht interessiert ist. Neben einem Unternehmen kann eine Richtofferte möglicherweise auch von einem erfahrenen Ingenieurbüro erstellt werden. Die Gemeinde muss die Kosten für die Richtofferte bereits im Rahmen des Elementarprozesses *AV1-E5: Beurteilung Gemeinderat (Exekutive)* (Kapitel 9.3.5) in ihrem Budget für den PPP-Prüfungsprozess berücksichtigen und durch den Gemeinderat freigeben lassen.

Bei einer *Abschätzung* der privaten Kosten *anhand des PSC* fallen für die Gemeinde keine zusätzlichen Kosten an; allerdings kann die Aussagekraft einer Abschätzung *politisch* geringer angesehen werden, da man ihr einen fehlenden Realitätsbezug unterstellen kann.

Im Falle einer Richtofferte muss der beauftragte Unternehmer auf der Grundlage der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung differenzierte Preise kalkulieren (s. auch *Vergütungssystem* einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt, Kapitel 11.7):

- jährlicher Pauschalpreis für Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)
- Einheitspreise für die Positionen des Leistungskatalogs für betriebliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 2)
- Einheitspreise für die Positionen des Leistungskatalogs für betriebliche Ad hoc Aufgaben (Aufgabentyp 3)
- jährlicher Pauschalpreis (Budget) für bauliche planbare Aufgaben anhand von der Erhaltungsstrategie und dem damit verbundenen Massnahmenplan (Aufgabentyp 4)
- Einheitspreise für die Positionen des Leistungskatalogs für bauliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)

### 9.5.6 AV3-E6: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose

- Ziel: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose zwischen der Aufgabenerfüllung durch die öffentliche Hand und der möglichen Aufgabenerfüllung durch privaten Partner auf Basis eines virtuellen Aufgabenumfangs und der Abschätzung der privaten Kosten bzw. einer Richtofferte durchführen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Die bisher abgelaufenen Elementarprozesse der Hauptprozesse AV2 (Kapitel 9.4) und AV3 (Kapitel 9.5.1 bis 9.5.5) dienen der Bestandsaufnahme in der Gemeinde und der Fixierung des bisherigen und des zu vergebenden Leistungs- bzw. Aufgabenumfangs und sind somit grundlegende Voraussetzung für die Durchführung der Wirtschaftlichkeitsprognose in diesem Elementarprozess. Ziel ist eine erste Prognose über die Wirtschaftlichkeit einer PPP.

Weil ggf. die *politische* Aussagekraft einer Abschätzung der privaten Kosten mittels PSC (vgl. Kapitel 9.5.5) geringer angesehen werden könnte als die Angaben einer Richtofferte, ist in der im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007 entwickelten Wirtschaftlichkeitsprognose<sup>160</sup> ein erhöhtes Augenmerk auf die Abschätzung der privaten Ausgaben gelegt worden, so dass

<sup>160</sup> Teil C; DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (Risk-based Selection 2005a); DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP in Switzerland 2005b)

eine umfassende Aussagefähigkeit gewährleistet ist.<sup>161</sup> Die Abschätzung der privaten Kosten basiert hier auf den von der Gemeinde ermittelten eigenen Kosten (Public Sector Comparator, Kapitel 9.4.2), die mittels Zu- und Abschlagsätzen bewertet werden. Zur Abschätzung kommen drei Verfahren in Frage,<sup>162</sup> die zur Erhöhung der Aussagefähigkeit kombiniert angewendet werden können (und sollten):

- Prognosevariante 1 – Pauschaleffizienzvermutung
- Prognosevariante 2 – differenzierte Effizienzvermutung
- Prognosevariante 3 – Net-Present-Value-Differenzprognose

Die *Pauschaleffizienzvermutung* basiert auf bereits ausgeführten PPP-Projekten, deren Effizienzpotentiale vorliegen. Dabei ist zu beachten, dass nur Projekte herangezogen werden dürfen, die ein ähnliches internes und externes Wirtschaftsumfeld aufweisen und somit vergleichbar sind.<sup>163</sup>

Die *differenzierte Effizienzvermutung* basiert auf potentiellen, gemeindespezifischen Effizienzfeldern, welche im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsprognose ermittelt werden müssen (Kapitel 9.3.3). Diese gemeindespezifisch identifizierten Effizienzfelder werden quantitativ bewertet, so dass sich differenzierte, aber pauschale Effizienzindices ergeben, welche sich auf die Gesamtausgaben der Gemeinde im kommunalen Strassenunterhalt (PSC-Net-Present-Value) beziehen. Die differenzierte Effizienzvermutung bezieht sich auf.<sup>164</sup>

- Prozessorientierung: 3 bis 5 % auf PSC-Gesamtsumme
- Lebenszyklusorientierung: 3 bis 5 % auf PSC-Gesamtsumme
- Risikoteilung: 1 bis 3 % auf PSC-Gesamtsumme
- Allokation spezifischer Ressourcen: 3 bis 5 % auf PSC-Gesamtsumme
- *Economy of Scope and Scale*: 2 bis 4 % auf PSC-Gesamtsumme

Diese *Net-Present-Value-Differenzprognose* basiert auf einer Abschätzung der Unternehmerpreise. Da die effektiven Preise der Unternehmen nicht bekannt sind, müssen die PPP-Ausgaben durch Vergleichsprognosen mit den PSC-Ausgabengruppen ermittelt werden. Dies erfolgt, indem die PSC-Ausgabengruppen den PPP-Preis- und Ausgabengruppen gegenübergestellt werden. Durch entsprechende PPP-Effizienzindices werden gemeindespezifisch die Indices aufgrund der gemeindespezifisch ermittelten Effizienzpotentiale, die durch eine PPP-Abwicklungsform freigesetzt werden können, abgeschätzt. Hierbei kommt der beurteilenden Abschätzung der PPP-Ausgaben durch Experten ein erhöhter Stellenwert zu.

Daher sollte die PPP-Projektleitung (inkl. externer Berater)<sup>165</sup> als verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses alle Beteiligten des PPP-Projektteams vollständig einbeziehen, um die Objektivität des Verfahrens zu erhöhen.

---

<sup>161</sup> Teil E

<sup>162</sup> Teil C

<sup>163</sup> Teil C

<sup>164</sup> Teil C

<sup>165</sup> vgl. Teil B Kapitel 9.3.5

Für den Fall, dass im vorherigen Elementarprozess (Kapitel 9.5.5) eine Richtofferte eingeholt wurde, müssen die Kosten einer privaten Aufgabenerfüllung nicht abgeschätzt werden. An ihrer Stelle werden der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose die Angaben der Richtofferte zugrunde gelegt. Falls eine Richtofferte eingeholt wurde, liegen der Gemeinde nun Pauschalpreise und Einheitspreise gemäss Kapitel 9.5.2 vor.

Die Eingabe der Kosten bzw. Ausgaben in der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose erfolgt auf Basis eines *virtuellen Aufgabenumfangs*.

### **Virtueller Aufgabenumfang**

*Hintergrund* für die Konstruktion eines *virtuellen Aufgabenumfangs*<sup>166</sup> ist, dass eine reine Preisangabe in den Angeboten der Unternehmen in Form von Pauschal- und Einheitspreisen (vgl. Kapitel 9.5.2) ohne einen Bezug auf die tatsächlich vorliegenden Aufgabenumfang in kommunalen Strassenunterhalt nur schwer bzw. kaum zur Bewertung des optimalen Preis-Leistungsverhältnisses der Bieter herangezogen werden kann. Daher werden die Preisangaben der Bieter zur Ermittlung des Gesamtpreises auf einen virtuellen Aufgabenumfang angewendet.<sup>167</sup>

*Ziel* des virtuellen Aufgabenumfangs ist es, einen wahrscheinlichen und repräsentativen Aufgabenumfang im kommunalen Strassenunterhalt abzubilden (im Vergleich mit dem durchschnittlichen Aufgabenumfang der letzten Jahre innerhalb der Gemeinde), da aufgrund der Komplexität der Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts kein detaillierter Aufgabenumfang für die gesamte PPP-Laufzeit prognostiziert und somit fixiert werden kann.

Als *virtueller Aufgabenumfang* im kommunalen Strassenunterhalt wird daher folgender Aufgabenumfang festgelegt:

#### **Betrieblicher Unterhalt**

- Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)

Für Routineaufgaben muss *kein* Aufgabenumfang abgeschätzt werden, da aufgrund der rein outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung nur Pauschalpreise pro Aufgabenbereich und für das gesamte Strassennetz zu verglichen werden müssen.

- Betriebliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 2) und betriebliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3)

Für betriebliche planbare Aufgaben und betriebliche Ad-hoc-Aufgaben muss eine grobe Abschätzung vorgenommen werden, welche Aufgaben in den letzten fünf Jahren bei der Gemeinde als *planbar* bzw. *ad hoc* angefallen sind. Diese Abschätzung liefert den Umfang an betrieblichen planbaren und betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben für den virtuellen Aufgabenumfang.

---

<sup>166</sup> Im Fall des kommunalen Strassenunterhalt als Aufgabenerfüllungs-PPP ist somit der bei Beschaffungs-PPPs als konventionelles Referenzprojekt und PPP-Referenzprojekt ausgewiesener Leistungsumfang identisch und wird in Form eines *virtuellen Aufgabenumfangs* abgebildet; vgl. ALFEN, H. W., DAUBE, D. (Wirtschaftlichkeitsvergleich 2006) S. 179, Referenzprojekt

<sup>167</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) 2004 S. 115f.



### Baulicher Unterhalt

- Bauliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 4)

Für die baulichen planbaren Aufgaben wird kein virtueller Aufgabenumfang benötigt, da hier die kalkulierten jährlichen Budgets für die vom Unternehmer gewählte Erhaltungsstrategie verglichen werden können.

- Bauliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)

Im baulichen Unterhalt liefern die Budget- und Projektaufzeichnungen der Gemeinde gute Anhaltswerte für die Bestimmung der erfolgten Ad-hoc-Aufgaben (Massnahmen) in den letzten fünf Jahren, welche den Umfang für den virtuellen Aufgabenumfang darstellen.

Der virtuelle Aufgabenumfang für die Berechnung der Kosten einer *privaten* Aufgabenerfüllung umfasst somit den gleichen Aufgabenumfang (Achtung: genauer Abgleich der baulichen planbaren Aufgaben erforderlich), der der Kostenerhebung in den Gemeinden zur Ermittlung des Public Sector Comparators (PSC, Kapitel 9.4.2) zugrunde liegt.<sup>168</sup> Kann der virtuelle Aufgabenumfang nicht auf diesen Erfahrungswerten der Gemeinde konstruiert werden, können antizipierte Leistungen/Aufgaben herangezogen werden, welche die Projektleitung und die externen Berater als typisch identifizieren, die durch eine hohe Auftretenswahrscheinlichkeit gekennzeichnet sind und die kostenmässig zu den Hauptkostenverursachern zählen.<sup>169</sup>

Basiert die PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose auf einer Richtofferte (vgl. Kapitel 9.5.5), müssen die in der Richtofferte angegebenen Einheitspreise für die Koordinationsaufgaben von der Projektleitung für den virtuellen Aufgabenumfang hochgerechnet werden. Die Durchführung der Wirtschaftlichkeitsprognose ist durch die Projektleitung in Anlehnung an Teil C vorzunehmen.

### **9.5.7 AV3-E7: PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose bestanden?**

- Ziel: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsprognose liegt vor und ist hinsichtlich Plausibilität überprüft
- Prozesstyp: Entscheidungsstufe
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Nachdem die PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose durchgeführt ist, steht fest, ob die öffentliche Eigenleistung oder die private Aufgabenerfüllung im Rahmen einer PPP als wirtschaftlicher zu erwarten ist. Dieses Ergebnis ist einer Prüfung hinsichtlich seiner Plausibilität zu unterziehen. Die Prüfung auf *Plausibilität* umfasst das Überprüfen der Eingangsgrössen in die Wirtschaftlichkeitsprognose hinsichtlich:

<sup>168</sup> vgl. ALFEN, H. W., DAUBE, D. (Wirtschaftlichkeitsvergleich 2006) S. 179, Referenzprojekt

<sup>169</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 115f.

- einer korrekten Erfassung aller Eingangsgrößen (Vollständigkeit)
- einer inhaltlich korrekten Erfassung der einzelnen Eingangsgrößen bezüglich
  - Größenordnungen
  - Umfang/Menge
  - ggf. wirtschaftlicher Bewertung
- der Ergebnisse der Berechnung in Bezug auf
  - Vollständigkeit
  - Größenordnung
  - Aussagefähigkeit

So sind u. a folgende Aspekte zu prüfen:

- korrekter virtueller Aufgabenumfang
- korrekte Kostenbewertung bei der Richtofferte
- korrekte Effizienzabschätzung
- korrekte Ist-Kosten-Erfassung der Gemeinde
- ausreichende Systemdefinition der Strassenverkehrsanlage
- sinnvoller und praktikabler Aufgabenumfang des privaten Partners im kommunalen Strassenunterhalt

Für eine erhöhte Aussagefähigkeit und eine erhöhte Interpretationsmöglichkeit des Ergebnisses kann eine probabilistische Ermittlung im Vergleich zu einer deterministischen Ermittlung aussagefähigere Ergebnisse liefern. Der entwickelte Wirtschaftlichkeitsvergleich, bestehend aus PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis, enthält beide Verfahren, so dass die Projektleitung nach Durchführung des Vergleichs über ein aussagefähiges Ergebnis verfügt.

Auf der Grundlage des überprüften Ergebnisses kann eine Entscheidung für die weitere Vorgehensweise im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell getroffen werden:

- Ist die private Aufgabenerfüllung effizienter, so wird im Prozessmodell der nächste Elementarprozess (Kapitel 9.5.8) eingeleitet.
- Ist die öffentliche Aufgabenerfüllung effizienter, so bestehen drei Möglichkeiten:
  - Erstens: Um inhaltliche Fehler (wie z. B. falscher virtueller Aufgabenumfang, falsche Kostenbewertung bei der Richtofferte oder falsche Effizienzabschätzung) auszuschliessen, wird Hauptprozess AV 3 (Kapitel 9.5) wiederholt und erneut überprüft.
  - Zweitens: Um weitgreifendere inhaltliche Fehler (wie z. B. falsche Ist-Kosten-Erfassung der Gemeinde, unzureichende Systemdefinition der Strassenverkehrsanlage oder zu geringer Tätigkeitsumfang des privaten Partners im kommunalen Strassenunterhalt) auszuschliessen, werden die Hauptprozesse AV2 und AV 3 (Kapitel 9.4 und 9.5) wiederholt und erneut überprüft.
  - Drittens: Es wird ein begründeter Ausstieg aus dem PPP-Prozess vollzogen.

### 9.5.8 AV3-E8: Budget im kommunalen Strassenunterhalt verabschieden

- Ziel: Gemeinderat (Exekutive) der Gemeinde wird über voraussichtliche Ersparnis im kommunalen Unterhalt unterrichtet und verabschiedet das Budget für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt für die Vorlage bei der Gemeindeversammlung (Legislative)
- Prozesstyp: Verfügung
- Verantwortung: Gemeinderat (Exekutive)

Liefert die PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose ein positives Ergebnis, muss an dieser Stelle die Exekutive der Gemeinde zum zweiten Mal in den PPP-Prozess eingebunden werden (vgl. Kapitel 9.3.5).

Dafür berichtet die Projektleitung die bisher erstellten Arbeitsergebnisse des PPP-Prozesses in Form eines kurzen Zwischenberichts (3 bis 5 DIN A4 Seiten) an den Gemeinderat. Dieser Bericht sollte mindestens folgende Informationen umfassen:

- vorgesehene Vertrags- und Organisationsform der PPP
- Grundkonzept der Vertragsgestaltung
- Aufgabenumfang für den Privaten in der PPP
- kurzer Überblick über die ausgeschriebenen outputorientierten Funktionsanforderungen für die einzelnen Aufgabenbereiche im Vergleich mit dem aktuellen Ausführungsumfang und der aktuellen Ausführungsqualität
- Ergebnis der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose
  - mit einer Aufstellung der Ausgaben (als Ergebnis der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose) der Aufgabenerfüllung im kommunalen Strassenunterhalt durch eine PPP sowie
  - der langfristigen potentiellen Ausgabenersparnisse gegenüber einer Aufgabenerfüllung durch die öffentliche Hand.

Auf der Grundlage des kurzen Zwischenberichts und der in Elementarprozess AV3-E6 (Kapitel 9.5.6) erfolgten PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose genehmigt der Gemeinderat (Exekutive) die bisherigen Arbeitsergebnisse der PPP-Projektleitung und fixiert im Rahmen dieses Elementarprozesses (Verfügung) das *Budget* für die Public Private Partnership im kommunalen Strassenunterhalt als *Vorlage* für die Gemeindeversammlung (Legislative), die aufgrund der direkten Demokratie in der Schweiz die letztendliche Entscheidungsgewalt über die weitere Durchführung des PPP-Prozess innehat.

### 9.5.9 AV3-E9: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative)<sup>170</sup> (optional)

- Ziel: Freigabe der PPP durch die Gemeindeversammlung (Legislative)
- Prozesstyp: Entscheidung (optional)
- Verantwortung: Gemeindeversammlung (Legislative)

Generell gibt es *zwei* mögliche Zeitpunkte im PPP-Prozess, an denen die Gemeindeversammlung (Legislative) die PPP als mögliche Abwicklungsform für den kommunalen Strassenunterhalt bewilligen kann. Voraussetzung für eine Bewilligung ist, dass der Entscheidung ein Budgetrahmen zugrunde gelegt werden kann, d. h. es müssen bereits erste Wirtschaftlichkeitsvergleichsrechnungen vollzogen worden sein. Mögliche Zeitpunkte sind:

- Zeitpunkt 1: Vorlage auf Basis der Ergebnisse der *PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose*
- Zeitpunkt 2: Vorlage auf Basis der Ergebnisse des *Wirtschaftlichkeitsnachweises*

Der *Nachteil* von *Zeitpunkt 1* ist, dass zu einem so frühen Zeitpunkt im PPP-Prozess keine definitive Aussage über die Kosten/Ausgaben der Aufgabenerfüllung in einer PPP gemacht werden kann, sondern lediglich (mehr oder weniger realistische) Prognosen vorliegen. Ein weiterer *Nachteil* ist, dass das Budget, indem die Gemeindeversammlung darüber abstimmt, öffentlich gemacht wird, so dass auch die potentiellen Bieter im späteren Ausschreibungsverfahren Kenntnis von der Höhe des Budgets haben und dadurch ggf. der Wettbewerb verringert oder sogar ausgeschaltet wird, wenn alle Bieter ihre Angebotssummen mehr oder weniger um das genannte Budget herum ansiedeln. Diesen Nachteilen steht der *Vorteil* gegenüber, dass bereits zu diesem frühen Zeitpunkt ein *generelles Ja zur PPP* von der Gemeindeversammlung abgegeben werden kann, wodurch die privaten Unternehmer abgesichert sind, d. h. wenn sie den unentgeltlichen Zeit- und Kostenaufwand einer Angebotsbearbeitung eingehen, wird zumindest *ein* Bieter definitiv zum Zuge kommen. Die Wahl des *Zeitpunkts 1* hat für den weiteren PPP-Prozess folgende Auswirkungen:

- Die Entscheidung von der Legislative für eine PPP zu diesem Zeitpunkt im PPP-Prozess hat bindende Wirkung, d. h. sollte ein reales privates Angebot zu den jetzt verabschiedeten Konditionen (oder darunter) eintreffen, muss die Gemeinde den Auftrag vergeben.
- Der PPP-Prozess kann nach der Bewilligung zum Zeitpunkt 1 nur gestoppt werden, wenn die Angebote oberhalb der fixierten Konditionen liegen.

---

<sup>170</sup> Vgl. BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07): Legislative (französisch, zu lateinisch legislatio: Gesetzgebung): Bezeichnung für die gesetzgebende Körperschaft im Staat oder ihre Tätigkeit. Die Legislative (gesetzgebende Gewalt) ist in Staaten, in denen die Gewalten getrennt sind, der Exekutive und der Judikative gegenübergestellt (Gewaltenteilung). Die Legislative ist zuständig für die Beratung und Verabschiedung von Gesetzen (Gesetzgebung) im inhaltlichen und formellen Sinn sowie für die Kontrolle der Exekutive und der Judikative. In der Schweiz bildet sich die Legislative auf Bundesebene aus der vereinigten Bundesversammlung, bestehend aus Nationalrat und Ständerat. Auf Kantons-ebene bildet der Kantonsrat (je nach Kanton auch Grosser Rat, Landrat oder Landsgemeinde genannt) die Legislative. Die gesetzgebende Gewalt auf *Gemeindeebene* ist die *Gemeindeversammlung* (je nach Gemeinde auch Einwohnerrat, Grosser Gemeinderat oder Grosser Stadtrat genannt).

Bei *Zeitpunkt 2* entscheidet die Gemeindeversammlung auf der Basis eines tatsächlich vorliegenden Angebots eines privaten Unternehmens, d. h. für den Fall, dass die Gemeindeversammlung die PPP nicht bewilligt, sind alle Aktivitäten der im Verfahren beteiligten privaten Bieter *umsonst* gewesen. Es ist fraglich, ob bei dieser Vorgehensweise private Unternehmen überhaupt bereit sein werden, am aufwändigen selektiven Ausschreibungsverfahren (Kapitel 9.6 und 9.7) zu partizipieren, da eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt und damit auch die beteiligten Unternehmen von der Entscheidung der Gemeindeversammlung (Legislative) abhängig sind. Der *Zeitpunkt 2* weist allerdings den *Vorteil* auf, dass das Budget nicht vorzeitig kommuniziert wird, so dass sich der Wettbewerb frei entfalten kann. Des Weiteren kann die Entscheidung der Gemeindeversammlung auf definitiven Kosten- bzw. Ausgabengrößen erfolgen, was im Zusammenhang mit der direkten Demokratie für den Souverän eine bessere, weil sicherere Entscheidungsbasis darstellt. Die Wahl des Zeitpunkts 2 hat für den weiteren PPP-Prozess folgende Auswirkungen:

- Es gibt keine bindende Wirkung, d. h. die Gemeindeversammlung muss PPP nicht frei zeichnen – unabhängig vom Aufwand der privaten Unternehmen.
- Der PPP-Prozess kann noch gestoppt werden.
- Eine Beteiligung der Privaten am aufwändigen Ausschreibungsverfahren ist fraglich und kann ggf. nur unter Aufwandsentschädigungszahlungen erzielt werden.

Generell kann die Gemeinde zwischen den Zeitpunkten frei wählen,<sup>171</sup> daher werden in den folgenden Ausführungen im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell beide Zeitpunkte zur Bewilligung der PPP durch die Legislative beschrieben. Wählt die Gemeinde den *Zeitpunkt 1*, verfolgt die PPP-Projektleitung diesen Elementarprozess weiter, im anderen Fall geht sie zum nächsten Elementarprozess über.

Da die Ausgaben für eine PPP gemäss den Ergebnissen der Wirtschaftlichkeitsprognose (Kapitel 9.5.7) niedriger sein müssen als die Ausgaben der Gemeinde für den kommunalen Strassenunterhalt in Eigenregie, muss *kein neues* Budgets von der Gemeindeversammlung für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt freigegeben werden, sondern es muss (lediglich) der neuen Art der Aufgabenerfüllung zugestimmt werden. Dies erleichtert das Verfahren für diese Aufgabenerfüllungs-PPP im Vergleich mit einer lebenszyklusbasierten Beschaffungs-PPP (s. Bild 11), bei welcher neue Projektgelder bewilligt werden müssen. Die Diskussion und Entscheidung der Gemeindeversammlung basiert somit auf der Formulierung eines *definitiven Einsparpotentials* durch die PPP, welches monetär quantifiziert und in der Gemeindeversammlung (öffentlich) ausgewiesen werden muss, um eine Entscheidung herbeizuführen.

Bei einer *positiven Entscheidung* der Gemeindeversammlung (Legislative) beginnt der nächste Hauptprozess AV4.

Eine *negative Entscheidung* der Gemeindeversammlung (Legislative) erfordert die Überprüfung bzw. Wiederholung der Hauptprozesse AV 2 und AV 3 mit anschliessender erneuter Vorlage in der Gemeindeversammlung mit neuen Konditionen, wenn der Gemeinderat und die Verwaltung weiterhin an einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt festhalten wollen, wenn nicht bedeutet sie den Ausstieg aus dem PPP-Prozess.

---

<sup>171</sup> vgl. BOLZ, U., et al. (Teil I: Grundlagen 2005) S. 44

## 9.6 Hauptprozess AV4: Vergabeverfahren 1. Stufe

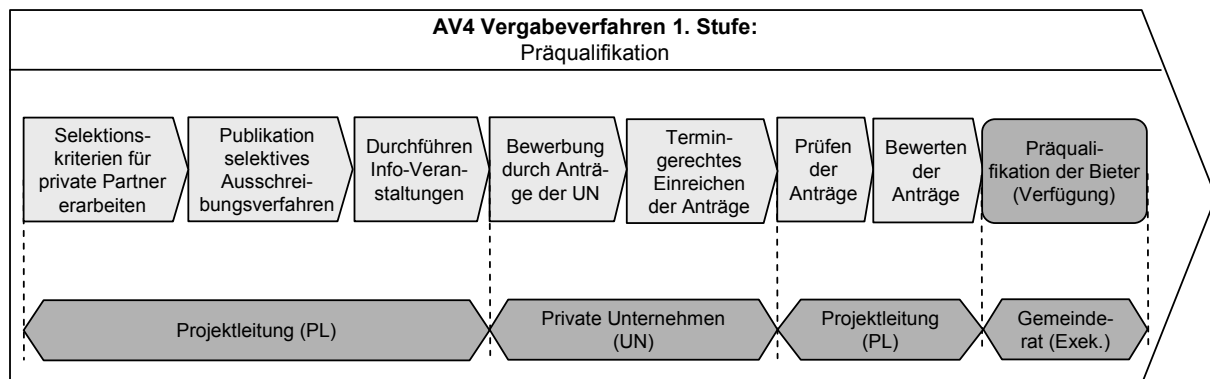


Bild 193: Hauptprozess AV4 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

Der *Hauptprozess AV4: Vergabeverfahren 1. Stufe* ist in Bild 193 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- AV4-E1: Selektionskriterien für private Partner
- AV4-E2: Publikation des selektiven Ausschreibungsverfahrens
- AV4-E3: Durchführen von Informationsveranstaltungen
- AV4-E4: Bewerbung durch Anträge der Unternehmen (UN)
- AV4-E5: Termingerechtes Einreichen der Anträge (zur Präqualifikation)
- AV4-E6: Prüfen der Anträge (zur Präqualifikation)
- AV4-E7: Bewerten der Anträge (zur Präqualifikation)
- AV4-E8: Präqualifikation der Bieter (Verfügung)

### 9.6.1 AV4-E1: Selektionskriterien für private Partner erarbeiten

- Ziel: Selektionskriterien zur Auswahl geeigneter privater Partner sind festgelegt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Für die Auswahl eines geeigneten Ausschreibungsverfahrens muss zuerst geprüft werden, unter welche rechtlichen Bestimmungen das Verfahren fällt. Dabei sind für Ausschreibungen der öffentlichen Hand der *Auftragswert* und der gesetzlich vorgeschriebene *Schwellenwert* von Interesse.

Der Auftragswert wird gemäss § 2 der SUBMISSIONSVERORDNUNG (2003)<sup>172</sup> wie folgt berechnet:

<sup>172</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003)

- Die Auftragswertberechnung erfolgt ohne Berücksichtigung der Mehrwertsteuer (§2 Abs. 1).
- Eine Teilung des Auftrags, um die Vergabebestimmungen zu umgehen, ist nicht erlaubt (§2 Abs. 2).
- Die Laufzeit eines Dauerauftrags (langfristiger Vertrag mit wiederkehrenden Leistungen) darf nicht so gewählt werden, dass andere Anbieter unangemessen lange vom Markt ausgeschlossen werden (§2 Abs. 3).
- Bei Daueraufträgen bestimmt sich der Auftragswert anhand des geschätzten Gesamtwerts für die Laufzeit des Vertrags; bei Verträgen mit unbestimmter Laufzeit berechnet sich der Auftragswert anhand der jährlichen Rate multipliziert mit vier. (§4 Abs. 3).

Der Auftragswert für die Dienst- und Werkleistungen einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt ergibt sich folglich aus der Addition der jährlichen Auftragswerte für die gesamte Vertragslaufzeit, welche *mindestens 10-15 Jahre* betragen sollte (vgl. Teil A Kapitel 2.2.4 – *Zeitlicher Aspekt*).

Der Schwellenwert ist in der INTERKANTONALEN VEREINBARUNG (2001) in Art. 7 und Anhang 1<sup>173</sup> geregelt. Da es sich bei der PPP im kommunalen Strassenunterhalt aus juristischer Sicht hauptsächlich um einen Dienstleistungsvertrag (Auftrag) mit Werkleistungskomponenten handelt, gilt für Kantone und Kommunen als Schwellenwert im Staatsvertragsbereich<sup>174</sup> gemäss GOVERNMENT PROCUREMENT AGREEMENT GPA (WTO-ÜBEREINKOMMEN ÜBER DAS ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNGSWESEN) ein Schwellenwert von 383'000.00 CHF.<sup>175</sup> Ausserhalb des Staatsvertragsbereichs gilt ein Schwellenwert von 250'000.00 CHF.<sup>176</sup>

Es ist davon auszugehen, dass der Auftragswert im kommunalen Strassenunterhalt für eine mindestens 10-jährige PPP diesen Schwellenwert überschreitet, so dass das Ausschreibungsverfahren nach den Regelungen der jeweils regional gültigen SUBMISSIONS-VERORDNUNG (2003) vollzogen werden muss.

Die Angebotsbearbeitung für eine langjährige PPP im kommunalen Strassenunterhalt ist als extrem zeit- und somit kostenintensiv für die privaten Bieter anzusehen. Ausserdem kommen für die Gemeinde nur solvente, qualifizierte sowie erfahrene und somit vertrauenswürdige Partner Frage.

Aus diesen Gründen wird für die Ausschreibung der Leistungen des kommunalen Strassenunterhalts im Rahmen der Public Private Partnership das *selektive Ausschreibungsverfahren* als geeignet angesehen.<sup>177</sup> Gemäss INTERKANTONALER VEREINBARUNG (2001) Art. 12<sup>bis</sup> Absatz 1 ist die Wahl des selektiven Verfahrens für die Ausschreibung kommunaler Aufgaben im Staatsvertragsbereich<sup>178</sup> erlaubt und in Art. 12b geregelt.

---

<sup>173</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 7 und Anhang 1

<sup>174</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 5<sup>bis</sup> Abs. 2: Im Staatsvertragsbereich werden die Verpflichtungen aus den internationalen Verträgen in kantonales Recht umgesetzt.

<sup>175</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Anhang 1

<sup>176</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Anhang 2

<sup>177</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 12 Abs. 1b.

<sup>178</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 5<sup>bis</sup> Abs. 2: Im Staatsvertragsbereich werden die Verpflichtungen aus den internationalen Verträgen in kantonales Recht umgesetzt.

Ziel einer Vorselektion ist es, aus allen Bewerbern für eine PPP einen engen Kreis von *drei bis fünf* geeigneten, qualifizierten, erfahrenen und solventen Bietern vorzuselektieren. Die Anzahl an Bietern darf beschränkt werden, wenn sonst die Auftragsvergabe nicht effizient abgewickelt werden kann,<sup>179</sup> was bei der hochkomplexen PPP im kommunalen Strassenunterhalt meistens der Fall ist.

Nur die beschränkte Anzahl an Bietern wird in die eigentliche Angebotsbearbeitung eingebunden, weshalb sich die Chancen für die privaten Unternehmen erhöhen, den Zuschlag zu bekommen. Ausserdem wird durch die Teilnahme von drei bis fünf Bietern der Marktmechanismus weiterhin am Laufen gehalten.<sup>180</sup>

Im diesem Elementarprozess *AV4-E1: Selektionskriterien für private Partner erarbeiten* definiert die Projektleitung die Anforderungen an einen potentiellen Partner und an dessen Qualifikationen. Die schriftliche Fixierung der Anforderungen an potentielle private Partner ist die Ausgangsbasis für die Auswahl geeigneter Bieter im Elementarprozess *AV4 Ausschreibung / Publikation Verfahren* (Kapitel 9.6.2).

Gemäss den SUBMISSIONSVERORDNUNGEN DER KANTONE betreffen die Eignungskriterien insbesondere die fachliche, finanzielle, wirtschaftliche, technische und organisatorische Leistungsfähigkeit der Anbietenden.<sup>181</sup> Die gemeindespezifischen Anforderungen an geeignete private Partner können somit anhand folgender Selektionskriterien gebildet werden:<sup>182</sup>

- Bonität, Liquidität und Solvenz des Unternehmens (inkl. dessen Versicherungsschutz)
- Qualifikation, Profil, Erfahrung und Know-how des Unternehmens auf dem Gebiet Instandhaltung und Instandsetzung von Strassennetzen
- praktische Erfahrungen im Bereich von langjährigen Partnerschaften
- Kapazität des Unternehmens in Bezug auf Personal und Geräte
- *Erste, grobe Konzepte* über die Bereitschaft des Unternehmens zur Übernahme von Personal, Inventar und ggf. Gebäuden
- *Erste(r), grober Strategieentwurf/-entwürfe* des Unternehmens für die Werterhaltung im baulichen Unterhalt im Hinblick auf Lebenszyklusorientierung (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))
- *Erste, grobe Konzepte* des Unternehmens für das Eingreifen und die Bearbeitung von betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgagen (Unvorhergesehenes) (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))

Die Gewichtung der Selektionskriterien untereinander für die Bewertung der Anträge der Unternehmen zur Präqualifikation in Kapitel 9.6.7 sollte bereits in diesem Elementarprozess erfolgen, um nachträgliche Manipulationen bei der Auswertung zu vermeiden.

<sup>179</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 12 Abs. 1b

<sup>180</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 12 Abs. 1b

<sup>181</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §22 Satz 2

<sup>182</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 113f.



### 9.6.2 AV4-E2: Publikation des selektiven Ausschreibungsverfahrens

- Ziel: Selektives Ausschreibungsverfahren ist veröffentlicht
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Der erste Schritt der selektiven Ausschreibung wird gemäss den jeweils gültigen SUBMISSIONSVERORDNUNGEN veröffentlicht.<sup>183</sup> Das heisst, das Verfahren wird mindestens in den kantonalen Amtsblättern und auf den Ausschreibungsplattformen der Kantone veröffentlicht. Ausserdem steht es den Gemeinden frei, zusätzliche Wege der Publikation (Tageszeitungen, Ausschreibungsplattformen ([www.simap.ch](http://www.simap.ch)) usw.) heranzuziehen.

Die Veröffentlichung im selektiven Verfahren enthält mindestens folgende Angaben:<sup>184</sup>

- Name und Adresse der Vergabestelle,
- Verfahrensart,
- Gegenstand, Umfang und Dauer des Auftrags, einschliesslich Optionen für zusätzliche Leistungen,
- Ausführungs- und Liefertermin,
- Sprache des Vergabeverfahrens,
- Bezugsstelle und Preis der Unterlagen,
- Adresse und Frist für den Antrag auf Teilnahme im selektiven Verfahren oder für die Einreichung des Angebots,
- Hinweis, ob der Auftrag dem Staatsvertragsbereich<sup>185</sup> unterstellt ist,
- Ausschluss oder Einschränkung von Angeboten von Arbeits- oder Bietergemeinschaften,
- allfällige Zulässigkeit der elektronischen Angebotseinreichung,
- Termine der Informationsveranstaltungen im Rahmen der Präqualifikation (Kapitel 9.6.3),
- geplanter Zeitpunkt, zu dem die Gemeindeversammlung (Legislative) in den PPP-Prozess als Entscheidungsträger eingebunden wurde oder werden soll und somit der rechtliche Status der Ausschreibung (vgl. Kapitel 9.5.9),
- ggf. Zahlung einer Aufwandsentschädigung für die Angebotsbearbeitung (vgl. Kapitel 9.7.3),
- die Selektionskriterien (Kapitel 9.6.1), welche die Basis für die Präqualifizierung geeigneter privater Partner sind sowie
- die Information, dass die Anzahl der Bieter im zweiten Verfahrensschritt aus verfahrensökonomischen Gründen auf drei bis fünf Bieter begrenzt wird.<sup>186</sup>

<sup>183</sup> vgl. (Submissionsverordnung Zürich 2003) §11 Satz 1

<sup>184</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §13 und siehe [www.simap.ch](http://www.simap.ch)

<sup>185</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 5<sup>bis</sup> Abs. 2: Im Staatsvertragsbereich werden die Verpflichtungen aus den internationalen Verträgen in kantonales Recht umgesetzt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass nur vollständig bearbeitete Anträge (Bewerbungen) als Teilnahme am selektiven Verfahren von der Gemeinde gewertet werden, weshalb die interessierten Bieter über alle erforderlichen Selektionskriterien Auskunft geben müssen.

### 9.6.3 AV4-E3: Durchführen von Informationsveranstaltungen

- Ziel: Interessierte Bieter werden auf den gleichen Informationstand gebracht und können Fragen stellen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Um ein eine optimale, partnerschaftliche Verbindung zwischen den späteren Partnern zu erzielen und den hochkomplexen Auftragsgegenstand transparenter zu gestalten, ist es seitens der Projektleitung wichtig, bereits von Anfang an eine gute Betreuung für die interessierten Bieter anzubieten.

Die Vergabestelle darf allerdings nur dann direkt und innerhalb kurzer Frist den fragenden Anbietern direkt antworten, falls diese Zusatzinformation diesem nicht unzulässige Vorteile im weiteren Verfahren gewährt. Gemäss den Vorschriften der Submissionsverordnungen<sup>187</sup> sind Auskünfte an einzelne Anbietende gleichzeitig immer an alle Anbietenden weiterzuleiten.

Daher ist es aus Gründen der gesetzlich vorgeschriebenen *Gleichbehandlung* aller potentiellen Bieter notwendig,<sup>188</sup> Informationsveranstaltungen für alle interessierten Unternehmen durchzuführen. Auf der Stufe der Vorselektion sollten bereits bei der Veröffentlichung des Verfahrens ein oder zwei Informationsveranstaltungen terminiert werden (Kapitel 9.6.1), an denen alle potentiellen Bieter teilnehmen können. Die Inhalte der Informationsveranstaltungen werden durch einen Vertreter der Projektleitung protokolliert und zeitnah an alle im Verfahren beteiligten privaten Unternehmen versendet.

### 9.6.4 AV4-E4: Bewerbung durch Anträge der Unternehmen (UN)

- Ziel: Bewerbung der Unternehmen kann durch Anträge erfolgen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Private Unternehmen

Gemäss den Anforderungen in der Ausschreibung müssen die privaten Unternehmen im Elementarprozess *AV4-E4: Bewerbung durch Anträge der Unternehmen (UN)* ihre Bewerbung in Form von Antragsunterlagen für die Teilnahme zur Bearbeitung der endgültigen Angebote für die PPP im kommunalen Strassenunterhalt erarbeiten. Hierbei geht es noch nicht um die Ermittlung eines Angebotspreises oder um die Kalkulation von verschiedenen Leistungsalternativen, sondern ausschliesslich um den ersten Schritt im selektiven Ausschrei-

<sup>186</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 12 Abs. 1b

<sup>187</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §17

<sup>188</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 11a.

bungsverfahren, bei dem die potentiellen privaten Partner die von der Gemeinde angeforderten Informationen gemäss den Selektionskriterien (Kapitel 9.6.1) bereitstellen müssen.

Dieser erste Schritt im selektiven Verfahren erfolgt grundsätzlich ohne Vergütung für die privaten Unternehmen (für beide Zeitpunkte der Bewilligung der PPP durch die Gemeindeversammlung, vgl. Kapitel 9.5.9).<sup>189</sup>

### 9.6.5 AV4-E5: Termingerechtes Einreichen der Anträge (zur Präqualifikation)

- Ziel: Bewerbung der interessierten privaten Unternehmen ist durch termingerechtes Einreichen der Anträge erfolgt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Private Unternehmen

Für die Bearbeitung der Anträge auf Teilnahme im selektiven Ausschreibungsverfahren (Präqualifikation) muss den Unternehmen eine *angemessene Frist* zur Verfügung gestellt werden. Bei der Bestimmung einer angemessenen Frist werden Umstände wie Art und Komplexität des Auftrags berücksichtigt.<sup>190</sup>

Die SUBMISSIONSVERORDNUNG (2003) schreibt für das Gesuch um Teilnahme (Präqualifikation) im selektiven Verfahren mindestens *25 Tage* vor.<sup>191</sup> Die Verlängerung einer Frist gilt für alle Anbietenden; sie ist diesen gleichzeitig und rechtzeitig bekannt zu geben.

Die Anträge auf Teilnahme (Präqualifikation) im selektiven Verfahren müssen innerhalb der Frist schriftlich und mit rechtsgültiger Unterschrift sowie vollständig durch direkte Übergabe oder per Post bei der in der Ausschreibung genannten Stelle eintreffen.<sup>192</sup> Bedingungen einer elektronischen Angebotsabgabe sind im Einzelfall verfahrensindividuell zu klären.

### 9.6.6 AV4-E6: Prüfen der Anträge (zur Präqualifikation)

- Ziel: Formal-inhaltliche Prüfung der Anträge ist erfolgt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Nachdem die Anträge auf Teilnahme am selektiven Verfahren (Präqualifikation) (Kapitel 9.6.5) zeitgerecht eingereicht wurden und bevor sie durch die Projektleitung ausgewertet werden (Kapitel 9.6.7), müssen sie hinsichtlich ihrer *Vollständigkeit und Richtigkeit* überprüft werden.<sup>193</sup> Nur rechtzeitig eingetroffene und inhaltlich richtige und vollständige Anträge werden berücksichtigt.

<sup>189</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §26

<sup>190</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §19

<sup>191</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §20b.

<sup>192</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §25

<sup>193</sup> vgl. (Submissionsverordnung Zürich 2003) §29

Bei auftretenden Unklarheiten kann die Projektleitung von den Anbietenden verlangen, dass sie ihre Eignung und ihren Antrag näher erläutern, wobei die Projektleitung mündliche Erläuterungen schriftlich festhalten muss.<sup>194</sup>

Erst *nach* dieser formalen Prüfung können die Anträge zur Präqualifikation im nächsten Elementarprozess AV4-E7 bewertet werden.

### 9.6.7 AV4-E7: Bewerten der Anträge (zur Präqualifikation)

- Ziel: Bewertung der Anträge ist erfolgt, drei bis fünf geeignete Bieter sind ermittelt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Bei der Bewertung werden die Anträge zur Präqualifikation in einem ersten Schritt hinsichtlich der gesetzlich vorgeschriebenen *Ausschlusskriterien* für potentielle Bieter untersucht.<sup>195</sup>

Gemäss *Submissionsverordnung (2003) §28* erfordern Kriterien, wie z. B. nicht bezahlte Steuern oder Sozialabgaben oder Wettbewerbsbeeinträchtigende Absprachen zwischen Bietern, einen direkten Ausschluss der Bieter aus dem Verfahren (*gesetzlich vorgeschriebene Ausschlusskriterien*).

Sind die Ausschlusskriterien überprüft und die entsprechenden ungenügenden Anträge ausgeschlossen, werden die verbleibenden Anträge mittels einer Nutzwertanalyse bewertet (Tabelle 98).<sup>196</sup> Die Nutzwertanalyse läuft in zwei Schritten ab:

- Die einzelnen Selektionskriterien (Kapitel 9.6.1) werden untereinander prozentual gewichtet, so dass die Summe der Gewichtungen (SG) 100 % ergibt. Die Höhe der prozentualen Gewichtung hängt von der Bedeutung des Eignungskriteriums ab, wobei bedeutende Kriterien eine höhere Gewichtung erhalten. (Die Gewichtung der Selektionskriterien sollte bereits bei deren Festlegung in Kapitel 9.6.1 erfolgen, um nachträgliche Manipulationen bei der Auswertung zu vermeiden.)
- Die gewichteten Selektionskriterien werden mittels eines Punktesystems (PZ) (beispielsweise von 1 bis 5) bewertet, wobei eine höhere Punktezahl eine bessere Zielerfüllung des Eignungskriteriums beinhaltet.

<sup>194</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §30

<sup>195</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §28

<sup>196</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §29 Abs. 3, Forderung nach einer objektiven Vergleichstabelle

Thema	Gewichtung Summe	Eignungskriterien	Gewich- tung	Antrag 1		Antrag 2		Antrag n	
				PZ	NW	PZ	NW	PZ	NW
Bonität, Liquidität, Solvenz inkl. Versicherungsschutz	30.00%	Bonität	7.50%	2	0.15	2	0.15	4	0.30
		Liquidität	7.50%	2	0.15	4	0.30	3	0.23
		Solvenz	7.50%	3	0.23	3	0.23	4	0.30
		Versicherungsschutz	7.50%	2	0.15	2	0.15	5	0.38
			30.00%						
Strassenunterhalt	20.00%	Qualifikation	5.00%	5	0.25	3	0.15	2	0.10
		Profil	5.00%	5	0.25	4	0.20	2	0.10
		Erfahrung	5.00%	4	0.20	2	0.10	3	0.15
		Know-how	5.00%	4	0.20	2	0.10	2	0.10
			20.00%						
Eigene Kapazität	10.00%	in Bezug auf Personal	5.00%	3	0.15	3	0.15	3	0.15
		in Bezug auf Geräte	5.00%	4	0.20	3	0.15	2	0.10
			10.00%						
Ersers Konzept: Bereitschaft zur Übernahme von	15.00%	Personal	5.00%	2	0.10	3	0.15	4	0.20
		Geräten	5.00%	2	0.10	3	0.15	4	0.20
		Gebäuden	5.00%	0	0.00	0	0.00	2	0.10
			15.00%						
Erste Konzepte	25.00%	Werterhaltung	15.00%	4	0.60	4	0.60	4	0.60
		Unvorhergesehenes	10.00%	4	0.40	4	0.40	4	0.40
SG 100.00%			25.00%						
				<b>GZN</b>	<b>3.13</b>	<b>GZN</b>	<b>2.98</b>	<b>GZN</b>	<b>2.40</b>

PZ – zu vergebende Punktzahl zwischen 1 und 5 (1=ungenügend bis 5=sehr gut)  
 NW – Nutzwert der einzelnen Eignungskriterien  
 GZN – Gesamtnutzwert des Antrags  
 SG – Summe Gewichtung

Tabelle 98: Nutzwertanalyse der Eignungskriterien

Die Multiplikation der Gewichtung der einzelnen Eignungskriterien mit der jeweiligen Punktebewertung ergibt den *Nutzwert des Kriteriums (NW)*. Die Summe aller einzelnen Nutzwerte je Kriterium ergibt den *Gesamtnutzwert (GNW)* des vorliegenden Antrags. Die Anträge mit den höchsten Gesamtnutzwerten erfüllen die Bedingungen der Gemeinde am besten und sind somit als potentielle Bieter im weiteren Verfahren zu berücksichtigen. Je nach Auffassung der Gemeinde sollten für das weitere Ausschreibungsverfahren zwischen drei bis fünf Bietern herangezogen werden. Um das *objektive Bewertungsverfahren*<sup>197</sup> einer Nutzwertanalyse weiter zu objektivieren, sollten alle Mitglieder des Projektteams an diesem Elementarprozess vollzählig vertreten sein und die Gewichtung der Eignungskriterien sollte bereits bei der Bestimmung der Selektionskriterien festgelegt werden, um spätere Manipulationen zu vermeiden.

### 9.6.8 AV4-E8: Präqualifikation der Bieter (Verfügung)

- Ziel: Vorselektierte, geeignete drei bis fünf Bieter werden rechtskräftig als präqualifizierte Bieter fixiert
- Prozesstyp: Verfügung
- Verantwortung: Gemeinderat (Exekutive)

Die eigentliche Arbeit des Hauptprozesses AV4 (Kapitel 9.6.1 bis 9.6.7) ist bis zu diesem Elementarprozess erledigt und es wurden drei bis fünf potentielle Bieter qualifiziert. Allerdings muss diesen Arbeitsschritten auch aus rechtlicher Sicht Rechnung getragen werden. Daher erlässt der Gemeinderat (Exekutive) in diesem Elementarprozess AV4-E8 eine *Verfügung*, welche die präqualifizierten Bieter enthält. Die Verfügung hat rechtlich bindende Wirkung. Auf der Basis dieser Verfügung sind die Ergebnisse des Verfahrens an die Beteiligten zu kommunizieren.

<sup>197</sup> vgl. (Submissionsverordnung Zürich 2003) §22 und §29

## 9.7 Hauptprozess AV 5: Vergabeverfahren 2. Stufe

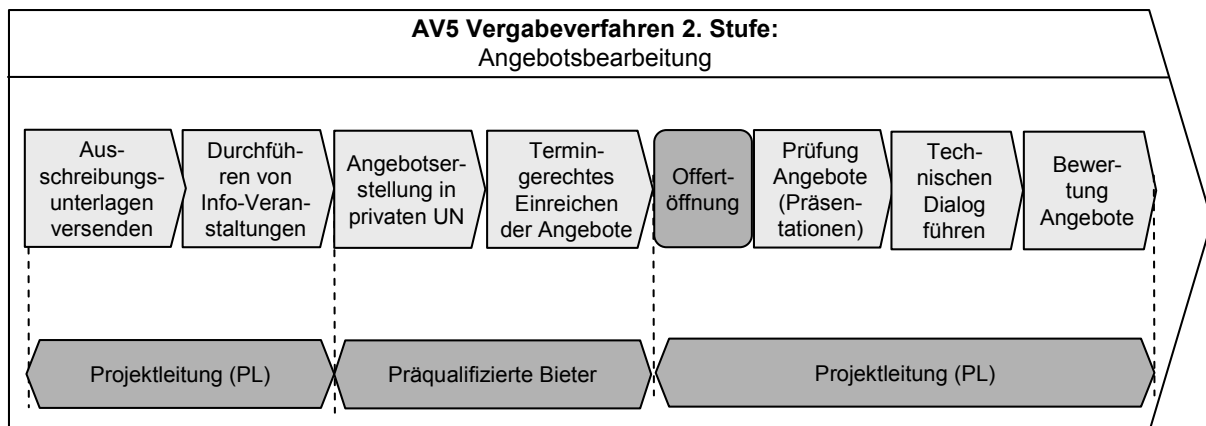


Bild 194: Hauptprozess AV5 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

Der *Hauptprozess AV 5: Vergabeverfahren 2. Stufe* ist in Bild 194 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- AV5-E1: Ausschreibungsunterlagen versenden (Pflichtenheft)
- AV5-E2: Durchführen von Informationsveranstaltungen
- AV5-E3: Angebotserstellung in privaten Unternehmen (UN)
- AV5-E4: Termingerechtes Einreichen der Angebote
- AV5-E5: Offertöffnung
- AV5-E6: Prüfung der Angebote (Präsentationen)
- AV5-E7: Technischen Dialog führen
- AV5-E8: Bewertung der Angebote

### 9.7.1 AV5-E1: Ausschreibungsunterlagen versenden (Pflichtenheft)

- Ziel: Ausschreibungsunterlagen sind erstellt und an die präqualifizierten Bieter versandt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Die Veröffentlichung des selektiven Ausschreibungsverfahrens ist bereits erfolgt, indem die Selektionskriterien für die Präqualifikation der Bieter veröffentlicht wurden (Kapitel 9.6.2).

Die eigentlichen Ausschreibungsunterlagen umfassen ein detailliertes Pflichtenheft für die Unternehmer basierend auf den folgenden Bestandteilen:

- formale Angaben ergänzend zu *AV4-E2: Publikation des selektiven Ausschreibungsverfahrens* (Kapitel 9.6.2) gemäss SUBMISSIONSVERORDNUNG ZÜRICH (2003):<sup>198</sup>
- Informationen über Varianten, Teilangebote und Bildung von Losen,
- Zuschlagskriterien sowie deren Rangordnung oder Gewichtung
- Stelle, wo zusätzliche Auskünfte eingeholt werden können,
- Dauer und Verbindlichkeit des Angebots,
- Zahlungsbedingungen,
- Art und Umfang von Leistungen, die untervergeben werden sollen,
- Name und Sitz der an der Ausführung beteiligten Unternehmen,
- Systematisierung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt (Kapitel 8.3),
- outputorientiert-funktionale Ausschreibung (Kapitel 9.5.2) mit folgenden Angaben:
  - Objekte bzw. Objektgruppen als Teilsysteme des Strassennetzes (Kapitel 9.4.4)
  - Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen
  - Anspruchsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen, bestehend aus (Tabelle 96):
    - der *qualitativen* Anforderung an den Unterhalt und die Erhaltung (Indikator – als Messgrösse):
      - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestanforderungen)
      - Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität)
    - der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit)
  - ein Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung
  - ein Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmassstab
  - der einzuhaltenden Eingreifzeitspannen
  - einen Leistungskatalog für die möglichen, einzelnen Aufgaben der betrieblichen planbaren Aufgaben sowie der betrieblichen und der baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Kapitel 9.5.2)
- Vertragsstruktur bestehend aus (Kapitel 9.5.4):
  - Partneringvereinbarung
  - Dienst-/Werkleistungsvertrag
  - ggf. Gesellschaftsgründungsvertrag

---

<sup>198</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §13, §15 und §7

- Aufstellung über die vom privaten Partner zu übernehmenden Ressourcen der Gemeinde hinsichtlich
  - Personal
  - Inventar
  - Gebäuden
- PPP-Partneringmodell, insbesondere Vorschläge zu:
  - partnerschaftlichen Grundprinzipien (Mission/Vision)
  - Kommunikations-/Informationskonzept
  - Streitschlichtungsmechanismus
  - kontinuierlichem Verbesserungsprozess, TQM
- PPP-Leistungsprozessmodell, insbesondere
  - Vorschlag bezüglich des Ablaufs der *partnerschaftlichen Koordination* der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung
  - Vorschlag bezüglich eines partnerschaftlichen, operativen Controllingkonzepts
  - Vorschlag einer Vergütungsabwicklung (Kapitel 11.7) inklusive leistungsorientiertem und partnerschaftlichem Bonus-Malus-System (Kapitel 10.7.6 und 11.7.4.2)
- ggf. Termine für die Angebotsbearbeitung begleitende Informationsveranstaltungen (Kapitel 9.7.2)
- ggf. Präsentationstermin für die Angebote (Kapitel 9.7.6)
- Möglichkeit zur Anpassung der Qualitätsstandards während der PPP-Vertragslaufzeit (Kapitel 11.6.2.3)
- Angaben über die vom Unternehmen einzureichenden Unterlagen:
  - ausgefüllte outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung inklusive Pauschalpreis für Routineaufgaben und jährliches Budget für bauliche planbare Aufgaben
  - ausgefüllte Einheitspreise des Leistungskatalogs für betriebliche planbare Aufgaben sowie betriebliche und bauliche planbare und Ad-hoc-Aufgaben
  - Anmerkungen und Vorschläge zur Vertragsstruktur
  - Anmerkungen und Vorschläge zum PPP-Partneringmodell
  - Anmerkungen und Vorschläge zum PPP-Leistungsprozessmodell
  - Verfeinerte Konzepte aus der Vorselektion (Kapitel 9.6.1)
    - Bereitschaft des Unternehmens zur Übernahme von Personal, Inventar und ggf. Gebäuden (Kurzaufstellung)
    - Strategieentwurf/-entwürfe des Unternehmens für die Werterhaltung im baulichen Unterhalt im Hinblick auf die Lebenszyklusorientierung (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))
    - Konzept des Unternehmens für das Eingreifen und die Bearbeitung von betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Unvorhergesehenes) (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))



Nachdem die Ausschreibungsunterlagen zusammengestellt sind, werden sie an die präqualifizierten Bieter von der Projektleitung versandt. Um die Gemeindefinanz zu schützen, kann die Gemeinde von den präqualifizierten Bietern eine Vertraulichkeitserklärung betreffend der Ausschreibungsunterlagen und deren Inhalte verlangen; oder sie hinterlegt Teilbereiche der Ausschreibungsunterlagen an einem zu den üblichen Geschäftszeiten für die präqualifizierten Bieter zugänglichen Ort, so dass die Bieter die Unterlagen umfassend einsehen, aber nicht mitnehmen können.

### 9.7.2 AV5-E2: Durchführen von Informationsveranstaltungen

- Ziel: Präqualifizierte Bieter werden auf den gleichen Informationstand gebracht und können Fragen stellen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Um eine optimale, partnerschaftliche Verbindung zwischen den späteren Partnern zu erzielen und um den hochkomplexen Auftragsgegenstand transparenter zu gestalten, gilt es, seitens der Projektleitung auch im zweiten Verfahrensschritt eine gute Betreuung für die interessierten Bieter anzubieten. Besonders im Hinblick auf die recht umfassenden Angebotsunterlagen (Kapitel 9.7.1) muss den präqualifizierten Bietern die Möglichkeit für Rückfragen eingeräumt werden. Ebenso wie im Antragsverfahren um Teilnahme an der selektiven Ausschreibung (Kapitel 9.6.3) wird daher auch an dieser Stelle im PPP-Prozess, aus Gründen der gesetzlich vorgeschriebenen *Gleichbehandlung* aller potentiellen Bieter,<sup>199</sup> empfohlen, Informationsveranstaltungen durchzuführen. Für die eigentliche Angebotsbearbeitung sollten bereits in den Ausschreibungsunterlagen *regelmässige* Informationsveranstaltungen terminiert werden (Kapitel 9.7.1), an welchen die präqualifizierten Bieter teilnehmen können. Ziel der Informationsveranstaltungen ist, dass die präqualifizierten Bieter die Angaben in den Angebotsunterlagen umfassend verstehen, so dass für die Angebotsbearbeitung bei allen Bietern von einem gleichen Niveau bezüglich der von der Gemeinde geforderten Leistungen ausgegangen werden kann.

Die Inhalte der Informationsveranstaltungen werden durch einen Vertreter der Projektleitung protokolliert und zeitnah an beteiligten Bieter versandt.

### 9.7.3 AV5-E3: Angebotserstellung in privaten Unternehmen (UN)

- Ziel: Angebote in Unternehmen sind erstellt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Präqualifizierte Unternehmen

Gemäss den Anforderungen in der Ausschreibung müssen die präqualifizierten Unternehmen im Elementarprozess *AV5-E3: Angebotserstellung in privaten Unternehmen (UN)* ihre endgültigen Angebote für die PPP im kommunalen Strassenunterhalt erarbeiten.

---

<sup>199</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 11a.

Dazu müssen die Unternehmer die Aufgaben/Leistungen und Regelungen in den detaillierten Ausschreibungsunterlagen (Kapitel 9.7.1) vollumfänglich erfassen. Hierzu dienen die Informationsveranstaltungen (Kapitel 9.7.2) sowie das intensive Studium der Unterlagen nach vertraglichen, technischen, finanziellen, organisatorischen etc. Gesichtspunkten.<sup>200</sup>

Bei der Angebotsbearbeitung geht es neben der Ermittlung des pauschalen, jährlichen Angebotspreises für die Routineaufgaben um die Kalkulation der Gesamtsumme und der jährlichen Budgets für die baulichen planbaren Aufgaben sowie um die Kalkulation verschiedener Einheitspreise für betriebliche planbare Aufgaben sowie betriebliche und bauliche Ad-hoc-Aufgaben (Leistungskatalog, Kapitel 9.5.2), die einem Leistungskatalog von der Gemeinde aus retrospektivischen Erfahrungen festgelegt wurden.

In den Ausschreibungsunterlagen (Kapitel 9.7.1) werden des Weiteren folgende Informationen angefordert:

- den jährlichen Pauschalpreis für Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)
- die Einheitspreise für die Positionen des Leistungskatalogs für betriebliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 2)
- die Einheitspreise für die Positionen des Leistungskatalogs für betriebliche Ad hoc Aufgaben (Aufgabentyp 3)
- den jährlichen Pauschalpreis (Budget) für bauliche planbare Aufgaben anhand Erhaltungsstrategie und damit verbundenem Massnahmenplan (Aufgabentyp 4)
- die Einheitspreise für die Positionen des Leistungskatalogs für bauliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)
- Anmerkungen und Vorschläge zur Vertragsstruktur
- Anmerkungen und Vorschläge zum PPP-Partneringmodell
- Anmerkungen und Vorschläge zum PPP-Leistungsprozessmodell
- verfeinerte Konzepte aus Vorselektion (Kapitel 9.6.1):
  - Strategieentwurf/-entwürfe des Unternehmens für die Werterhaltung im baulichen Unterhalt im Hinblick auf eine Lebenszyklusorientierung (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))
  - Konzept des Unternehmens für das Eingreifen und die Bearbeitung von betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Unvorhergesehenes) (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))

### **Optimale Erhaltungsstrategie**

Der zentrale Bestandteil der Angebotsunterlagen ist das Konzept zur *Wererhaltung im baulichen Unterhalt*, das neben verschiedenen Strategien für eine optimale Erhaltungsplanung für den Zeitraum der PPP-Vertragslaufzeit auch die Wiederherstellkosten für den Neuzustand nach Ablauf der PPP-Vertragslaufzeit aufzeigen muss.

<sup>200</sup> GIRMSCHIED, G. (Angebots- und Ausführungsmanagement 2005b) S. 41ff.; GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 521ff.

Ein eng gefasstes Verständnis des Begriffs *Erhaltungsstrategie* umfasst die rein technischen Vorgänge und Belange zur Planung von Erhaltungsmaßnahmen; in der Realität wird diese rein technische Sichtweise jedoch von den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln aus Steuergeldern und dem damit in Verbindung stehenden politischen Einfluss determiniert.<sup>201</sup>

Derzeit wird die Werterhaltung in Schweizer Gemeinden und Städten in der Regel auf der Basis eines Ein- bis Fünf-Jahresplans durchgeführt, welcher die einzelnen notwendigen Massnahmen umfasst (Bild 195).

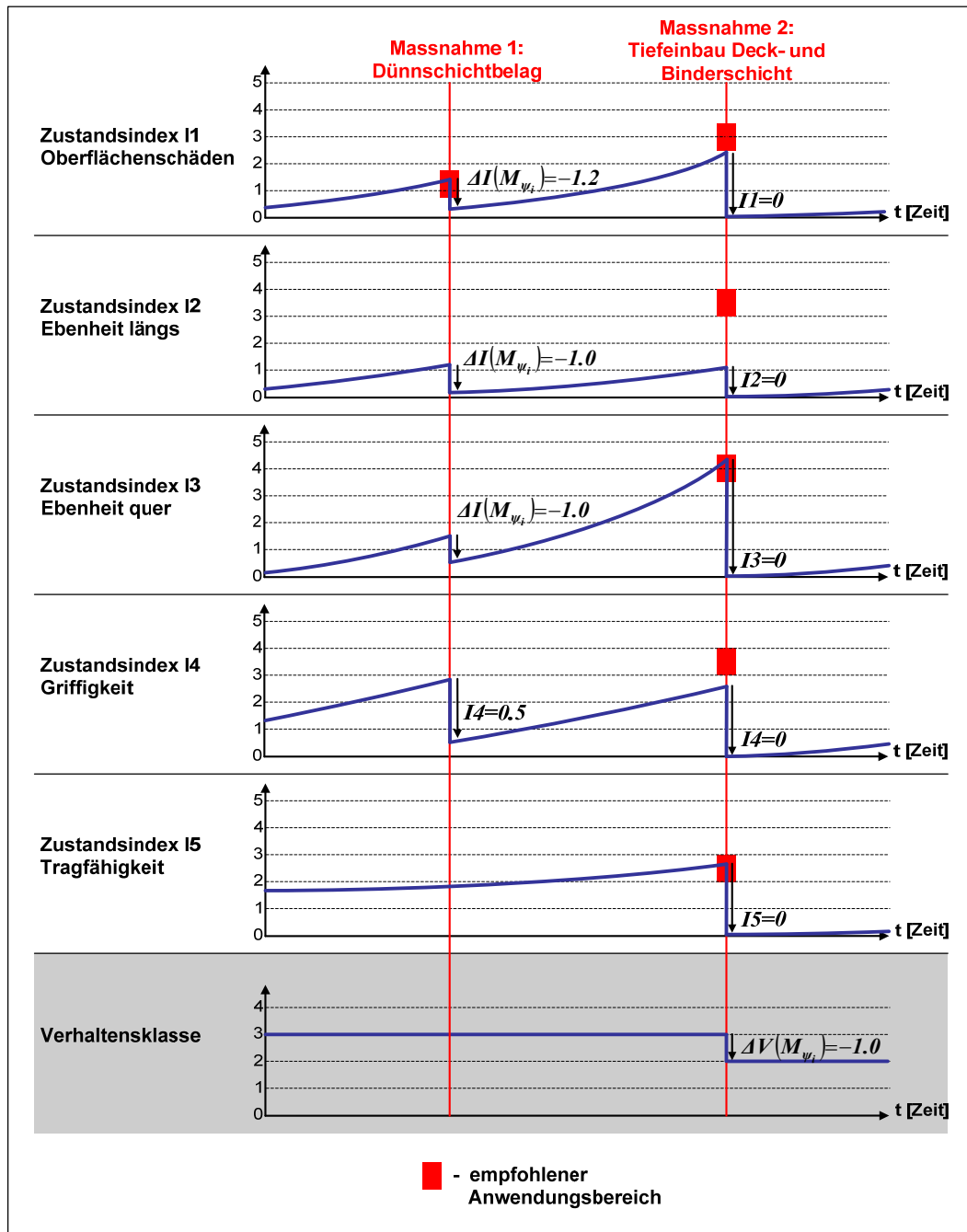


Bild 195: Auswirkung baulicher Massnahmen auf den baulichen Zustand des Objekts<sup>202</sup>

<sup>201</sup> vgl. LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) S. 6.8

<sup>202</sup> GIRMSCHIED, G. (Entscheidungsmodell Strategiebildung 2007c) S. 350

Diese klassische Sicht der Massnahmenplanung fokussiert rein auf eine *objektspezifische* Betrachtungsweise (Objektsicht) für die Werterhaltung. Aus der Zustandsbeurteilung der einzelnen Objekte leiten die zuständigen Strassenbehörden die erforderlichen Erhaltungsmassnahmen und daraus eine Planung für die Erhaltungsmassnahmen ab, die sie anschliessend mit den anderen Werken im öffentlichen Grund koordinieren, so dass eine koordinierte Massnahmenplanung stattfindet.<sup>203</sup>

Aufgrund der begrenzten finanziellen Mittel der öffentlichen Hand und damit auch für den kommunalen Strassenunterhalt ist jedoch neben dem Zustand der *einzelnen* Objekte der Strassenverkehrsanlage auch die Frage für eine *volkswirtschaftlich* gesehen sinnvolle Erhaltungsplanung entscheidend. Daher müssen neben den objektspezifischen Erhaltungszielen auch netzspezifische Erhaltungsziele definiert werden. In einzelnen grossen Städten der Schweiz werden bereits verschiedene Ansätze zu einer optimierten Werterhaltung diskutiert bzw. teilweise auch schon eingeführt.<sup>204</sup>

Für eine outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung sind in der Planung nicht nur die einzelnen notwendigen Massnahmen zu erfassen und anschliessend abzuarbeiten, sondern es muss von den präqualifizierten Unternehmern auch ein umfassendes Erhaltungskonzept erarbeitet werden, das mit dem langfristigen Fokus einer Lebenszyklusorientierung eine wirtschaftlich optimale Erhaltung anstrebt und so das gesamte kommunale Strassennetz von einem volkswirtschaftlich effizienten Standpunkt aus optimiert.

Gemäss LINDENMANN (2004) ist diejenige Erhaltungsstrategie optimal, welche die Erreichung der Erhaltungsziele (Nutzen) mit den geringsten finanziellen Mitteln sichert (ökonomisches Minimalprinzip). LINDENMANN (2004) beschreibt, dass diese optimale Strategie jedoch oft nicht realisiert werden kann, weil<sup>205</sup>

- sich die wirtschaftlich optimalen Realisierungszeitpunkte bestimmter Erhaltungsmassnahmen bei Fahrbahnen, Kunstbauten und technischer Ausrüstung bzgl. Realisierungszeitpunkt und -ort stark unterscheiden,
- sich die Dringlichkeiten der Ausführung bei den verschiedenen Teilsystemen der Strassenverkehrsanlage Fahrbahnen, Kunstbauten und technische Ausrüstung unterscheiden,
- die Bauzeit für die einzelnen Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage ebenso starke Unterschiede aufweist und
- die Infrastrukturen in der Strasse unterschiedliche Erhaltungszyklen und Erneuerungszyklen haben.

Durch die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung und die Vergabe der Aufgabenerfüllung im Rahmen einer PPP wird die strategische Planung nun in den Zuständigkeitsbereich des privaten Partners transferiert, welcher bei der Erarbeitung einer optimalen und wettbewerbsfähigen Erhaltungsstrategie neben den von LINDENMANN (2004) genannten technischen Aspekten wie Realisierungszeitpunkten, Dringlichkeiten und Bauzeit ausserdem folgende Anforderungen zu berücksichtigen hat:

---

<sup>203</sup> BÜRGI, M. (Grundmodell Werterhaltung 2002) S. 431

<sup>204</sup> Bsp. BÜRGI, M. (Grundmodell Werterhaltung 2002), BÜRGI, M., et al. (Zustandsentwicklung 2005)

<sup>205</sup> LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) S. 6.8

- ergänzende technische Aspekte:
  - Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit und Leistungsbereitschaft
  - Betriebsbereitschaft für Nutzer
- organisatorische Aspekte des Unternehmers:
  - optimale Kapazitätsauslastung im Unternehmen

Dabei bezieht sich der Unternehmer auf seine Erfolgspotentiale, die einerseits in seiner eigenen operativen Erfahrung (operative Ausführungskompetenz, Verhandlungsgeschick mit Dritten) und andererseits auf der strategischen Ebene durch eine Lebenszyklusorientierung, Prozessorientierung und Ressourcenallokation zwischen den Partnern sowie durch eine optimale wirtschaftliche Planung und Koordination mit den anderen Infrastruktureinrichtungen in der Strasse begründet sind.

Eine optimale Erhaltungsstrategie in diesem Sinne umfasst die dargestellten technischen und organisatorischen Aspekte und kann auf der Grundlage des ökonomischen Minimal- bzw. Maximal-Prinzips wie folgt in zwei Möglichkeiten differenziert werden:

- Ermittlung der Erhaltungsmassnahmen mit den minimalen Kosten (Gesamtsumme und jährliche Budgets) für die vorgegebene Qualität für Objekte bzw. Objektgruppen und für die vorgegebene Zustandentwicklung für das Strassennetz (Minimalprinzip);
- Ermittlung der Erhaltungsmassnahmen mit der qualitativ besten Zustandentwicklung für das kommunale Strassennetz im Rahmen der vorgegebenen Gesamtsumme für Werterhaltung im Betrachtungszeitraum und der sich daraus ergebenden jährlichen Budgets (Maximalprinzip).

Aus der Unterscheidung zwischen Minimal- und Maximalprinzip ergeben sich für das PPP-Leistungsprozessmodell zwei strategische Ansätze für die Entwicklung einer Erhaltungsstrategie, welche im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell durch die zwei Varianten der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für die baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4) erfasst werden (Kapitel 9.5.2). Dieser Arbeit wird Variante 1 und somit das Minimalprinzip zugrunde gelegt.

Die Unternehmerkalkulation muss nun auf Basis der objektspezifischen Qualitätsanforderungen für die Objekte und der gewünschten netzspezifischen Zustandentwicklung der Gemeinden die optimale Erhaltungsstrategie im Sinne des ökonomischen Minimalprinzips für die PPP-Vertragslaufzeit (und darüber hinaus) planen und kalkulieren.

Dazu ermittelt der Unternehmer alle erforderlichen Erhaltungsmassnahmen für Erhaltungsstrategie während der PPP-Vertragslaufzeit auf der Grundlage der geforderten Zustandentwicklung. Dies kann auf Basis von Zustandentwicklungs-Programmen erfolgen.<sup>206</sup> Um die Vergleichbarkeit der Unternehmerangebote sicherzustellen, ist es wichtig, dass die Gemeinde die Randbedingungen für die Anwendung dieser Programme vorgibt, z. B. bezüglich

---

<sup>206</sup> Via PMS7.0 (dTIMS™ CT) oder MISTRA (EDV-Tool des ASTRA (Bundesamt für Strassen), das gerade in den letzten Zügen entwickelt wird)

- der dem Programm zugrunde gelegten Zustandsentwicklungskurven,<sup>207</sup>
- der Definition des Nutzens als Flächendifferenz zur „Null“-Variantenzustandskurve.<sup>208</sup>

Für seine optimale Erhaltungsstrategie ermittelt der Unternehmer die erforderlichen Massnahmen mit den entsprechenden Ausführungszeitpunkten während der PPP-Vertragslaufzeit (Bild 196) zunächst losgelöst von den anderen Aufgaben der Gemeinde und den Aktivitäten der anderen Werke im öffentlichen Grund, die er zu diesem Angebotsbearbeitungszeitpunkt noch nicht kennt (Koordination, Kapitel 11.5.3.2).



Bild 196: Ermittlung der optimalen Massnahme für ein bestimmtes Objekt mit ViaPMS7.0

Für die einzelnen Massnahmen kalkuliert der Unternehmer auf der Basis des derzeitigen Preisniveaus die Kosten der von ihm ermittelten Massnahmen für seine ermittelte optimal effiziente Erhaltungsstrategie (Bild 197).

<sup>207</sup> Derzeit wird in einem aktuellen Forschungsprojekt *ASTRA2004/715 Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschub von Erhaltungsmaßnahmen* ein Zusatz-Nutzen-Kosten-Modell entwickelt, das die Auswirkungen auf die Kosten und den Nutzen bei Verschiebungen von standardisierten Erhaltungsmaßnahmen bewertet und auf schweizspezifischen Zustandsentwicklungskurven basiert.

<sup>208</sup> (Norm VSS 640 931 2000) S. 2, Nullzustand

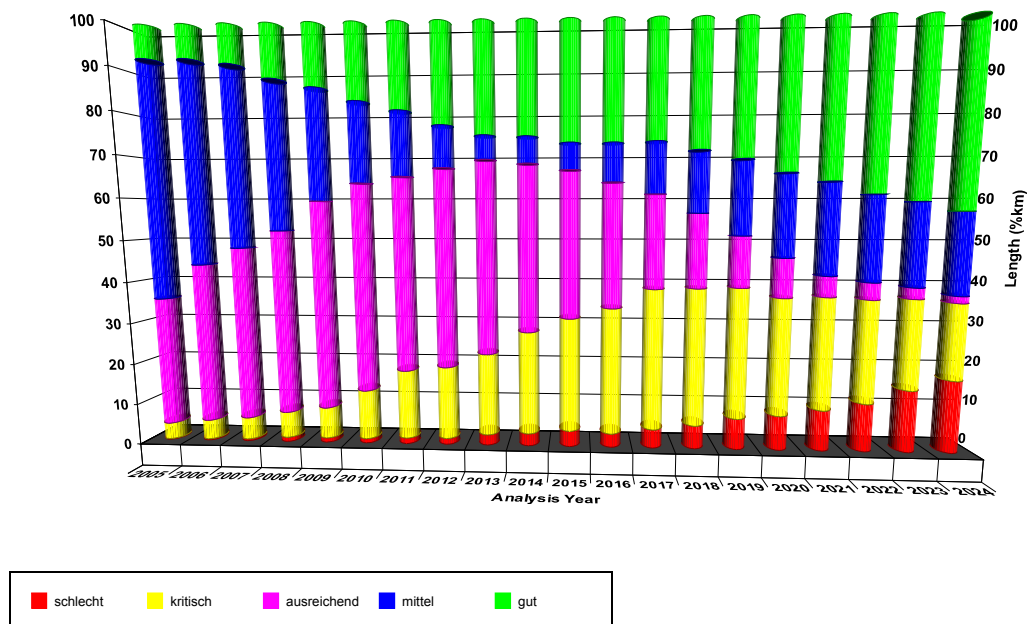


Bild 197: Zustandsentwicklung für exemplarische Erhaltungsstrategie mit ViaPMS7.0

Die Regelung der Preisentwicklung erfolgt in der Partnerschaft trotz Pauschalpreisen über die üblichen Preissteigerungsklauseln zur Berücksichtigung der Teuerung.<sup>209</sup>

In den Pauschalen der outputorientiert-funktionalen Ausschreibung sowie den Einheitspreisen des Preiskatalogs müssen alle zur Zielerreichung notwendigen Leistungen wie z. B.<sup>210</sup>

- Koordinationsmanagement für strategische Unterhaltsleistungen und Koordination mit den Werkleitungsdiensten sowie Dritten und Nutzern
- Überwachung der Unterhalts- und Erhaltungsleistungen, Koordination mit Termin-, Kosten- und Zielerreichungscontrolling,
- Qualitätsmanagement
- Umwelt- und Arbeitssicherheit etc.

abgegolten sein.

Dieser zweite Schritt im selektiven Verfahren kann, um die Ausgaben der Gemeinde niedrig zu halten, ebenso wie der erste Schritt der Vorselektion *ohne* Vergütung für die privaten Unternehmer erfolgen (vgl. Kapitel 9.6.4).

Besonders unter Berücksichtigung der zwei unterschiedlichen Zeitpunkte für eine Bewilligung der PPP im kommunalen Strassenunterhalt durch die Gemeindeversammlung (Kapitel 9.5.9) sollte jedoch von der Gemeinde ein *Entschädigungskonzept* erarbeitet werden, das wie folgt aussehen könnte:

<sup>209</sup> GIRMSCHIED, G. (Kostenkalkulation und Preisbildung 2004b) S. 237ff.

<sup>210</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 115

- Zeitpunkt 1 für die Bewilligung der PPP durch Gemeindeversammlung (Legislative): Definitive Zusage auf der Basis der Ergebnisse der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose

Generell muss bei bereits erteilter Bewilligung der PPP durch die Gemeindeversammlung an die präqualifizierten Bieter *keine* Entschädigung für die Angebotsbearbeitung geleistet werden. Die Gemeinde kann hier frei entscheiden, ob sie eine Aufwandsentschädigung (bspw. in Höhe von bis zu 0.5 % der Auftragssumme) leisten möchte, um mittelständigen Unternehmen mit einem geringeren Budget für kostenintensive Angebotsbearbeitungen eine Teilnahme am Ausschreibungsverfahren zu ermöglichen.

- Zeitpunkt 2 für die Bewilligung der PPP durch Gemeindeversammlung (Legislative): Vorlage auf der Basis der Ergebnisse des Wirtschaftlichkeitsnachweises

Sollte die Gemeindeversammlung zu Zeitpunkt 2 in den PPP-Prozess eingebunden werden, liegt zum Zeitpunkt der Angebotsbearbeitung *keine* definitive Zusage für PPP vor; d. h. die präqualifizierten Unternehmen gehen ein erhöhtes Risiko ein, dass die Gemeindeversammlung trotz eines positiven Ergebnisses im Wirtschaftlichkeitsnachweis eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt *nicht* freigibt. Für dieses Prozedere sollte die Gemeinde Aufwandsentschädigungen für die präqualifizierten Bieter vorsehen, die ausbezahlt werden, falls die Gemeindeversammlung den PPP-Prozess nicht freigibt. Eine angemessene Entschädigung kann hier bspw. in Höhe von bis zu 1.0 % der Auftragssumme liegen.

Sollte die Gemeinde Aufwandsentschädigungen beabsichtigen, muss sie die Zahlung und die Höhe der Aufwandsentschädigung bereits in der Ausschreibung der Vorselektion in Elementarprozess AV4-E2: *Publikation des selektiven Ausschreibungsverfahrens* (Kapitel 9.6.2) ankündigen.

#### 9.7.4 AV5-E4: Termingerechtes Einreichen der Angebote

- Ziel: Angebote der präqualifizierten Unternehmen sind termingerecht eingereicht
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Präqualifizierte Unternehmen

Den Unternehmen muss auch für die Bearbeitung der Angebote im selektiven Ausschreibungsverfahren eine *angemessene Frist* zur Verfügung gestellt werden. Bei der Bestimmung einer angemessenen Frist werden Umstände wie die Art und die Komplexität des Auftrags sowie die übliche Ausarbeitungszeit berücksichtigt, soweit sich dies mit den angemessenen Bedürfnissen der Vergabestelle vereinbaren lässt.<sup>211</sup>

Die SUBMISSIONSVERORDNUNG (2003) schreibt für die eigentliche Angebotsbearbeitung im selektiven Ausschreibungsverfahren mindestens *40 Tage* vor.<sup>212</sup> Für die Angebotsbearbeitung für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt ist dieser Zeitraum als zu kurz anzusehen. Zum einen ist der Aufgabengegenstand *kommunaler Strassenunterhalt* (betrieblicher und baulicher Unterhalt) der PPP als sehr umfassend zu bewerten und zum zweiten müssen die Kalkulationen für eine lange Vertragslaufzeit von über zehn Jahren getätigt werden, weshalb eine Bearbeitungsfrist von drei bis vier Monaten sinnvoller erscheint.

<sup>211</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §19

<sup>212</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §20g.



Die Angebote müssen innerhalb der Frist schriftlich und vollständig bei der in der Ausschreibung genannten Stelle durch direkte Übergabe oder per Post mit rechtsgültiger Unterschrift eintreffen.<sup>213</sup> Bedingungen einer elektronischen Angebotsabgabe sind im Einzelfall individuell zu klären. Die Angebote dürfen nach Einreichen und somit Ablauf der Frist nicht mehr geändert werden.<sup>214</sup>

### 9.7.5 AV5-E5: Offertöffnung

- Ziel: Angebotsunterlagen werden rechtlich bindend geöffnet
- Prozesstyp: Verfügung
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Die Angebote müssen bis zur Offertöffnung verschlossen bleiben<sup>215</sup> und werden von mindestens zwei Vertretern der Vergabestelle, d. h. der Projektleitung, geöffnet.<sup>216</sup> Über die Offertöffnung der Angebote wird ein Protokoll erstellt. Darin sind mindestens folgende Angaben zu treffen<sup>217</sup>

- Namen der anwesenden Personen
- Namen der Anbietenden
- Eingangsdatum
- Preise der Angebote
- ggf. Angebotsvarianten oder Teilangebote

Die Offertöffnung hat *rechtlich bindenden Charakter* im PPP-Prozess. Nach dem Zuschlag wird allen beteiligten Bietern auf Basis der Verfügung Einsicht in das Protokoll gewährt.

### 9.7.6 AV5-E6: Prüfung der Angebote (Präsentationen)

- Ziel: Formale Prüfung hinsichtlich Vollständigkeit und Richtigkeit der Angebote
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Ebenso wie die Anträge auf Teilnahme am selektiven Verfahren (Kapitel 9.6.6) müssen die Angebote hinsichtlich ihrer *Vollständigkeit und Richtigkeit* überprüft werden.<sup>218</sup> Auch für die Angebote gilt, dass nur zeitgerecht eingetroffene sowie vollständige und richtige Anträge berücksichtigt werden. Des Weiteren sind durch die Projektleitung im Rahmen dieser formalen Prüfung offensichtliche Rechen- und Schreibfehler auszubessern, um eine sachlichen und rechnerischen Richtigkeit herzustellen. Erst *nach* dieser formalen Prüfung können die Anträge im nächsten Elementarprozess AV4-E7 bewertet werden.

<sup>213</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §24 Abs. 1

<sup>214</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §24 Abs. 3

<sup>215</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §27 Abs. 1

<sup>216</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §27 Abs. 2

<sup>217</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §27 Abs. 3

Erhält die Vergabestelle, d. h. die Projektleitung, ein unverhältnismässig niedriges Angebot, muss sie nachfragen, um sicherzustellen, dass der Bieter die Bedingungen in den Ausschreibungsunterlagen umfassend verstanden und mit seinem Angebot erfüllen kann.<sup>219</sup>

Bestehen weitere Unklarheiten, kann die Projektleitung von den Anbietenden verlangen, dass sie ihr Angebot näher erläutern, wobei die Projektleitung mündliche Erläuterungen schriftlich festhalten muss.<sup>220</sup>

Um die komplexen Angebote der Unternehmer für die Projektleitung besser verständlich und somit leichter auswertbar zu machen, kann eine *Präsentation* der Ergebnisse bei der Projektleitung von den Unternehmern von vorneherein vorgesehen werden. Hierzu werden die präqualifizierten Bieter zu bereits in den Ausschreibungsunterlagen angegebenen Terminen eingeladen, ihr Angebot vorzustellen.

Die Vergabestelle, d. h. die Projektleitung, kann an dieser Stelle das Verfahren abbrechen,<sup>221</sup>

- wenn z. B. kein Angebot eingereicht wurde, das die in den Ausschreibungsunterlagen festgelegten Kriterien und/oder technischen Anforderungen erfüllt (was allerdings bei einer Vorselektion qualifizierter Bieter nicht eintreten dürfte);
- wenn aufgrund veränderter Rahmen- oder Randbedingungen günstigere Angebote zu erwarten sind;
- wenn die eingereichten Angebote keinen wirksamen Wettbewerb garantieren. (Dies muss in Bezug auf die Vorselektion (Kapitel 9.6.1), durch welche der Wettbewerb eingedämmt ist, und in Bezug auf die Budgetfreigabe durch die Gemeindeversammlung (Legislative) (Kapitel 9.5.9) abgewägt werden);
- wenn eine wesentliche Änderung der nachgefragten Leistung erforderlich wurde.

### 9.7.7 AV5-E7: Technischen Dialog führen

- Ziel: Technischen Dialog zur Abstimmung der Angebote mit den Vorstellungen der Gemeinde in beiderseitigem Einvernehmen mit den präqualifizierten Bietern führen und eine faire, partnerschaftliche Kooperation begründen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Projektleitung

Dieser Elementarprozess hat für die zu gründende Partnerschaft einen erhöhten Stellenwert. Zum ersten Mal im PPP-Prozess müssen bzw. sollten die Gemeinde und die privaten Unternehmen *partnerschaftlich* zusammenarbeiten. Dieser Elementarprozess darf auf keinen Fall – auch in zeitlicher Hinsicht – unterschätzt werden, weil er die Grundvoraussetzungen für eine kooperative und konfliktfreie Zusammenarbeit schafft. Für den technischen Dialog sollten sich die Beteiligten Zeit lassen; als sinnvoll ist ein Zeitraum von sechs bis acht Wochen anzusehen.

<sup>218</sup> vgl. (Submissionsverordnung Zürich 2003) §29

<sup>219</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §32

<sup>220</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §30

<sup>221</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §37

Die die Partnerschaft betreffenden Vorstellungen der beiden späteren Partner sind zum einen von der Gemeinde in den Ausschreibungsunterlagen und zum anderen vom privaten Unternehmen in den Angebotsunterlagen fixiert.

Diese gilt es nun miteinander abzugleichen und kooperative Lösungen zu erarbeiten. Im Speziellen geht beim technischen Dialog um die Abstimmung der Ausprägung der inhaltlichen (technischen) und partnerschaftlichen Bedingungsgrößen<sup>222</sup> mit anschliessender schriftlicher Fixierung derselben:

- Teilen von Risiken zwischen den Partnern
- Teilen der Verantwortung und der Aufgaben zwischen den Partnern gemäss ihrer Erfolgspotentiale
- Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung, basierend auf:
  - freiwilliger Philosophie des Miteinanders
  - gemeinsamen/komplementären Zielen der Partner
  - darauf ausgerichtetem Handeln beider Partner in der Partnerschaft
  - Interessen und Ziele des Partners kennen, respektieren, beachten
  - Kommunikations-/Informationsmanagement
  - kooperativen Problemlösungsstrategien
  - klarem Rollenverständnis, Kontinuität, Verlässlichkeit
- Oberziel der Steigerung des eigenen Profits soll erreicht werden durch:
  - bessere Zielerreichung durch Partnerschaft (Win-Win)
  - Konfliktreduktion bzw. -vermeidung
  - kontinuierlichen Verbesserungsprozess
  - Flexibilität in Bezug auf Veränderungen, flexible und kooperative Grundeinstellung der Partner
- Koordination des Verhaltens in der Kooperation
- Erfüllen der Funktionen:
  - Allokation von Ressourcen zwischen den Unternehmen
  - Regulation der Aktivitäten zwischen den Unternehmen
  - (ökonomische) Evaluation der Leistungen sowie der Beziehungen
- mittels zu wählender Steuerungsinstrumente aus dem organisationalen Management

Des Weiteren sollte optimalerweise bereits während des technischen Dialogs, also vor Abschluss des PPP-Vertrags und somit im Wettbewerb, die gemeinsam durch beide potentiellen Partner vollzogene Bewertung des aktuellen Zustands des Strassennetzes erfolgen (vgl. Kapitel 11.5.3.1), welche die Grundlage für die endgültige Erhaltungsstrategie des privaten Unternehmers ist, so dass die Erhaltungsstrategie integrativer Vertragsbestandteil werden

---

<sup>222</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3

kann. Hat die Gemeinde bereits bei der Zustandserhebung für die Ausschreibung (Kapitel 9.4.4) auf ein externes und somit (relativ) neutrales Ingenieurbüro zurückgegriffen, kann diese erneute Zustandserfassung zur Sicherung der Interessen des privaten Partners entfallen (vgl. Kapitel 11.5.3.1).

Die aufgezählten Punkte sollten im technischen Dialog thematisiert werden und es muss eine einvernehmliche Lösung gefunden werden, mit der jeder der beteiligten Partner zufrieden ist. Besonders die Vergütungsregelungen (Kapitel 11.7) inklusive des leistungsorientierten und partnerschaftlichen Bonus-Malus-Systems (Kapitel 10.7.6 und 11.7.3) sowie den Regelungen einer kombinierten Budgetflexibilisierung (Kapitel 11.7.3) müssen bereits zu diesem Zeitpunkt geklärt und als Vertragsbestandteil fixiert werden.<sup>223</sup> Viele dieser Aspekte klären sich dadurch, dass die Regelungen und die Funktionsweisen des PPP-Partneringmodells für die Gestaltung der Partnerschaft und des PPP-Leistungsprozessmodells für die Gestaltung der partnerschaftlichen Aufgabenerfüllung abgestimmt werden.

### 9.7.8 AV5-E8: Bewertung der Angebote

- Ziel: Bewertung der Angebote ist erfolgt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Die Projektleitung muss in diesem Elementarprozess AV5-E7 die Angebote der präqualifizierten Bieter bewerten. Vor der Bewertung der Angebote muss dabei nach der formalen Prüfung hinsichtlich Vollständigkeit und Richtigkeit in Elementarprozess AV5-E6 (Kapitel 9.7.6) eine *inhaltliche Prüfung und Bewertung* der Angebote durchgeführt werden. Das Verfahren zur Bewertung läuft in zwei Schritten ab:

- Schritt 1: Inhaltliche Prüfung der Angebote
  - 1a: Feststellen des tatsächlich angebotenen Aufgabenumfangs der Unternehmen in Bezug auf die Angebotspreise
  - 1b: Abgleich von Sollleistung (Ausschreibung) und Planleistung (Angebote)
- Schritt 2: Vergleich und Bewertung der Angebote
  - 2a: Vergleich der Angebote untereinander unter Berücksichtigung qualitativer Kriterien
  - 2b: Basis für PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis als Vergleich der Kosten für eine PPP und der öffentlichen Aufgabenerfüllung schaffen

#### **1a: Feststellen des tatsächlich angebotenen Aufgabenumfangs der Unternehmen (Planleistung) in Bezug auf die Angebotspreise**

Die eingereichten Angebote sind sehr umfassend anzusehen. Daher müssen von der Projektleitung die Angaben in den Angeboten hinsichtlich des tatsächlich angebotenen Aufga-

<sup>223</sup> Vorsicht: Gemäss (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 11c darf dieser Elementarprozess nicht zu Abgebotsrunden führen; zur Umgehung dieser Verhandlungsproblematik kann ein Planungswettbewerb bzw. ein Gesamtleistungswettbewerb gemäss (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 12 Abs. 3 als Ausschreibungsverfahren angewendet werden, welcher die Verhandlungen mit den potentiellen privaten Partnern nicht durch den Verzicht auf Abgebotsrunden reglementiert.

benumfangs und der damit verbundenen Bedingungen seitens der Unternehmen herausgefiltert werden. Die Pauschalpreise für die Routineaufgaben und die baulichen planbaren Aufgaben bzw. die Einheitspreise für den Leistungskatalog der betrieblichen planbaren Aufgaben sowie der betrieblichen und baulichen planbaren und Ad-hoc-Aufgaben können nur dann als *aussagefähig* bewertet werden, wenn detailliert überprüft wurde, welche Leistungen, Aufgaben und Bedingungen damit im Angebot des Unternehmens verbunden sind. Nur so können die Angebote

- erstens untereinander und
- zweitens mit den Kosten der öffentlichen Aufgabenerfüllung verglichen werden.

Die Angebote müssen daher individuell eingehend hinsichtlich folgender Aspekte geprüft werden:

- Überprüfung des angebotene Aufgabenumfangs bei:
  - Routineaufgaben bezüglich
    - im Angebot integrierter Objekte bzw. Objektgruppen
    - geplanter Erfüllung der Anspruchsniveaus
    - Akzeptanz der Bewertungsverfahren und Massstäbe
  - baulichen planbaren Aufgaben bezüglich
    - im Angebot integrierter Objekte bzw. Objektgruppen
    - geplanter Erfüllung der Anspruchsniveaus
    - Akzeptanz der Bewertungsverfahren und Massstäbe
    - Interpretation der angebotenen Werterhaltungsstrategie in Form von Zustandsentwicklungen
    - Umsetzung der Vorgaben für die computergestützte Simulation der Erhaltungsstrategie
  - betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben sowie betrieblichen planbaren Aufgaben bezüglich
    - im Angebot integrierter Objekte bzw. Objektgruppen
    - geplanter Erfüllung der Anspruchsniveaus
    - Akzeptanz der Bewertungsverfahren und Massstäbe
    - Akzeptanz der einzuhaltenden Eingreifzeitspannen
- Überprüfung der Preise bezüglich:
  - Pauschalpreisen für den ermittelten Umfang an Routineaufgaben
  - Budgetangaben bzw. Strategieangaben für bauliche planbare Aufgaben zur Werterhaltung
  - Einheitspreisen der Leistungspositionen für den ermittelten Umfang an betrieblichen planbaren Aufgaben sowie betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben

Als Ergebnis stellt die Projektleitung für jedes Angebot eine kurze Auswertung zusammen, die den angebotenen Aufgabenumfang und die dazu in Beziehung stehenden Preise (und Zustandsentwicklungen) umfasst.

### **1b: Abgleich von Sollleistung und Planleistung**

Steht der jeweils vom Unternehmen beabsichtigte Aufgabenumfang mit sämtlichen Bedingungen fest, müssen *Sollleistung* und *Planleistung* miteinander verglichen werden; als *Sollleistung* ist dabei der Aufgabenumfang zu verstehen, den die Gemeinde ausgeschrieben hat (Kapitel 9.7.1). Unter *Planleistung* ist derjenige Aufgabenumfang zu verstehen, den der private Unternehmer anbietet und der zuvor in Schritt 1a ermittelt wurde. Besonders bei einer komplexen, funktionalen Leistungsbeschreibung einer langfristigen Aufgabenerfüllungs-PPP<sup>224</sup> muss sichergestellt werden, dass die Gemeinde die Leistung hinsichtlich Umfang und Qualität erhält, die sie in der Ausschreibung angefordert hat. Insbesondere müssen daher in diesem Schritt 1b die folgenden qualitativen Unterschiede zwischen Plan- und Sollleistung ermittelt werden:

- Akzeptanz der bzw. Abweichungen von Gemeindevorstellungen mittels Auswerten der Anmerkungen und Vorschläge der Unternehmen zur:
  - Vertragsstruktur
  - PPP-Partneringmodell
  - PPP-Leistungsprozessmodell
- Auswerten der verfeinerten Konzepte aus der Vorselektion (Kapitel 9.6.1)
  - Bereitschaft des Unternehmens zur Übernahme von Personal, Inventar und ggf. Gebäuden
  - Strategieentwurf/-entwürfe des Unternehmens für die Werterhaltung im baulichen Unterhalt im Hinblick auf eine Lebenszyklusorientierung (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))
  - Konzept des Unternehmens für das Eingreifen und die Bearbeitung von betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Unvorhergesehenes) (Kurzbericht auf 1 bis 2 DIN A4-Seite(n))

Die Projektleitung muss für jedes Angebot die qualitativen und inhaltlichen Unterschiede zwischen Soll- und Planleistung schriftlich festhalten, so dass die Abweichungen der Unternehmerangebote vom ausgeschriebenen Aufgabenumfang bzw. den Anforderungen der Gemeinde transparent und somit interpretierbar werden, um die Angebote einerseits untereinander und andererseits mit den Kosten einer öffentlichen Aufgabenerfüllung vergleichen zu können.

### **2a: Vergleich qualitativer Kriterien**

Die Gemeinde ist nicht verpflichtet, den preiswertesten Anbieter zu beauftragen, sondern den wirtschaftlichsten.<sup>225</sup> Da es bei dieser komplexen Aufgabenerfüllungs-PPP der Fall sein

---

<sup>224</sup> siehe Definition Kapitel 2.3.2

<sup>225</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §33

wird, dass kein Angebot inhaltlich und qualitative exakt einem anderen entspricht, muss die Projektleitung an dieser Stelle das optimale *Preisleistungsverhältnis* ermitteln.

Für die Ermittlung des optimalen Preisleistungsverhältnisses fließen in Schritt 2a die *qualitativen Aspekte* in die Bewertung der Angebote mit ein. Dabei werden die Angebote als erstes hinsichtlich vorliegender Ausschlusskriterien untersucht. Bereits bei der Bewertung der Anträge in *Elementarprozess AV4-E7* wurden die Anträge auf *gesetzliche und gemeindespezifische Ausschlusskriterien* hin geprüft, so dass diese Prüfung an dieser Stelle nicht wiederholt werden muss. Allerdings müssen die Angebote hinsichtlich *inhaltlicher Ausschlusskriterien* überprüft werden, wie z. B. trotz Nachverhandlung unvollständiger Angebote im Hinblick auf die Ausschreibung (vgl. auch Schritt 2a).

Die wichtigsten Kriterien für die *qualitative Bewertung* sind

- die Erhaltungsstrategie für baulichen Unterhalt,
- die beabsichtigte Übernahme der Ressourcen (Personale, Inventar, Gebäude) der Gemeinde durch den privaten Partner,

welche neben den Preisen eine Berücksichtigung bei der Bewertung und dem Vergleich zur Ermittlung des Angebots mit dem optimalen Preis-Leistungsverhältnisses finden. (Weiterhin kann die Projektleitung die übrigen Kriterien aus der Bewertung der Anträge erneut hinzuziehen (Kapitel 9.6.7).

Neben diesen Anforderungen können als weitere Bewertungskriterien der Innovationsgehalt, die Zweckmässigkeit, die Kreativität, der Kundendienst<sup>226</sup> oder Faktoren wie Organisation / Entscheidungsablauf und Projekt-, Umwelt- und Arbeitssicherheits- sowie Qualitätsmanagement<sup>227</sup> berücksichtigt werden. Darüber hinaus kann die Projektleitung weitere Kriterien auswählen und genannte Kriterien vernachlässigen, wenn sie ihr als unbedeutend erscheinen.

Wie bei der *Bewertung der Anträge* in Elementarprozess AV4-E7 kann auch für diese vielschichtige, qualitative Auswertung eine *Nutzwertanalyse* (siehe Kapitel 9.6.7) nach dem gleichen Funktionsprinzip herangezogen werden; sie sollte allerdings erst *nach* einer eingehenden individuellen Einzelauswertung der Angebote in Schritt 1a und 1b durchgeführt werden, damit die für die Bewertung in der Nutzwertanalyse erforderlichen inhaltlichen Auswertungen zur Verfügung stehen (Tabelle 99).

---

<sup>226</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §33 Abs. 1

<sup>227</sup> GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2004a) S. 116

Thema	Gewichtung Summe	Eignungskriterien	Gewichtung	Angebot 1		Angebot 2		Angebot 3	
				PZ	NW	PZ	NW	PZ	NW
Pauschalpreise für Routineaufgaben	20.00%	Reinigung	15.00%	2	0.30	2	0.30	4	0.60
		Beleuchtung	5.00%	3	0.15	4	0.20	4	0.20
		Technische Dienste	5.00%	3	0.15	4	0.20	4	0.20
		Grünpflege	5.00%	2	0.10	2	0.10	5	0.25
			30.00%						
Budget für baulichen Unterhalt	30.00%	Höhe Gesamtsumme baulicher Unterhalt	5.00%	5	0.25	3	0.15	2	0.10
		jährliche Budgethöhe	5.00%	5	0.25	4	0.20	2	0.10
		Aufgabenplanung	5.00%	4	0.20	2	0.10	3	0.15
		Zustandsentwicklung	5.00%	4	0.20	2	0.10	2	0.10
			20.00%						
Einheitspreise für Leistungskatalog	10.00%	Vollständigkeit	5.00%	3	0.15	3	0.15	3	0.15
		Einschätzung Preisniveau	5.00%	4	0.20	3	0.15	2	0.10
			10.00%						
Detailliertes Konzept: Bereitschaft zur Übernahme von	15.00%	Personal	5.00%	3	0.15	3	0.15	4	0.20
		Geräten	5.00%	2	0.10	3	0.15	5	0.25
		Gebäuden	5.00%	0	0.00	0	0.00	2	0.10
			15.00%						
Detaillierte Konzepte	25.00%	Werterhaltung	15.00%	4	0.60	4	0.60	4	0.60
		Unvorhergesehenes	10.00%	4	0.40	4	0.40	4	0.40
SG 100.00%			25.00%						
				<b>GZN</b>	<b>3.20</b>	<b>GZN</b>	<b>2.95</b>	<b>GZN</b>	<b>2.50</b>

PZ - zu vergebende Punktzahl zwischen 1 und 5 (1=ungenügend bis 5=sehr gut)

NW - Nutzwert der einzelnen Eignungskriterien

GZN - Gesamtnutzwert des Antrags

SG - Summe Gewichtung

Tabelle 99: Nutzwertanalyse zum Vergleich der Angebote

Das Angebot des Unternehmens mit dem höchsten Nutzwert – unter Beachtung der Qualifikation aus der Präqualifikation – ist das des wirtschaftlichsten Bieters, welcher somit der geeignete Partner für die Gemeinde ist, falls das Angebot den Wirtschaftlichkeitsnachweis (Kapitel 9.8.1) besteht.

## **2b: Basis für PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis schaffen**

Auf der Basis der schriftlichen Auswertungen in Schritt 1a und 1b muss nun ein Fundament für den PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis im nächsten Hauptprozess AV6 (Kapitel 9.8) gelegt werden, so dass das auserwählte Angebot mit den Kosten einer Aufgabenerfüllung durch die Gemeinde *vergleichbar* ist.

Dazu wird wie folgt vorgegangen:

- Angebotsbereiche, die der Sollleistung entsprechen, fließen eins zu eins in den PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis ein.
- Bei Angebotsbereichen, die nicht der Sollleistung entsprechen, muss die Projektleitung die abweichenden bzw. fehlenden Bereiche mit dem Bieter nachverhandeln bzw. besprechen, bevor der PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis durchgeführt wird, weil ein aussagefähiger und umfassender PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis sonst nicht durchgeführt werden kann. (Des Weiteren ist auch von einem Vertragsabschluss auf der Basis von Angebotslücken abzuraten, weil genau diese unberücksichtigten Punkte in der späteren Partnerschaft Raum zum Ausleben opportunistischer Verhaltensweisen seitens der Unternehmen bietet.)



## 9.8 Hauptprozess AV 6: Vergabe

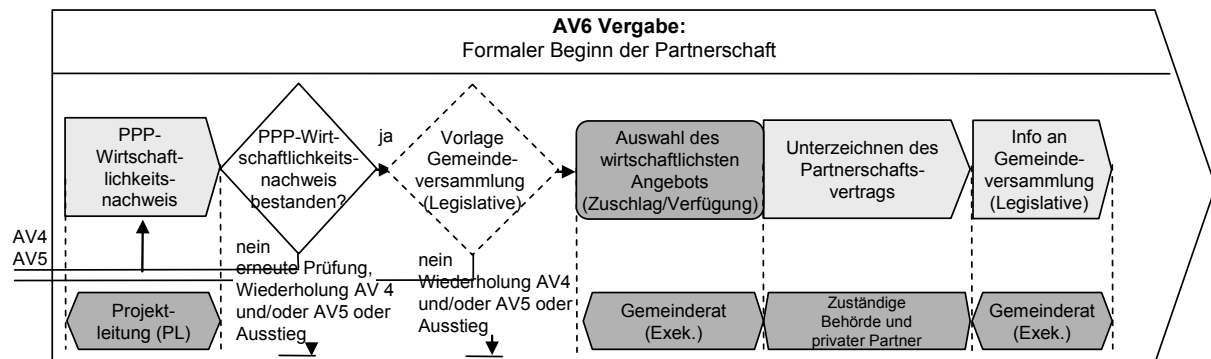


Bild 198: Hauptprozess AV6 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells

Der *Hauptprozess AV 6: Vergabe* ist in Bild 198 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- AV6-E1: PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis
- AV6-E2: PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis bestanden?
- AV6-E3: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative) (optional)
- AV6-E4: Auswahl des wirtschaftlichsten Angebots (Zuschlag/Verfügung)
- AV6-E5: Unterzeichnen des Partnerschaftsvertrags
- AV6-E6: Information an die Gemeindeversammlung (Legislative)

### 9.8.1 AV6-E1: PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis

- Ziel: PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis zwischen der Aufgabenerfüllung durch die öffentliche Hand und der möglichen Aufgabenerfüllung durch privaten Partner auf Basis eines virtuellen Aufgabenumfangs und der Angebotspreise durchführen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Für die Ermittlung der Ausgaben der privaten Aufgabenerfüllung liegen zu diesem Zeitpunkt im PPP-Prozess die *Angebotspreise* der präqualifizierten Bieter bzw. des ausgewählten Angebots mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis vor. Die Eingabe der Kosten/Ausgaben der Gemeinde und der Angebotspreise in dem Wirtschaftlichkeitsnachweis erfolgt auf der Basis eines *virtuellen Aufgabenumfangs* (Kapitel 9.5.6). Der *virtuelle Aufgabenumfang* (vgl. Kapitel 9.5.6) umfasst den gleichen Aufgabenumfang, der der Kostenerhebung in den Gemeinden zur Ermittlung des Public Sector Comparators (PSC, Kapitel 9.4.2) zugrunde liegt. Für den virtuellen Aufgabenumfang sind die Angebotspreise einer privaten Aufgabenerfüllung hochzurechnen, so dass ein Vergleich der öffentlichen und privaten Gesamtausgaben für die PPP durchgeführt werden kann. Die Durchführung des Wirtschaftlichkeitsnachweises ist folglich durch die Projektleitung in Anlehnung an Teil C vorzunehmen.

### 9.8.2 AV6-E2: Wirtschaftlichkeitsnachweis bestanden?

- Ziel: Ergebnis des Wirtschaftlichkeitsnachweises liegt vor
- Prozesstyp: Entscheidungsstufe
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Nachdem der PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis (Kapitel 9.8.1) durchgeführt ist, steht fest, ob die öffentliche Eigenleistung oder die Aufgabenerfüllung im Rahmen einer PPP *definitiv* wirtschaftlicher ist. Das Ergebnis ist einer Prüfung hinsichtlich seiner Plausibilität zu unterziehen. Die Prüfung auf *Plausibilität* umfasst das Überprüfen der Eingangsgrößen in den Wirtschaftlichkeitsnachweis hinsichtlich

- einer korrekten Erfassung aller Eingangsgrößen (Vollständigkeit)
- einer inhaltlich korrekten Erfassung der einzelnen Eingangsgrößen bezüglich
  - Größenordnungen
  - Umfang/Menge
  - ggf. wirtschaftlicher Bewertung
- der Ergebnisse der Berechnung in Bezug auf
  - Vollständigkeit
  - Größenordnung
  - Aussagefähigkeit

So sind u. a folgende Aspekte zu prüfen:

- korrekter virtueller Aufgabenumfang
- korrekte Bewertung von Soll- und Planleistung
- korrekte Kostenbewertung bei Angebot des privaten Unternehmers
- korrekte Ist-Kosten-Erfassung der Gemeinde

Für eine erhöhte Aussagefähigkeit und eine erhöhte Interpretationsmöglichkeit des Ergebnisses kann eine probabilistische Ermittlung im Vergleich zu einer deterministischen Ermittlung aussagefähigere Ergebnisse liefern. Der entwickelte Wirtschaftlichkeitsvergleich, bestehend aus PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis, enthält beide Verfahren, so dass die Projektleitung nach Durchführung des Vergleichs über ein aussagefähiges Ergebnis verfügt.

Auf der Basis des überprüften Ergebnisses kann eine Entscheidung für die weitere Vorgehensweise im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell getroffen werden:

- Ist die private Aufgabenerfüllung effizienter, so wird im Prozessmodell der nächste Elementarprozess (Kapitel 9.8.3) eingeleitet.
- Ist die öffentliche Aufgabenerfüllung effizienter, so bestehen drei Möglichkeiten:

- Erstens: Um inhaltliche Fehler auszuschliessen, wird Hauptprozess AV5 (Kapitel 9.7) wiederholt und erneut überprüft.
- Zweitens: Um inhaltliche Fehler auszuschliessen, werden die Hauptprozesse AV4 und AV5 (Kapitel 9.7 und 9.8) wiederholt und erneut überprüft.
- Drittens: Es wird ein begründeter Ausstieg aus dem PPP-Prozess vollzogen, was für beide Zeitpunkte einer Bewilligung der PPP durch die Gemeindeversammlung (Legislative) rechtlich zulässig ist (Kapitel 9.5.9), wenn die private Aufgabenerfüllung nicht wirtschaftlicher als die öffentliche Eigenleistung ist.

### 9.8.3 AV6-E3: Vorlage Gemeindeversammlung (Legislative) (optional)

- Ziel: Freigabe der PPP durch Gemeindeversammlung (Legislative)
- Prozesstyp: Entscheidung (optional)
- Verantwortung: Gemeindeversammlung (Legislative)

Generell gibt es *zwei* mögliche Zeitpunkte im PPP-Prozess, an denen die Gemeindeversammlung (Legislative) die PPP als mögliche Abwicklungsform für den kommunalen Strassenunterhalt bewilligen kann. Voraussetzung für eine Bewilligung ist, dass der Entscheidung ein Budgetrahmen zugrunde gelegt werden kann, d. h. es müssen bereits erste Wirtschaftlichkeitsvergleichsrechnungen vollzogen worden sein. Mögliche Zeitpunkte sind:

- Zeitpunkt 1: Vorlage auf der Basis der Ergebnisse des PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose
- Zeitpunkt 2: Vorlage auf der Basis der Ergebnisse des Wirtschaftlichkeitsnachweises

Wurde die Gemeindeversammlung bereits zum Zeitpunkt 1 in den PPP-Prozess involviert, kann dieser optionale Elementarprozess entfallen.

Ist die Gemeindeversammlung bisher nicht in den PPP-Prozess eingebunden worden, so muss sie nun über eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt in ihrer Gemeinde entscheiden. Bei *Zeitpunkt 2* entscheidet die Gemeindeversammlung auf Basis des tatsächlich vorliegenden Angebots eines privaten Unternehmens, d. h. für den Fall, dass die Gemeindeversammlung die PPP nicht bewilligt, sind alle Aktivitäten der im Verfahren beteiligten privaten Bieter *umsonst* gewesen.

Da die Ausgaben für eine PPP gemäss den Ergebnissen der Wirtschaftlichkeitsprognose (Kapitel 9.5.7) niedriger sein müssen als die Ausgaben der Gemeinde für den kommunalen Strassenunterhalt in Eigenregie, muss durch die Gemeindeversammlung für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt *kein neues* Budget freigegeben werden, sondern es muss (lediglich) der neuen Art der Aufgabenerfüllung zugestimmt werden. Dies erleichtert das Verfahren für diese Aufgabenerfüllungs-PPP im Vergleich mit einer lebenszyklusbasierten Beschaffungs-PPP (s. Bild 11), bei der neue Projektgelder bewilligt werden müssen.

Die Diskussion und Entscheidung der Gemeindeversammlung basiert somit auf der Freigabe eines *definitiven Einsparpotentials* durch die PPP, welches monetär quantifiziert und in der Gemeindeversammlung (öffentlich) ausgewiesen werden muss, um eine Entscheidung herbeizuführen. Auf der Basis der Entscheidung der Gemeindeversammlung (Legislative) wird die weitere Vorgehensweise im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell eingeleitet:

- Bei einer positiven Entscheidung der Gemeindeversammlung (Legislative) beginnt der nächste Elementarprozess AV6-E4 (Kapitel 9.8.4).
- Eine negative Entscheidung der Gemeindeversammlung (Legislative)
  - erfordert die Überprüfung bzw. Wiederholung der Hauptprozesse AV 4 und AV 5 mit anschliessender erneuter Vorlage in der Gemeindeversammlung mit neuen Konditionen, wenn der Gemeinderat und die Verwaltung weiterhin an einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt festhalten wollen,
  - oder sie bedeutet den Ausstieg aus dem PPP-Prozess.

#### 9.8.4 AV6-E4: Auswahl des wirtschaftlichsten Angebots (Zuschlag/Verfügung)

- Ziel: Auswahl des wirtschaftlichsten Bieters als privater Partner seitens der Gemeinde wird rechtskräftig
- Prozesstyp: Verfügung
- Akteur: Gemeinderat (Exekutive)

Auf der Basis der Elementarprozesse *AV5-E8: Bewertung der Angebote* (Kapitel 9.7.8) und *AV6-E2: Wirtschaftlichkeitsnachweis bestanden?* (Kapitel 9.8.2) wird die Auswahl des privaten Partners vollzogen. Dabei kommt der Bieter mit dem in Elementarprozess *AV5-E8: Bewertung der Angebote* ermittelten optimalen Preis-Leistungsverhältnis zum Zuschlag, vorausgesetzt, sein Angebot hat den Wirtschaftlichkeitsnachweis (Kapitel 9.8.2) bestanden.

Dieser Elementarprozess hat eine *rechtlich bindende Wirkung* (Verfügung) und wird durch den Gemeinderat (Exekutive) durchgeführt. Mittels dieser Verfügung vergibt die Projektleitung den Zuschlag.<sup>228</sup> Die Vergabestelle veröffentlicht den Zuschlag innert 72 Tagen im kantonalen Amtsblatt und auf der gemeinsamen elektronischen Plattform von Bund und Kantonen mit folgenden Angaben:<sup>229</sup>

- Art des angewandten Verfahrens
- Gegenstand und Umfang des Auftrags
- Name und Adresse der Vergabestelle
- Datum des Zuschlags
- Name und Adresse des berücksichtigten Anbieters
- Preis des berücksichtigten Angebots

Somit steht der Unterzeichnung der Partnerschaftsvertrags (Kapitel 9.8.5) nichts mehr im Weg.

<sup>228</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §38

<sup>229</sup> (Submissionsverordnung Zürich 2003) §35

### 9.8.5 AV6-E5: Unterzeichnen des Partnerschaftsvertrags

- Ziel: Von den Partnern unterzeichneter Partnerschaftsvertrag liegt vor
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Zuständige Behörde und privater Partner

Der Vertrag darf gemäss INTERKANTONALER VEREINBARUNG (2001) Art. 14 Abs. 1 nach dem Zuschlag (Verfügung) nach Ablauf einer angemessenen Beschwerdefrist<sup>230</sup> abgeschlossen werden. Die INTERKANTONALE VEREINBARUNG (2001) Art. 15 Abs. 2 nennt hierfür 10 Tage seit Eröffnung der Verfügung.

Am Schluss eines gelungenen Vergabeprozesses steht die Vertragsunterzeichnung durch die Vertreter der zuständigen Behörde der Gemeinde und die Vertreter des privaten Partners sowie ggf. die Gründung einer gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft.

### 9.8.6 AV6-E6: Information an die Gemeindeversammlung (Legislative)

- Ziel: Legislative wird in PPP-Prozess eingebunden
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinderat (Exekutive)

An dieser Stelle im PPP-Prozess wird die Gemeindeversammlung als Abschluss des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells über den Abschluss der Partnerschaft mit dem ausgewählten privaten Partner informiert. Dazu fertigt die Projektleitung einen kurzen Abschlussbericht (3 bis 5 DIN A4 Seiten) an, der mindestens folgende Informationen umfassen sollte:

- Name und Adresse der auserwählten Bieters
- Angebotspreise des Bieters
- berechnete Gesamtsumme für den virtuellen Aufgabenumfang
- Ergebnisse des Wirtschaftlichkeitstests:
  - absolute Einsparung [CHF]
  - prozentuale Einsparung [%]
- Vertragslaufzeit
- gewählte PPP-Vertrags- und Organisationsform
- kurzer Überblick über die Vertragsinhalte

Dieser Elementarprozess hat keine rechtlich einschränkende Wirkung (vgl. Kapitel 9.5.9), sondern rein informativen Charakter.

---

<sup>230</sup> (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 16 Abs. 1: Gründe für eine Beschwerde gegen die Verfügung sind Rechtsverletzungen, einschliesslich der Überschreitung oder dem Missbrauch des Ermessens sowie die unrichtige oder unvollständige Feststellung des rechtserheblichen Sachverhalts. (Interkantonale Vereinbarung 2001) Art. 17: Die Beschwerde hat keine aufschiebende Wir-

## 9.9 Hauptprozess AV 7: Controlling im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell

- Ziel: Optimale Zielerreichung im und Durchführung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells wird gesichert
- Prozesstyp: Tätigkeit (Hauptprozess)
- Verantwortung: PPP-Projektleitung

Das Controlling im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell dient der Steuerung und Kontrolle der gesamten Konzept- und Ausschreibungsphase einschliesslich des Eignungstests (Kapitel 9.3.3) und des Wirtschaftlichkeitsvergleichs, bestehend aus PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis (Kapitel 9.5.6 und 9.8.1) (Bild 199). Die PPP-Projektleitung ist der verantwortliche Akteur dieses Hauptprozesses.

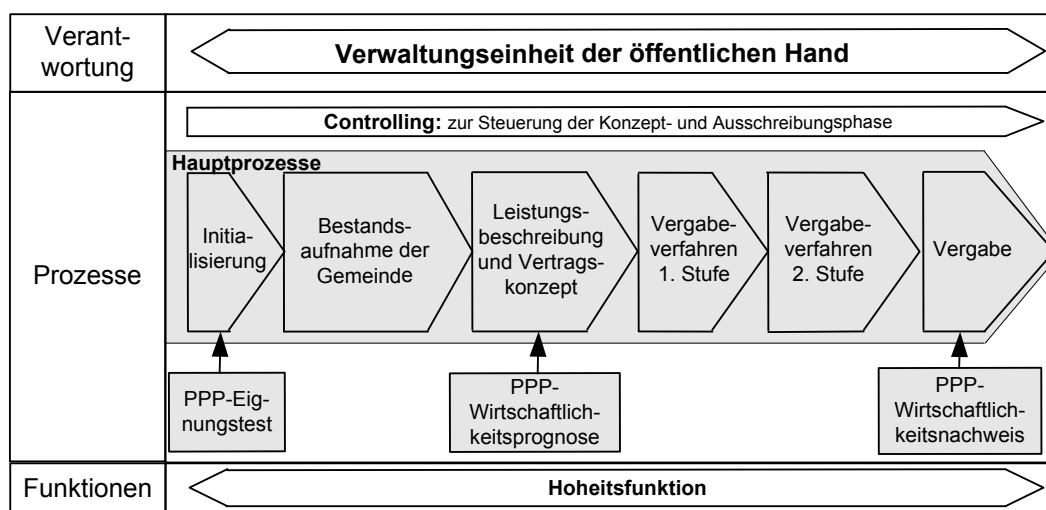


Bild 199: PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse)

Das Controlling ist als ein den PPP-Prozess begleitendes Instrument zu sehen, welches zu jedem Zeitpunkt der gesamten Konzept- und Ausschreibungsphase zum Einsatz kommen kann. Controlling ist ursprünglich ein Ansatz zur Unternehmenssteuerung<sup>231</sup> und soll im Rahmen dieser Arbeit auf die Ausschreibung, Vergabe sowie Auftrags Erfüllung einer öffentlich-privaten Partnerschaft angewendet werden.

Eine einheitliche Definition für das Controlling wird in der Literatur nicht gegeben. HORVÁTH (1996) definiert Controlling *als funktionsübergreifendes Steuerungskonzept mit der Aufgabe der ergebnisorientierten Koordination von Planung, Kontrolle und Informationsversorgung*.

In der Literatur werden verschiedene Ausprägungen des Controllings diskutiert, die abhängig von den involvierten Managementfunktionen<sup>232</sup> der Unternehmensführung in die folgenden Grundrichtungen unterschieden werden können.<sup>233</sup>

kung.

<sup>231</sup> vgl. HORVÁTH, P. (Controlling 1996), KÜPPER, H.-U. (Controlling 2001)

<sup>232</sup> Planung, Organisation, Personaleinsatz, Führung, Kontrolle

<sup>233</sup> vgl. KÜPPER, H.-U. (Controlling 2001) S. 5ff., KÜPPER, H.-U., WEBER, J. (Grundbegriffe des Control-

- *Gewinnorientiertes Controlling* stellt das Erfolgsziel des Unternehmens in den Vordergrund und erfolgt rein quantitativ auf operativ-taktischer Unternehmensebene.
- *Informationsorientiertes Controlling* stellt die Koordination der Informationserzeugung und -bereitstellung (Informationsmanagement) in den Vordergrund. Hauptaufgabe ist die Entwicklung eines Planungs- und Kontrollsystems – vor allem im Hinblick auf monetäre Grössen des Rechnungswesens – auf einer quantitativ-taktischen Ebene.
- *Planungs- und kontrollorientiertes Controlling* sieht die zentrale Funktion in der Koordination der Planungs-, Kontroll- und Informationsversorgungssysteme. Hier werden im Vergleich zu rein operativ-taktischen Konzeptionen auch strategische Zielsetzungen mit einbezogen. Die Unternehmensrechnung soll insbesondere Daten für die betriebliche Planung und Kontrolle zur Verfügung stellen.
- *Koordinationsorientiertes Controlling* betrifft alle Managementfunktionen im Unternehmen und ist das umfassendste Konzept; es beinhaltet die Personalführung und die Organisation.

Weil das gewinnorientierte und das informationsorientierte Controlling die qualitativen Anforderungen, die an das Controlling der Konzept- und Ausschreibungsphase gestellt werden, auf einer rein operativ-taktisch monetären Ebene nicht treffen und das koordinationsorientierte Controlling die Unternehmensführung zu umfassend abbildet, werden die qualitativen Aspekte des planungs- und kontrollorientierten Controllings aufgegriffen, da die Ausrichtung des Controllings im Rahmen dieser Arbeit überwiegend auf qualitativen Zielgrössen basiert, wobei ein umfassendes kybernetisches Steuerungs- und Prüfverfahren zum Einsatz kommt.

Die *Hauptelemente* des Controllings sind

- die *Planung* als Definition von Zielen und Vorgabe von Sollwerten,
- die *Steuerung* der Prozesse als zeitnahe Ermittlung der Ist-Daten und deren Steuerung durch Soll-/Ist- Vergleiche/Abweichungsanalysen und
- die nachträgliche *Kontrolle* als rückblickende Beurteilung der realisierten Werte im Vergleich zur ursprünglichen Planung.

Auf der Basis der Kontrollergebnisse können weitere Planungsschritte optimiert und somit die Steuerung der Prozesse vorgenommen werden.

### **Planung**

Im Rahmen der *Planung* ergeben sich im Verlauf der Konzept- und Ausschreibungsphase verschiedene Zielvorgaben und Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen und effizienten Ablauf des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells. Diese sind:

- politische und strategische Ziele der Gemeinde, Kapitel 9.3.2
- Budgetvorgabe für die Prüfung und Vorbereitung des PPP-Prozesses, Kapitel 9.3.5
- Vorgaben bezüglich der Abläufe gemäss PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell, Kapitel 9

## **Steuerung**

Die Steuerung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells umfasst den Abgleich der tatsächlichen Entwicklungen in der Konzept- und Ausschreibungsphase mit den Vorgaben. Dazu müssen periodisch Soll-Ist-Vergleiche im Sinne einer systematischen Überwachung der formalen und inhaltlichen Prozessabwicklung vorgenommen werden.

Die Projektleitung sollte der Steuerung im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell *Checklisten* zugrunde legen, die die formalen Rahmenbedingungen und inhaltlichen Vorgaben des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells für jeden einzelnen Hauptprozess aufzeigen.

Es ist zu beachten, dass ursprünglich festgeschriebenen Planwerte im Laufe des Steuerungsprozesses in sich verändernde, mitlaufende Sollwerte angepasst werden können; dies muss allerdings durch die Controller dokumentiert werden.

Des Weiteren sollten feste Zeitpunkte fixiert werden, zu denen die Projektleitung die Checklisten prüft. Als *fixe Zeitpunkte* für ein Minimum an Controlling bieten sich die Zeitpunkte der Abschlüsse der sechs Hauptprozesse sowie die Zeitpunkte nach der Durchführung des PPP-Eignungstests, der PPP-Wirtschaftlichkeitsprognose und dem PPP-Wirtschaftlichkeitsnachweis an. Darüber hinaus kann das Controlling zu jedem beliebigen Zeitpunkt im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell durchgeführt werden.

Nur so ist eine aussagefähige Überprüfung des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells sowohl in den einzelnen Elementarprozessen als auch für die Hauptprozesse möglich.

## **Kontrolle**

- Die *Kontrolle* greift rückblickend nach Ausführung der Konzept- und Ausschreibungsphase die erforderlichen Soll-Ist-Anpassungen auf und koppelt die notwendigen Anpassungen zu den entsprechenden Vorgaben für weitere PPP-Vorhaben der Gemeinde oder für andere Vorhabenträger (z. B. durch Rückkopplung der Erfahrungen zum PPP-Kompetenznetzwerk Schweiz) zurück, so dass sich der kybernetische Regelkreis des Controllings in einer angepassten Planung oder in optimierten Prozessabläufen wieder finden kann.

Das Controlling im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell fokussiert auf die genannten Vorgaben der Planung bezüglich der Steuerung und Kontrolle und umfasst vier Steuerungs- und Kontrollebenen:

- Einhaltung rechtlicher Vorgaben
- formale Prozessabläufe
- Zielvorgaben der Gemeinde
- PPP-Vorbereitungsbudgets



Zuerst muss während des gesamten PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells kontinuierlich die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen<sup>234</sup> überprüft und verfolgt werden.

In der *formalen Prüfung* wird das Vorgehen der Gemeinde hinsichtlich der *Konformität der Prozessdurchführung* mit den Vorgaben des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells (Bild 166) untersucht.

Das politische und strategische Zielsystem der Gemeinde wird in Elementarprozess AV1-E2: *Ziele der Gemeinde für PPP-Ansatz festlegen* gebildet und setzt sich zusammen aus

- allgemeinen Zielen bei PPP hinsichtlich
  - Wirtschaftlichkeit
  - Organisation
  - Qualität
- vorhabensspezifischen Zielen
  - Wirtschaftlichkeit
  - Organisation
  - Qualität
  - Anforderungen an den Kooperationspartner

Die Höhe eines PPP-Vorbereitungsbudgets wird in Kapitel 9.3.5 durch den Gemeinderat auf der Basis von ersten Kostenabschätzungen festgelegt und bewilligt. Für den Prozess der Konzept- und Ausschreibungsphase muss dieses Budget eingehalten werden, wozu eine Dokumentation der laufenden Ausgaben angefertigt werden muss, die durch kontinuierliche Überprüfungen kontrolliert wird. Bei sich abzeichnenden Soll-Ist-Abweichungen sind Steuerungsmassnahmen vorzunehmen.

In Bild 200 ist das Verfahren für das Controlling der formalen Abläufe sowie der Erreichung der Zielvorgaben der Gemeinde im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell dargestellt.

---

<sup>234</sup> vor allem (Submissionsverordnung Zürich 2003); (Interkantonale Vereinbarung 2001) u.v.m. siehe Teil E

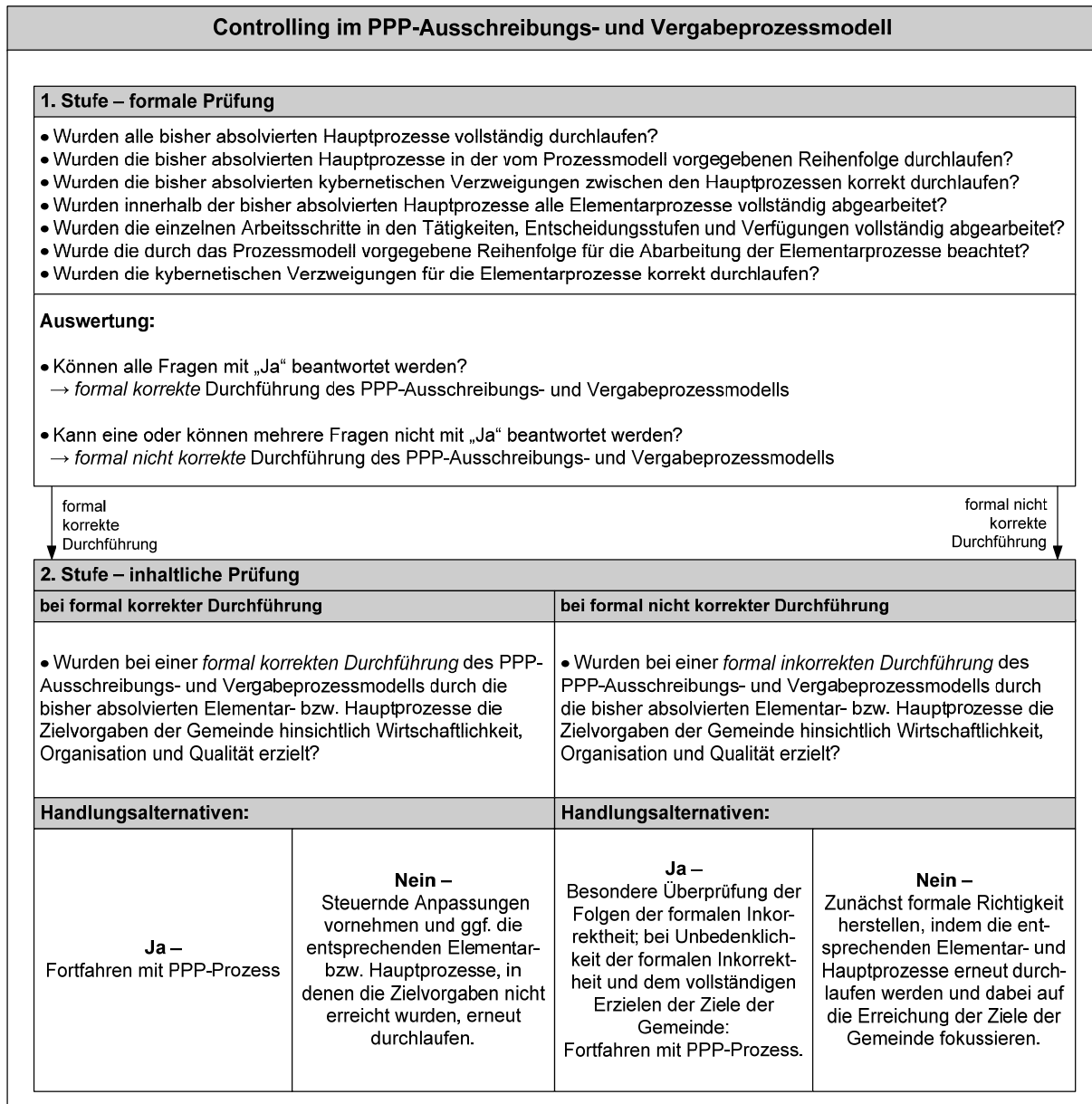


Bild 200: Verfahren des Controllings im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell

## 10 Inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Partneringmodells

### 10.1 Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell

Zur Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell sind folgende Zuordnungen erforderlich:

- Ziel
- Modelldimensionen
- wesentliche Inhalte
- Funktionen bzw. Verantwortung
- theoretischer Bezugsrahmen

Das *Ziel* des PPP-Partneringmodells gliedert sich in die übergeordnete *Zielfunktion* des PPP-Prozessmodells ein (s. o., Teil D) und umfasst die Begründung der Partnerschaft innerhalb der öffentlich-privaten Zusammenarbeit. Der Ansatz dieser Arbeit zielt auf eine optimal partnerschaftliche und effiziente Aufgabenerfüllung ab, welche auf der konstitutiven Ebene durch die entsprechenden erforderlichen partnerschaftlichen Mechanismen und Instrumente umgesetzt und gesichert werden muss. Nur durch die Sicherung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit kann auch die Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt und dadurch der *value for money* für den Steuerzahler erhöht werden.

Das PPP-Partneringmodell gliedert sich in die *Modelldimensionen* des PPP-Prozessmodells (Bild 151) wie folgt ein:

- Phase: Auftragserfüllungsphase
- Handlungsfeld: konstitutiv
- Prozessdetaillierungsgrad: Haupt- und Elementarprozesse

Die *wesentlichen Inhalte* des PPP-Partneringmodells sind:

- Zieldefinition für die einzelnen Partnerorganisationen sowie für die Partnerschaft
- Erstellung und Verabschiedung einer Partnerschaftssatzung
- Konfiguration des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums
- Vorstellung der wesentlichen Instrumente zur Unterstützung und Förderung der Partnerschaft

Das PPP-Partneringmodell regelt die konstitutiven Haupt- und Elementarprozesse in der Auftragserfüllungsphase. Das *konstitutive Handlungsfeld* umfasst die Formulierung genereller Ziele der Partnerschaft, welche darauf ausgerichtet sind, die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit des partnerschaftlichen Miteinanders zu garantieren.<sup>235</sup> Das konstitutive Handlungsfeld zielt insbesondere auf die Erreichung und Einhaltung der konstituierenden

---

<sup>235</sup> vgl. GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2005) S. 1-16

Merkmale für das *Partnering* ab.<sup>236</sup> Dazu werden die Partnerschaftspolitik, Leitsätze/Leitlinien, Grundsätze und Partnerschaftsstandards festgelegt. Das konstitutive Handlungsfeld hat die soziale Legitimation des partnerschaftlichen Handelns zum Inhalt. Die Prozesse des konstitutiven Handlungsfeldes dienen der „politischen Führung“<sup>237</sup> der Partnerschaft. Sie umfassen alle Vorgehensweisen, um die definierten Leitsätze für ein partnerschaftliches Kooperieren zu generieren, damit die partnerschaftlichen Ziele in den strategischen und operativen Prozessen des PPP-Leistungsprozessmodells (Kapitel 11) erreicht werden.

Die Prozesse des PPP-Partneringmodells sind somit in die *Steuerungsfunktion* auf der konstitutiven Ebene einzuordnen. (Teil A Kapitel 2.3.4) Die öffentliche Hand und der private Partner erfüllen die Aufgaben dieses PPP-Teilprozessmodells kooperativ. Neben der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung des PPP-Leistungsprozessmodells (Kapitel 11) stellt das PPP-Partneringmodell *inhaltlich* in Bezug auf den Aufgabenumfang des privaten Partners und auf die kooperative Wahrnehmung von Planung und Koordination *das Unterscheidungskriterium* zu einer rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe (ohne PPP) von Leistungen im kommunalen Strassenunterhalt dar.

Das PPP-Partneringmodell beeinflusst das PPP-Leistungsprozessmodell (Kapitel 11), indem seine konstitutiven Vorgaben die Basis und den Rahmen für die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung sowie für eine partnerschaftlich-faire Zusammenarbeit darstellen. Ebenso wirkt sich das PPP-Partneringmodell auf die Vertragsgestaltung im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9) aus.

## 10.2 Einführende Beschreibung der Haupt- und Elementarprozesse des PPP-Partneringmodells

Das PPP-Partneringmodell wird systemtheoretisch formal strukturiert und unter Berücksichtigung der Grundprinzipien der Partneringforschung generisch-denklogisch-deduktiv inhaltlich ausgestaltet.<sup>238</sup> Die Grundlegung der Grundprinzipien von Partnering gibt die funktionalen Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Partneringmodells vor und sichert die Viabilität des PPP-Teilmodells.<sup>239</sup>

Die inhaltliche Ausgestaltung der PPP-Prozesse dieses PPP-Teilmodells erfolgt weiterhin unter Berücksichtigung der Zielfunktion (s. o. Teil B) sowie der Bedingungsgrößen für PPP als weitere Zielvorgaben,<sup>240</sup> d. h. die Inhalte der Prozesse sowie die logische Abfolge der Prozesse untereinander muss so gestaltet werden, dass mit ihrer Durchführung die Bedingungsgrößen erreicht sind. Durch das PPP-Partneringmodell müssen vor allem die Kernelemente *Vertrauen* und *gegenseitige Verpflichtung* der Partner erzeugt bzw. gefördert und gesichert werden. Die Kernelemente basieren auf:

---

<sup>236</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3

<sup>237</sup> GABLER (Wirtschaftslexikon 1997)

<sup>238</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

<sup>239</sup> vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.2

<sup>240</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4 und 5.3

- einer freiwilligen Philosophie des Miteinanders
- gemeinsamen, komplementären Zielen der Partner
- partnerschaftlichem, auf die Ziele ausgerichteten Handeln der Beteiligten
- Interessen und Ziele des Partners kennen, respektieren und beachten
- Kommunikations-/Informationsmanagement
- kooperativen Problemlösungsstrategien
- klarem Rollenverständnis, Kontinuität, Verlässlichkeit

Das PPP-Partneringmodell ist in Bild 201 dargestellt und lässt sich systemtheoretisch denklogisch-deduktiv untergliedern in:

- fünf kybernetisch-systemorientierte konstitutive Hauptprozesse.

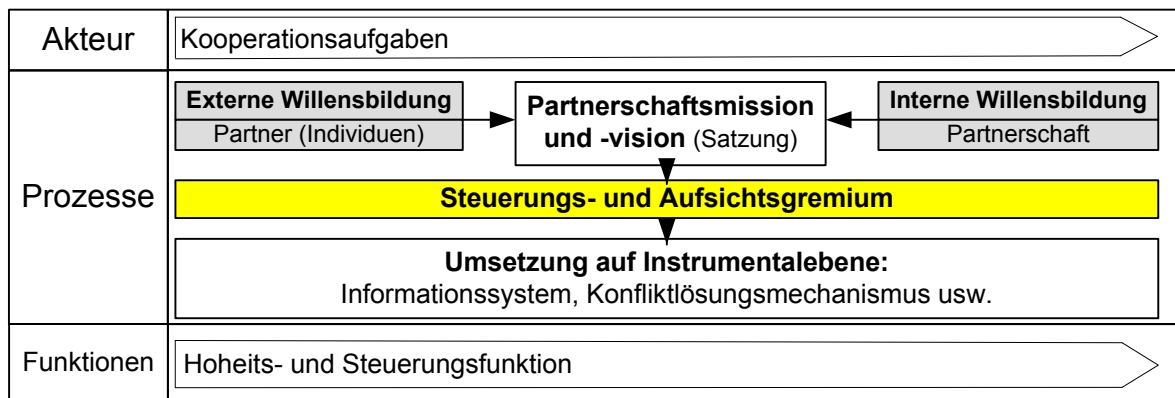


Bild 201: PPP-Partneringmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse)

Auf der Basis der Hauptprozesse des PPP-Partneringmodells erfolgt in der 2. *Prozessebene* die analytisch-denklogische Herleitung der generischen *Elementarprozesse*, welche in Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen unterschieden werden (vgl. Bild 152). Für die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Partneringmodells werden die Elementarprozesse den verantwortlichen Akteuren zugeordnet. Die Gesamtübersicht über die Haupt- und Elementarprozesse der konstitutiven Prozesse des PPP-Partneringmodells ist in Bild 202 dargestellt.

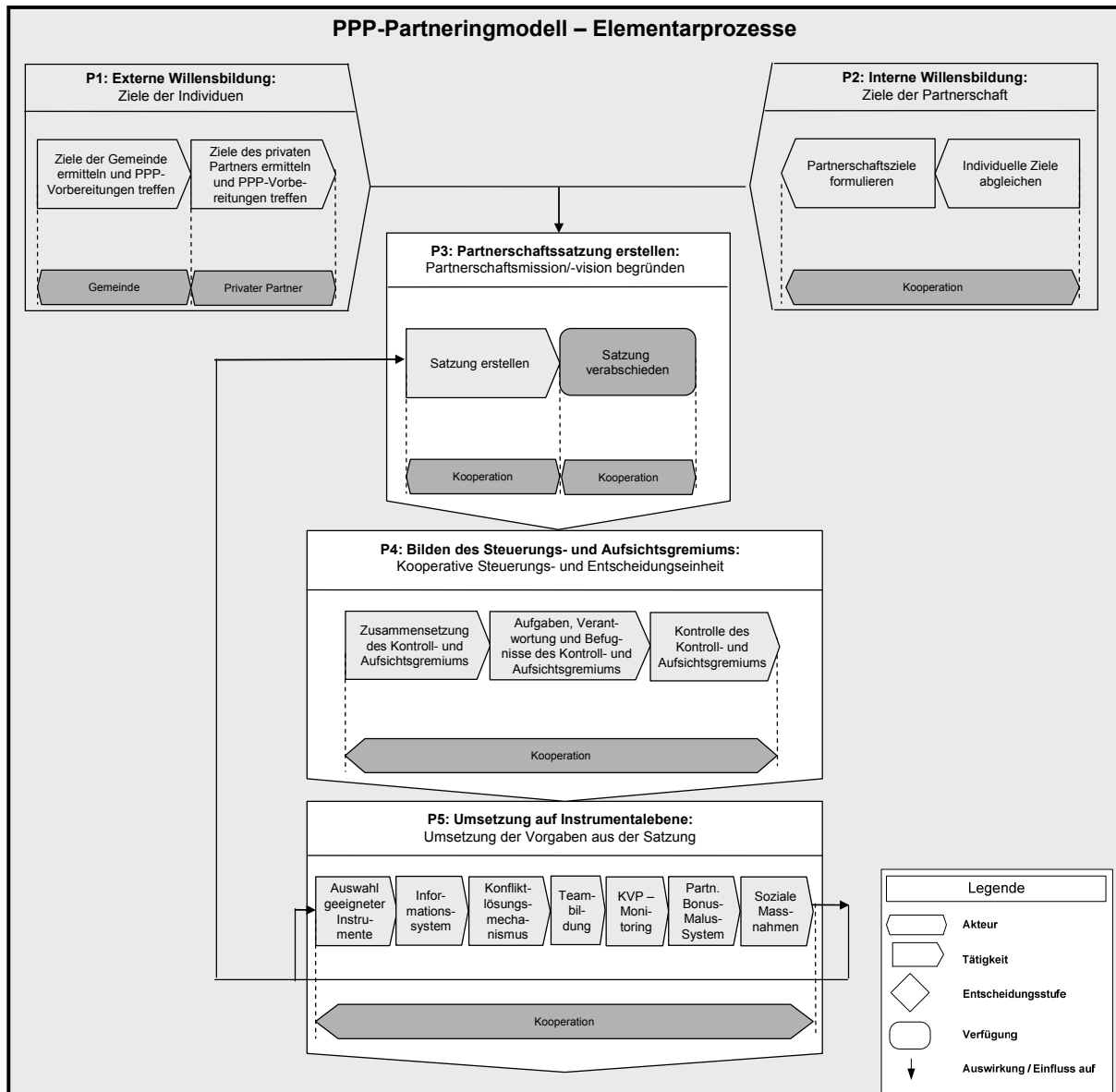


Bild 202: PPP-Partneringmodell – zweite Prozessebene (Elementarprozesse)

### 10.3 Hauptprozess P1: Externe Willensbildung – Partner (Individuen)

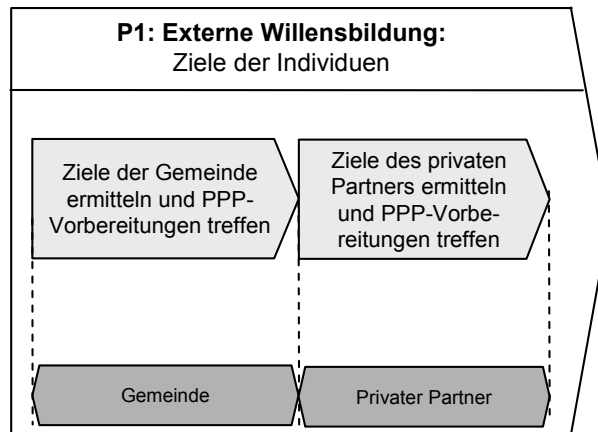


Bild 203: Hauptprozess P1 des PPP-Partneringmodells

Der *Hauptprozess P1: Externe Willensbildung – Partner (Individuen)* ist in Bild 203 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- P1-E1: Ziele der Gemeinde ermitteln und PPP-Vorbereitungen treffen
- P1-E2. Ziele des privaten Partners ermitteln und PPP-Vorbereitungen treffen

#### 10.3.1 P1-E1: Ziele der Gemeinde ermitteln und PPP-Vorbereitungen treffen

- Ziel: Gemeinde kennt ihre eigenen, die Partnerschaft betreffenden Ziele und kann diese dem privaten Partner kommunizieren; ausserdem trifft sie die ersten Entscheidungen und führt die ersten Schritte für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem privaten Partner durch
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde bzw. PPP-Projektleitung

In diesem Elementarprozess muss die Gemeinde ihre *die Partnerschaft betreffenden* Zielvorstellungen auf konstitutiver Ebene für die Auftragserfüllungsphase erheben und schriftlich fixieren. Des Weiteren muss sie die gemeindeinternen PPP-Vorbereitungen treffen, um die Partnerschaft mit dem privaten Partner möglichst fair, transparent sowie reibungs- und störungsfrei durchführen zu können. Verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses ist die Gemeinde bzw. die PPP-Projektleitung.

#### Zielsystem der Gemeinde

Für den Prozess der Zielbildung muss die Gemeinde als *Organisation* betrachtet werden, die sich aus vielen verschiedenen Gruppen zusammensetzt. Relevante Gruppen sind Anwohner/Bürger, Bürgerinitiativen, Abnehmer bzw. Strassennutzer, Verbände, Vereine usw.,<sup>241</sup> die ihren Einfluss vor allem in der Konzept- und Ausschreibungsphase wahrnehmen (können),

<sup>241</sup> vgl. HINTZE, M. (Betreibermodelle 1998) S. 146

indem die PPP in der Gemeindeversammlung (Kapitel 9.5.9 und 9.8.3) befürwortet oder verworfen wird. Das Verwerfen oder Befürworten von PPP erfolgt dabei nicht auf einer rein rationalen Ebene, da zwischen den einzelnen Gruppen oftmals unterschiedliche Zielsetzungen herrschen, welche sich aus einer Gruppenebene aber auch aus einer Individualebene heraus ergeben können, wie z. B. Wiederwahl eines Politikers oder Beibehaltung einer grossen Verwaltung als Verwaltungschef. Gerade bei öffentlichen Verwaltungen sind gemäss HINTZE (1998) die *individuellen Ziele* am stärksten ausgeprägt und es bestehen kaum Anreize oder Sanktionen, die eine Verfolgung kollektiver Ziele fördern können. Diese Prozesse können weder durch ein PPP-Prozessmodell, wie es in dieser Arbeit vorgestellt wird, noch durch andere funktionale Ablaufschemata beeinflusst werden, da sie sich in der nicht durch Abläufe steuerbaren, kognitiven Ebene der einzelnen Individuen abspielen. Ein möglicher Ansatz ist es, durch Aufklärung, Diskussionen und Pilotprojekte einen Paradigmawechsel zu einer anderen Wahrnehmung des Aufgabenbereichs und der Rolle der öffentlichen Hand herbeizuführen, welche die Attitüde der Individuen zu erreichen vermag (Bild 154).

Daher ist es für eine Gemeinde wichtig, sich über ihre Zukunfts- bzw. Entwicklungsziele der nächsten Jahre Klarheit zu verschaffen. Dies ist in einem demokratischen System mit Wahlperioden und dem damit verbundenen Wechsel innerhalb der politischen Führung keine einfache Angelegenheit. Deshalb ist es besonders wichtig, einen breit abgestützten Konsens zu finden, der sich im zeitlichen Rahmen dynamisch entwickelt bzw. entwickeln kann.

Generell stellen *Ziele* Orientierungs- und Richtgrössen des Handelns dar. Sie können auch als angestrebte Zustände interpretiert werden.<sup>242</sup> Die Zielbildung der öffentlichen Hand wird in erster Linie durch den rechtlichen Rahmen (vgl. Kapitel 9.1) determiniert und in zweiter Linie durch gemeindegewirtschaftliche Gesichtspunkte geprägt.

Für die eine PPP betreffende Zielbildung innerhalb der Gemeinde muss der Gemeinderat (Exekutive) die Oberziele (Formalziele) festlegen. Die operativen fachlichen Ziele (Sachziele) zur Sicherstellung der Aufgabenerfüllung sollten durch die Fachabteilungen und/oder durch externe Berater mit entsprechend fachlichem Know-how erfolgen. Die operablen Ziele (Sachziele) müssen sich in die Oberziele der Gemeinde einordnen und die hoheitlichen gesetzlichen Bedingungen einhalten.

Das *Oberziel* der öffentlichen Hand bei einer PPP bezieht sich dabei auf die gemeindegewirtschaftlich effiziente Nutzung der Steuergelder und deren Einsatz im Interesse des Allgemeinwohls unter Sicherstellung des hoheitlichen, gesetzlichen Rahmens, was allerdings einen sehr breiten Interpretations- und somit Handlungsspielraum zulässt. Eine bedingungslose Kostensenkung ist für die Gemeinden bei PPP nicht der Hauptbeweggrund,<sup>243</sup> sondern die durch die Effizienzsteigerung bzw. die Kostenersparnis (bei gleich bleibendem Nutzen) erzielte langfristige Zukunftssicherung der Gemeinde im Hinblick auf ihre Attraktivität für Bürger und Unternehmen. Diese Zukunftssicherung erfordert eine hohe Sensibilität der Gemeinde im Hinblick auf die eigenen Standortvorteile gegenüber anderen Gemeinden im globalisierten Umfeld.

Aus diesem Oberziel lassen sich die gemeindespezifischen Unterziele ableiten, die operabel formuliert werden. *Operabel* bezieht sich in diesem Sinne auf eine praktikable und/oder

---

<sup>242</sup> vgl. MEFFERT, H. (Marketing-Management 1994) S. 88

<sup>243</sup> vgl. EGGERS, M. (Public Private Partnership 2004) S. 120



messbare Formulierung der Ziele, damit eine Zielerreichung oder Zielabweichung festgestellt werden kann. Beispiele für die gemeindespezifischen Unterziele sind z. B. die langfristige Sicherstellung bestimmter öffentlicher Aufgaben für die Bürger, die Erzielung von Standortvorteilen durch Kosteneinsparungen und der Einsatz der eingesparten Mittel in anderen Massnahmen der öffentlichen Hand oder in Steuerreduktionen zur Erhöhung der Attraktivität des Standorts (vgl. Kapitel 9.3.2 und Bild 204).

Auf der Basis des Zielsystems der Gemeinde werden nun auf PPP-Vorhabenebene die operablen Unterziele getrennt für die Konzept- und Ausschreibungs- sowie für die Auftragserfüllungsphase formuliert.

Zusätzlich ist es unabdingbar, dass die Gemeinde klare Partnerschaftsziele zur Sicherstellung der partnerschaftlichen koordinativen Aufgaben zusätzlich zu den übergeordneten Zielen (Nutzenerhöhung, Kosteneinsparung, Standortvorteil etc.) für die Auftragserfüllungsphase festlegt. Wie bereits in Kapitel 9.3.2 erläutert, sollten vorhabenspezifisch folgende PPP-Oberziele für eine langfristige Win-Win-Situation festgelegt werden:

- Effizienzsteigerung zur Erhöhung, zur Erhaltung und zur langfristigen Sicherstellung des Standortvorteils,
- symbiotische Nutzung des privatwirtschaftlichen und gemeindespezifischen Know-hows,
- partnerschaftliches Entscheiden und Konfliktlösen im Rahmen der vertraglich vereinbarten Zielsetzung zur Sicherstellung der ersten beiden PPP-Oberziele (rekursiv)

Abgeleitet aus dem gemeindespezifischen Zielsystem wurde in Elementarprozess *AV1-E2: Ziele der Gemeinde für PPP-Ansatz festlegen* (Kapitel 9.3.2) im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell die politisch-strategische Zielebene der Gemeinde für die *Konzept- und Ausschreibungsphase* hinsichtlich der Verlagerung der Aufgabenerfüllung im kommunalen Strassenunterhalt in eine PPP formuliert. Die politisch-strategische Zielebene strebt primär das Oberziel sowie sekundär die Aufgabenerfüllungseffizienz, -flexibilität und die Verminderung des eigenen Aufgabenerfüllungsrisikos<sup>244</sup> an. Die politisch-strategische Zielebene ist ebenfalls in Form von operablen Unterzielen formuliert und bezieht sich auf *allgemeine* und *vorhabenspezifische* Ziele hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Qualität und Organisation.

Für die *Auftragserfüllungsphase* sind nun auf Basis des Zielsystems der Gemeinde ebenso operable Unterziele auf drei Zielebenen zu formulieren:

- operabel-konstitutive Zielebene für die Partnerschaft (Bild 204)
- operabel-strategische Zielebene für die Unterhalts- und Erhaltungsplanung
- operabel-operative Zielebene für die Umsetzungsziele

Die operabel-strategische und die operabel-operative Zielebene umfassen die Vorgaben aus den vertraglichen Vereinbarungen aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9) sowie aus der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung aus dem PPP-Leistungsprozessmodell, weshalb sie im Rahmen des PPP-Partneringmodells nicht mehr formuliert werden müssen.

---

<sup>244</sup> vgl. ANDRESSEN, T. (System Sourcing 2006) S. 61

Bei der Zielfixierung ist die Aufteilung der Ziele in Mittel-Zweck-Beziehungen von grosser praktischer Bedeutung, da Oberziele Formalziele darstellen, die in der Regel nicht operabel sind und für die einzelnen Mitglieder der Partnerschaft keine konkrete Zielvorgabe (Sachziele) darstellen. Daher ist eine Untergliederung der Oberziele in Unterziele (konkrete Sachziele) erforderlich, damit eine Zielvorgabe formuliert werden kann, die den Mitgliedern der PPP als Orientierung für ihr Handeln dient. Das PPP-Zielsystem für die Auftragserfüllungsphase muss sich in den Gesamtkontext der politisch-strategischen Gemeindeziele einordnen.<sup>245</sup>

<b>Zielsystem der Gemeinde</b>		
<b>Oberziel der Gemeinde</b>	gemeindegewirtschaftlich effiziente Nutzung der Steuergelder und deren Einsatz im Interesse des Allgemeinwohls	
<b>Unterziele der Gemeinde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- langfristige Sicherstellung bestimmter öffentlicher Aufgaben für die Bürger</li> <li>- Erzielung von Standortvorteilen durch Kosteneinsparungen bei gleichem Nutzen</li> <li>- Einsatz der eingesparten Mittel in andere Massnahmen der öffentlichen Hand</li> <li>- Steuerreduktionen zur Erhöhung der Attraktivität des Standorts</li> </ul>	
<b>PPP-Vorhabenebene</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- operabel-konstitutive Partnerschaftsziele</li> <li>- operabel-strategische Unterhalts- und Erhaltungsziele</li> <li>- operabel-operative Umsetzungsziele</li> </ul> <p>Diese Ziele müssen die Nutzenfunktion der Gemeinde erfüllen.</p>		
<b>PPP-Unterziele</b>	<b>Konzept- und Ausschreibungsphase</b>	<b>Auftragserfüllungsphase</b>
konstitutiv	-	- Ziele, die die Entstehung, die Lebensfähigkeit und Funktionsweise der partnerschaftlichen Grundsätze und Abläufe betreffen zur Erreichung einer Win-Win-Situation
strategisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- allgemeine und vorhabenspezifische Ziele hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Qualität und Organisation</li> <li>- Aufgabenerfüllungseffizienz, -flexibilität und Verminderung des eigenen Aufgabenerfüllungsrisikos</li> </ul>	- Ziele, die die Aufgabenerfüllung betreffen (aus den vertraglichen Vereinbarungen) bezüglich der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung
operativ	-	- Ziele, die die Aufgabenerfüllung betreffen (aus den vertraglichen Vereinbarungen sowie der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung)

Bild 204: Zielsystem der Gemeinde

Um die massgebenden Aspekte zu erfassen, kann zur Ermittlung und Formulierung der partnerschaftlichen Zielsphäre mittels Fragetechnik vorgegangen werden. Geeignete Fragen für

<sup>245</sup> THOMMEN, J. P., ACHLEITNER, A.-K. (Betriebswirtschaftslehre 2001) S. 111; GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 24

die Ermittlung von Zielen auf *operabel-konstitutiver Ebene*<sup>246</sup> für die Auftragserfüllungsphase sind beispielsweise:

- Wie soll die kooperative Zusammenarbeit laufen?
- Welchen Beitrag will die Gemeinde dazu liefern?
- Welchen Beitrag erhofft sie sich vom privaten Partner?
- Wie muss die Partnerschaft gestaltet sein, um fair abzulaufen?
- Welche Grundprinzipien muss der private Partner respektieren?
- Wie muss die Partnerschaft organisiert sein – Strukturen, Abläufe, Kommunikation, Information?
- Was sind die direkten Abstimmungspunkte bzw. -themen, bei denen die Gemeinde informiert werden will?
- Welche zeitlichen Anforderungen werden von Seiten der Gemeinde an den Informationstransfer und die Kommunikation zwischen den Partnern gestellt?
- Wie sollen sich die beteiligten Partner externen Dritten gegenüber verhalten??
- Welchen Nutzen soll die Partnerschaft der Gemeinde bringen?

Hieraus lassen sich folgende beispielhafte operabel-konstitutive Partnerschaftszielkriterien der Gemeinde erarbeiten:

- Die Partnerschaft soll vertrauensvoll ablaufen, also sollte der private Partner vertrauenswürdig sein.
- Die Partnerschaft soll fair ablaufen, das heisst der private Partner soll die Gemeinde nicht durch unterlassene Information, Fehlinformation oder versteckte Mängel oder monetäre Grössen betrügen.
- Die Gemeinde möchte eine kontinuierliche Kommunikation mit dem privaten Partner pflegen, z. B. in Form von regelmässigen Sitzungen.
- Die Gemeinde möchte vor der Ausführung bestimmter operativer Aufgaben in die strategische Unterhalt- bzw. Erhaltungsplanung einbezogen werden.
- Die Gemeinde möchte in allen wichtigen Entscheidungen der strategischen Planungsebene eingebunden werden (PPP-Leistungsprozessmodell).
- Die Gemeinde möchte bei der Werterhaltung über die Aktivitäten des privaten Partners jährlich informiert werden oder sich informieren können.
- Die Prozesse in der Partnerschaft sollen möglichst transparent und praktikabel sein.

---

<sup>246</sup> Die operabel-strategische und operabel-operative Zielebenen umfassen die Vorgaben aus den vertraglichen Vereinbarungen aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9) sowie aus der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung bzw. der taktischen Koordination aus dem PPP-Leistungsprozessmodell, weshalb sie im Rahmen des PPP-Partneringmodells nicht mehr formuliert werden müssen. Diese Zielebenen fliessen als Zielsysteme in das PPP-Leistungsprozessmodell ein (Teil D Kapitel 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3, 11.5.4 und 11.6.1).

- Die Gemeinde erwartet vom privaten Partner Stillschweigen über die Partnerschaftsbelange gegenüber externen Dritten und sichert dies ihrerseits auch dem privaten Partner zu.
- Die Gemeinde erwartet eine bestimmte Risikoübernahme durch den privaten Partner.
- Die Gemeinde erwartet eine qualitativ korrekte Aufgabenerfüllung des privaten Partners.

### **PPP-Vorbereitungen der Gemeinde**

Der Prozess zur Erzielung des Partneringverhaltens für eine faire, transparente, vertrauensvolle sowie möglichst reibungs- und störungsfreie Zusammenarbeit ist in Bild 205 dargestellt.<sup>247</sup>

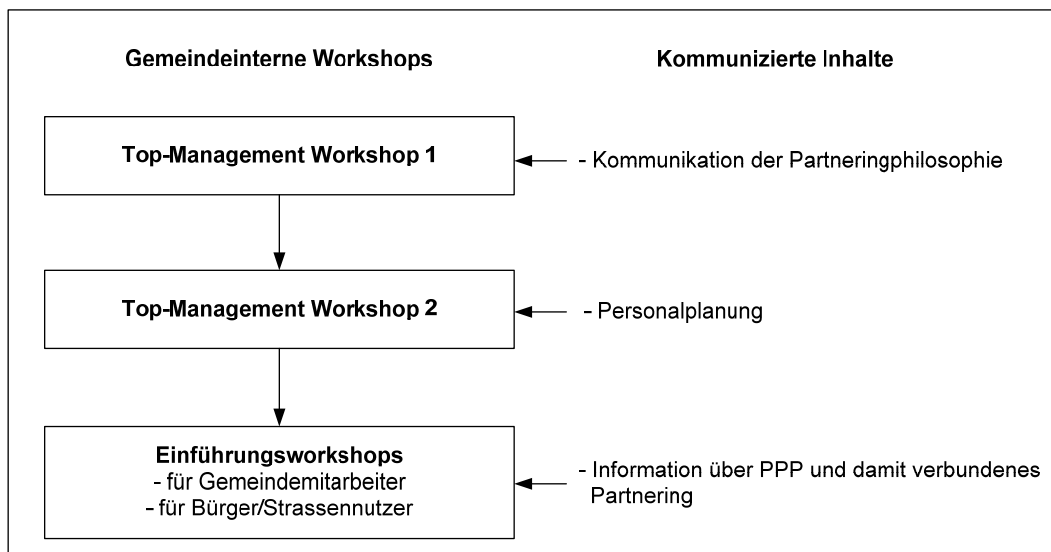


Bild 205: Gemeindeinterne Workshops zur PPP-Vorbereitung

- Top-Management-Workshop 1

Die Diskussion der eigenen Ziele für PPP innerhalb der Gemeinde kann in einem Top-Management-Workshop erfolgen. Der Top-Management-Workshop ist der Startmechanismus, um die Anwendung von Partnering und somit die Partneringphilosophie innerhalb der eigenen Organisation zu unterstützen. Daher sollten in diesem Workshop alle Verantwortlichen der Gemeinde, die eine Führungsfunktion innehaben, die von der späteren PPP im kommunalen Strassenunterhalt direkt oder auch nur indirekt betroffen sind und deren Unterstützung und Wohlwollen für die Durchführung der PPP im kommunalen Strassenunterhalt erforderlich sind, beteiligt werden. Dies umfasst die Führungsetage sowie die Abteilungsleitungen der Verwaltung (Strassenunterhalt, Recht, Personal, Finanzen), den Gemeinderat (Exekutive), die gewählten Personalvertreter sowie möglicherweise auch nicht direkt betroffene Abteilungen wie das Gemeindemarketing. Der Workshop sollte nach Möglichkeit vom PPP-Projektleiter und dem höchsten Verwaltungschef (Gemeindepräsident) durchgeführt werden, um das Engagement und die Einstandspflicht des Top-Managements für PPP zu kommunizieren und zu bestärken, und er sollte zusätzlich einen externen Moderator haben, der in der Lage ist, unterschiedliche Interessen und Stimmungen positiv zu integrieren und zu lenken. In der Sitzung des Top-

<sup>247</sup> vgl. LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 25 ff.

Managements sollte ausreichend Zeit für Brainstorming<sup>248</sup> eingeplant werden, da die Beteiligten des Workshops ihre Bedenken äussern dürfen und sollten. Dies ermöglicht eine Transparenz in der Gemeinde über die Einstellungen und Bedenken der einzelnen Abteilungen und Personen bezüglich PPP. Auf dieser Basis kann den Bedenken durch sachliche und fundierte Aufklärung entgegengetreten und evtl. entgegengewirkt werden. Organisatorisch kann es ratsam sein, diesen Top-Management-Workshop ausser Haus durchzuführen, um durch einen räumlichen Abstand ein entspannteres Klima zu erzeugen; hierfür sollten mindestens ein bis zwei Arbeitstage eingeplant werden.

- Top-Management-Workshop 2

Nachdem im Top-Management-Workshop 1 die Grundidee für die partnerschaftliche Zusammenarbeit bei der PPP besprochen und ggf. manifestiert werden konnte, müssen in einem zweiten Top-Management-Workshop die personellen Belange in Verbindung mit der PPP im kommunalen Strassenunterhalt besprochen werden. Die Personalplanung wurde von der Gemeinde bereits im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9.4.7) in Abstimmung mit den potentiellen privaten Partnern diskutiert und verhandelt und ist als Entscheidungskriterium für die Auswahl eines privaten Partners eingeflossen (Kapitel 9.6.7 und 9.7.8). Aufgrund der hohen Sensibilität des Themas Personalangelegenheiten muss nun der geplante Sozialplan (Kapitel 9.4.7) der Gemeinde vom Top-Management der Gemeinde erneut überprüft und kommuniziert werden. Organisatorisch sollte man diesen Top-Management-Workshop ausser Haus durchführen und ausreichend Zeit einplanen (mind. ein Arbeitstag). Der Top-Management-Workshop 2 sollte vom Top-Management-Workshop 1 zeitlich getrennt stattfinden, um die PPP und die Partneringphilosophie nicht ausschliesslich mit der Personalfrage zu koppeln. Auch zu diesem Workshop sollte ein externer, erfahrener Moderator hinzugezogen werden.

Aufgrund der direkten Demokratie in der Schweiz ist die Personalfrage ein zentraler Bestandteil einer Abstimmung in der Gemeindeversammlung für oder gegen eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt, daher müssen die betroffenen Mitarbeiter bereits im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell immer über den aktuellen Sachstand informiert werden. Die nun konkreten Ergebnisse dieses Workshops sind mit den betroffenen Mitarbeitern unter Hinzuziehen der gewählten Personalvertreter in Einzel- und Gruppensitzungen zu besprechen.

- Führungsgruppe

Es wird eine Führungsgruppe eingesetzt, die nun innerhalb der Gemeinde die PPP und die damit zusammenhängende erwünschte Partneringphilosophie kommuniziert. Hierfür sollte sie über folgende Eckpunkte informieren (schriftlich in persönlichen Rundschreiben und/oder Aushängen):

- Statements des Gemeindepräsidenten und Gemeinderats sowie des Verwaltungschefs und der Abteilungsleitungen, die ihr Engagement und ihre Einstandspflicht für die PPP signalisieren.
- Zusammenfassung der fünf wichtigsten, konstitutiven Partneringziele der Gemeinde (aufgrund der Einprägsamkeit nicht mehr).

---

<sup>248</sup> vgl. Teil B Kapitel 9.3.3

- Das kooperative Verhalten und die partnerschaftliche Grundeinstellung, die von den einzelnen Gemeindemitarbeitern gegenüber der PPP und speziell gegenüber dem privaten Partner erwartet wird, durch Aufzeigen von einigen plakativen Veränderungen, bspw. Kunden- und Partnerorientierung.

Als Mitglieder der Führungsgruppe sollten höherrangige und von der PPP positiv überzeugte Mitglieder der Verwaltung eingesetzt werden, so dass die Partneringphilosophie erfolgreich kommuniziert werden kann.

- Einführungsworkshops für alle von der PPP betroffenen, bei der Gemeinde verbleibenden Mitarbeitern

Die Einführungsworkshops für die betroffenen, bei der Gemeinde verbleibenden Mitarbeiter basieren auf den Ausführungen der Führungsgruppe, in denen alle betroffenen Individuen der Gemeinde integriert und informiert werden. Ebenso sollten hier Seminare für die Bürger, d. h. die letztendlichen Strassennutzer abgehalten werden. Bei den öffentlichen Veranstaltungen sollten Vertreter des Gemeinderats, der Verwaltungsführung sowie die PPP-Projektleitung als Führungsgruppe vollständig vertreten sein und in Diskussionen Rede und Antwort stehen.

Generell sollten die Ergebnisse *aller Workshops* (Bild 205) protokolliert und in der internen PPP-Dokumentation aufgezeichnet werden, so dass man im Verlauf der PPP darauf zurückgreifen kann und/oder die Ergebnisse bzw. Vorgehensweisen bei anderen PPP-Projekten einsehen und ggf. anwenden kann.

### 10.3.2 P1-E2: Ziele des privaten Partners ermitteln und Partneringvorbereitungen treffen

- Ziel: Der private Partner kennt seine eigenen Ziele und kann diese der Gemeinde kommunizieren; ausserdem trifft er die ersten Entscheidungen und führt die ersten Schritte für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Gemeinde durch
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Privater Partner

In diesem Elementarprozess muss der private Partner als verantwortlicher Akteur seine *die Partnerschaft betreffenden* Zielvorstellungen für die Auftragserfüllungsphase schriftlich fixieren. Des Weiteren muss er die unternehmensinternen PPP-Vorbereitungen treffen, um die Partnerschaft mit der Gemeinde möglichst fair, transparent sowie reibungs- und störungsfrei durchführen zu können.

#### **Zielsystem des privaten Partners**

Das Zielsystem für die PPP muss der private Partner aus seinem unternehmenseigenen Zielsystem heraus entwickeln. Das Zielsystem eines Unternehmens kann bezüglich des *Zielinhaltes* in Formalziele und Sachziele untergliedert werden.<sup>249</sup>

<sup>249</sup> GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 22f.; THOMMEN, J. P., ACHLEITNER, A.-K. (Betriebswirtschaftslehre 2001) S. 100

- **Formalziele**

Formalziele sind Ziele einer übergeordneten Ebene, an denen sich die Sachziele ausrichten haben. Ihr Inhalt zeigt das Resultat des Leistungserstellungsprozesses. Sie werden daher auch als Erfolgsziele bezeichnet.

- **Sachziele**

Sachziele beschreiben die Ziele des konkreten Handelns bei der Ausübung der verschiedenen betrieblichen Funktionen und beziehen sich daher auf die Steuerung des güter- und finanzwirtschaftlichen Umsatzprozesses (Leistungserstellungsprozess).

Zu den Formalzielen gehören die Gewinnerzielung durch Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität. Die Sachziele umfassen Wettbewerbsziele, Marktziele, Leistungsziele, Finanzziele, Führungs- und Organisationsziele sowie soziale und ökologische Ziele (Bild 206).<sup>250</sup>

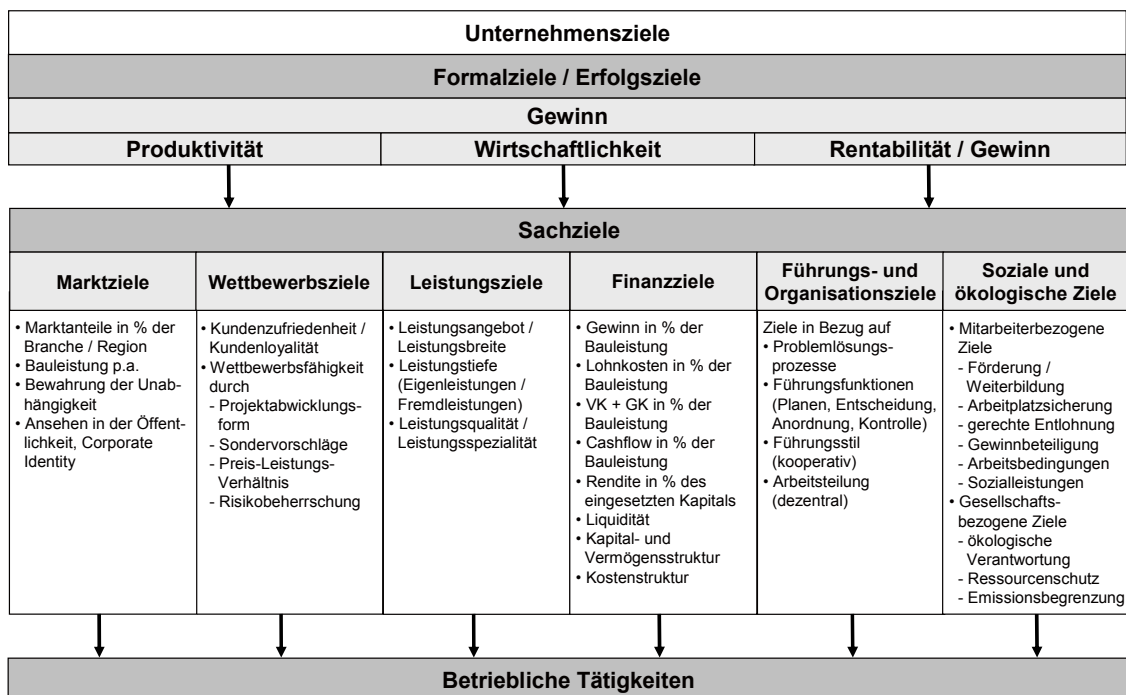


Bild 206: Zielsystem eines Bauunternehmens<sup>251</sup>

Das Zielsystem eines Unternehmens kann neben den Zielinhalten (Formal-/Sachziele) zudem in die Ebenen des Unternehmens untergliedert werden, so dass es Zielsysteme für die Gesamtunternehmensebene, die Geschäftsfeldebene sowie die einzelne Funktionalstrategien mit den projektbezogenen Zielvorgaben gibt.

Falls das Unternehmen für die Abwicklung einer PPP nicht bereits eine eigenständige strategische Geschäftseinheit (SGE) definiert hat, muss sie diese zunächst begründen (Bild 207).

<sup>250</sup> GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 23  
<sup>251</sup> GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 23

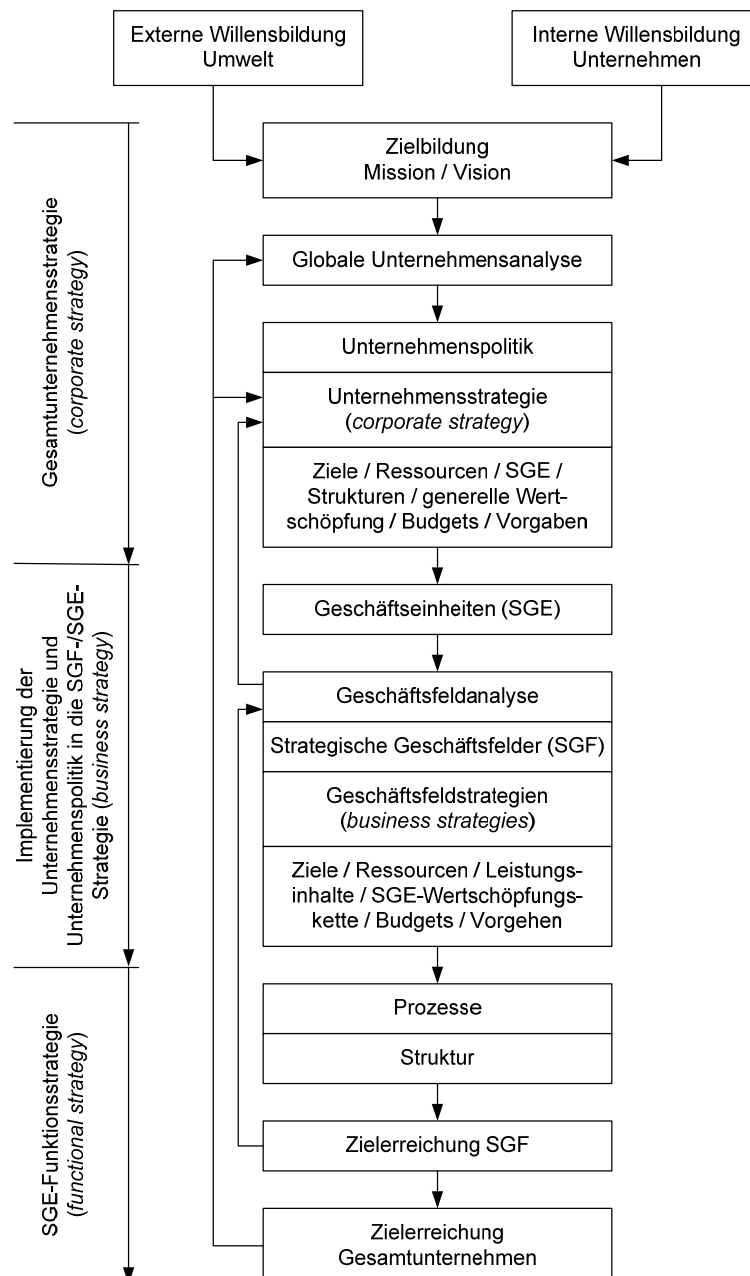


Bild 207: Strategieplanung – Unternehmens-, Geschäftsfeld- und Funktionalstrategien<sup>252</sup>

Für die Gründung bzw. Entwicklung einer strategischen Geschäftseinheit müssen dazu die geschäftseinheitsspezifischen Ziele auf der Basis und in Abstimmung bzw. Ergänzung zu dem Oberziel (Formalziel) sowie zu den operablen Unterzielen (Sachziele) des Unternehmens formuliert werden.

Die Ziele der (neuen) strategischen Geschäftseinheit *PPP* können beispielsweise anhand folgender Fragen ermittelt werden:

<sup>252</sup> GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 25



- Welche Aufgabenbereiche sollen bearbeitet werden: Beschaffungs-PPPs im Hochbau oder Tiefbau mit Erstellung und Betrieb oder Aufgabenerfüllungs-PPPs für Strassen-, Wasser-, Abwassernetze etc.?
- Welche Kooperationen sollen eingegangen werden, um die Kernkompetenzen des Unternehmens in den PPP-Projektphasen optimal einbringen zu können?
- Wie erfolgt der Betrieb bei Beschaffungs-PPPs?
- Welcher Umsatz pro Jahr soll erzielt werden?
- Welcher Marktanteil soll erreicht werden?
- Welcher Gewinn soll in den einzelnen Aufgabenbereichen erzielt werden?
- Wie kann die SGE-PPP die Gewinnziele (kurz- und langfristig) durch Partnerschaftlichkeit erreichen?
- Welche Verhaltensänderungen gegenüber anderen SGEs des Unternehmens sind notwendig, um Aufgaben erfolgreich partnerschaftlich umzusetzen?
- Bestehen höhere, gleich bleibende oder niedrigere Gewinnvorstellungen in diesem SGE im Vergleich zum Unternehmensoberziel?

Das bedeutet, dass eine strategische Geschäftseinheit PPP (SGE-PPP) die Formal- und Sachziele des Unternehmens durch grundsätzliche Partnerschaftsziele für ihren Unternehmensbereich ergänzen muss. Nur durch zusätzliche Partnerschaftsziele kann sich eine solche SGE-PPP hervorheben und damit den Paradigmawechsel hin zu einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit für die öffentlichen Auftraggeber signalisieren (Bild 208).

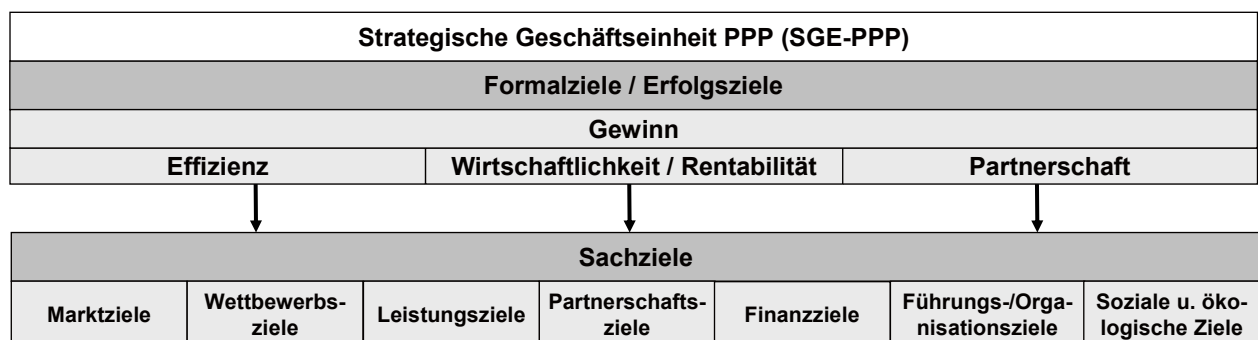


Bild 208: Zielsystem einer strategischen Geschäftseinheit PPP (SGE-PPP)

Die Ziele der strategischen PPP-Geschäftseinheit umfassen dabei in erster Linie Wettbewerbs-, Finanz- und Leistungsziele sowie grundsätzlich Partnerschaftsziele.

Die Zielkonkretisierung des privaten Partners muss nun auf der Projekt-/Vorhabenebene bezüglich der *Partnerschaft* mit der Gemeinde für den kommunalen Strassenunterhalt operabel-konstitutiv formuliert werden (Bild 209) und sich in die übergeordnete Geschäftseinheitsstrategie und Unternehmensstrategie sowie -ziele einordnen. Die vorhabenspezifischen Ziele der SGE-PPP werden unterteilt in:

- operabel-konstitutive Zielebene für die Partnerschaft (Bild 209)
- operabel-strategische Zielebene für die Unterhalts- und Erhaltungsplanung
- operabel-operative Zielebene für die Umsetzungsziele

Im Gegensatz zu den nicht gewinnorientierten Verwaltungseinheiten der öffentlichen Hand kann das Oberziel eines Unternehmens als Formalziel in der *Erzielung des angestrebten Gewinns* oder *der Maximierung des Unternehmenserfolgs* gesehen werden, so dass sich auf der Ebene der Oberziele möglicherweise ein gewisser Zielkonflikt ergibt, der speziell bei der PPP-Vertrags- und Organisationsform Joint Venture (Kapitel 8.3) zu Problemen bei der Zielabstimmung und der Formulierung gemeinsamer Partnerschaftsziele führen kann (vgl. Kapitel 10.4.2).

<b>Zielsystem des privaten Partners auf Unternehmensebene</b>		
<b>Oberziel</b> (Gesamtunternehmen)	Formalziele: Gewinn durch Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität	
<b>Hauptziele</b> (Gesamtunternehmen)	Sachziele: Wettbewerbsziele, Leistungsziele, Finanzziele, Führungs- und Organisationsziele, soziale und ökologische Ziele	
<b>PPP-Geschäftseinheit (Unternehmensebene)</b>		
<b>Oberziel</b> (SGE)	Formalziele: Gewinn durch Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Partnerschaft	
<b>Hauptziele</b> (SGE)	Sachziele: Wettbewerbsziele, Leistungsziele, Partnerschaftsziele, Finanzziele	
<b>PPP-Vorhabenebene</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- operabel-konstitutive Partnerschaftsziele</li> <li>- operabel-strategische Unterhalts- und Erhaltungsziele</li> <li>- operabel-operative Umsetzungsziele</li> </ul> <p>Diese Ziele müssen die Nutzenfunktion der Gemeinde erfüllen.</p>		
<b>Operable Unterziele</b>	<b>Konzept- und Ausschreibungsphase</b>	<b>Auftragserfüllungsphase</b>
konstitutiv	-	- Ziele, die die Entstehung, die Lebensfähigkeit und Funktionsweise der partnerschaftlichen Grundsätze und Abläufe betreffen zur Erreichung einer Win-Win-Situation
strategisch	- vorhabenspezifische Ziele hinsichtlich Gewinnerzielung	- Ziele, die die Aufgabenerfüllung betreffen (aus den vertraglichen Vereinbarungen) bezüglich der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung
operativ	-	- Ziele, die die Aufgabenerfüllung betreffen (aus den vertraglichen Vereinbarungen sowie der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung

Bild 209: Zielsystem des privaten Partners für die PPP im kommunalen Strassenunterhalt

Auch für die Formulierung der operabel-konstitutiven Ziele des privaten Partners kann die Fragetechnik angewendet werden. Denkbare Fragen für die Ermittlung und Formulierung der *operabel-konstitutiven Ziele der Partnerschaft*<sup>253</sup> des privaten Partners sind:

<sup>253</sup> Die operabel-strategische und die operabel-operative Zielebene umfassen die Vorgaben aus den vertraglichen Vereinbarungen aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9) sowie aus der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung aus dem PPP-Leistungsprozessmodell, weshalb sie im Rahmen des PPP-Partneringmodells nicht mehr formuliert werden

- Welchen Nutzen soll die Partnerschaft dem privaten Partner bringen?
- Wie kann durch die Partnerschaft das Gewinnziel erreicht werden?
- Welche Verhaltensänderungen bringt eine partnerschaftliche Arbeit mit einem öffentlichen Partner mit sich?
- Wie operieren das Unternehmen und dessen Mitarbeiter im Tagesgeschäft, um Aufgaben partnerschaftlich abzuwickeln und Konflikte partnerschaftlich zu lösen?
- Wie soll die kooperative Zusammenarbeit laufen?
- Welchen Beitrag will der private Partner dazu liefern?
- Welchen Beitrag erhofft er sich von der Gemeinde?
- Welchen Beitrag muss der private Partner für eine faire Partnerschaft leisten?
- Welche Verhaltensregeln muss der private Partner in der Partnerschaft einhalten?
- Welche Verhaltensregeln werden nicht akzeptiert?
- Wie muss die Partnerschaft aus Sicht des privaten Partners organisiert sein –Strukturen, Abläufe, Kommunikation, Information?
- Was sind die direkten Abstimmungspunkte bzw. -themen, bei denen der private Partner eine Entscheidung der Gemeinde fordert?
- Was sind die direkten Abstimmungspunkte bzw. -themen, bei denen der private Partner eine autonome Entscheidung treffen möchte und die Gemeinde lediglich informieren will?
- Welche zeitlichen Anforderungen werden an den Informationstransfer und an die Kommunikation zwischen den Partnern gestellt?
- Wie sollen sich die beteiligten Partner externen Dritten gegenüber verhalten?

Mögliche Ziele des privaten Partners im operabel-konstitutiven Bereich sind:

- Die Partnerschaft soll vertrauensvoll ablaufen.
- Die Partnerschaft soll fair ablaufen, das heisst der private Partner soll die Gemeinde nicht durch unterlassene Information, Fehlinformation oder versteckte Mängel oder monetäre Grössen betrügen.
- Der private Partner möchte eine kontinuierliche Kommunikation mit der Gemeinde pflegen, z. B. in Form von regelmässigen Sitzungen.
- Der private Partner möchte:
  - begrenzte Mitsprache der Gemeinde in definierten Bereichen,
  - möglichst grosse Flexibilität und Autonomie in der operativen Aufgabenerfüllung.
- Die Prozesse in der Partnerschaft sollen möglichst transparent und praktikabel sein.

---

müssen. Diese Zielebenen fliessen als Zielsysteme in das PPP-Leistungsprozessmodell ein (Kapitel 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3, 11.5.4 und 11.6.1).

- Der private Partner erwartet von der Gemeinde Stillschweigen über die Partnerschaftsbelange gegenüber externen Dritten und sichert dies seinerseits auch der Gemeinde zu.
- Der private Partner besteht auf einer fairen Risikoverteilung.
- Der private Partner möchte erhöhte Mitsprache bei der strategischen Planung im Gegensatz zu einer reinen Fremdvergabe, um dadurch eine Effizienzsteigerung im kommunalen Strassenunterhalt und so eine Win-Win-Situation zu erzielen.
- Der Partner möchte eine faire Abrechnung und ein faires Bonus-Malus-System.

### **PPP-Vorbereitungen des privaten Partners**

Beim privaten Partner muss wie bei der Gemeinde (Kapitel 10.3.1) der Weg für Partnering bzw. für eine faire, transparente, vertrauensvolle sowie möglichst reibungs- und störungsfreie Zusammenarbeit geebnet werden; dieser Prozess bedarf die in Bild 210 dargestellten organisatorischen Schritte.<sup>254</sup>

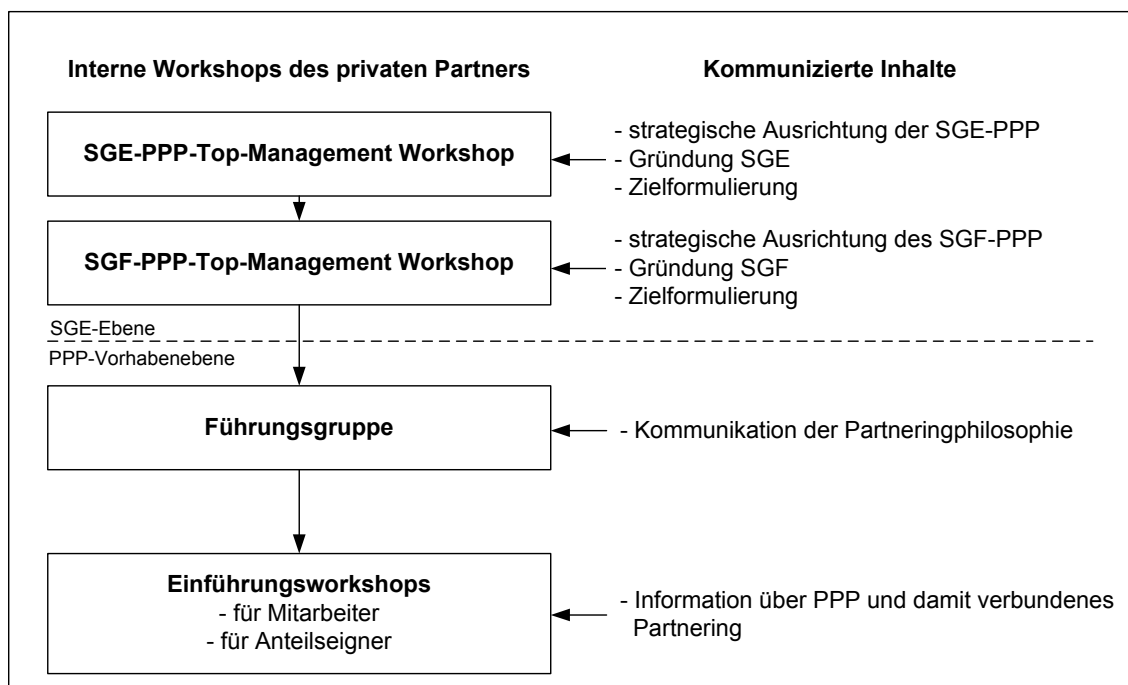


Bild 210: Interne Workshops zur PPP-Vorbereitung des privaten Partners

Die strategische Zielsetzung einer SGE-PPP mit ihren möglichen verschiedenen strategischen Geschäftsfeldern (SGF) z. B. im Hochbau: Schulen, Gefängnisse, Krankenhäuser etc. oder im Tiefbau: kommunaler Strassenunterhalt, Mautstrassen etc. erfolgt in zwei Stufen.

- SGE-PPP-Top-Management-Workshop

Auf SGE-Ebene werden die Grundsätze dieser partnerschaftlichen Geschäftsidee neben den anderen Oberzielen zur Gewinnerzielung festgelegt (Bild 208). Die strategischen Oberziele (Formalziele) der SGE-PP werden von der technischen und kaufmännischen Leitung sowie den Geschäftsführern der SGE-PPP im Rahmen des SGE-PPP-Top-Management-Workshops festgelegt. Diese Festlegungen der Oberziele der SGE-PPP

<sup>254</sup> vgl. LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 25 ff.

müssen in das Zielsystem des Gesamtunternehmens eingepasst werden und den speziellen Geschäftszweck der SGE-PPP erfüllen.

- SGF-PPP-Top-Management-Workshop

In einem SGF-PPP-Top-Management-Workshop müssen nun die spezifischen Partnerschaftsziele zur Gewinnerzielung der SGF-PPP festgelegt werden. Hier spielt die Intensität der Zusammenarbeit die entscheidende Rolle. Je nach Koordinationsbedarf werden in den SGFs spezifische Partnerschaftsziele zur Gewinnerzielung festgelegt. Diese Partnerschaftsziele auf SGF-Ebene müssen je nach partnerschaftlicher Bindungsstärke (Bild 13), d. h. Kooperationsintensität, festgelegt werden. Besonders im SGF *kommunaler Strassenunterhalt* ist eine hohe Koordinationsintensität bei PPP-Outsourcing- und strategischen PPP-Kooperationsmodellen erforderlich. Dies wirkt sich in der Tiefenstruktur der spezifischen Ziele bezüglich der Partnerschaft in den einzelnen SGFs aus und hat zur Folge, dass Mitarbeiter besonders ausgebildet werden müssen, um eine solche Partnerschaft, wie sie z. B. beim kommunalen Strassenunterhalt erforderlich ist, zu erfüllen. An diesem SGF-Workshop müssen die technische und kaufmännische SGE-PPP-Leitung, die Geschäftsführer des jeweiligen SGFs sowie alle Abteilungsleiter teilnehmen.

- PPP-Vorhabenebene – Führungsgruppe

Als Führungsgruppe innerhalb der Organisation des privaten Partners wird für das konkrete PPP-Vorhaben ein Gremium zusammengestellt, das aus folgenden Personen bestehen sollte:

- Abteilungsleiter, dessen Abteilung das Vorhaben durchführen soll
- Team-/Projektleiter, in dessen Verantwortung das PPP-Vorhaben liegt
- Verantwortlicher des Ausschreibungsteams aus der Kalkulationsabteilung
- ggf. Vertreter der Finanzabteilung
- ggf. Vertreter der Rechtsabteilung
- ggf. Vertreter der Personalabteilung

Die Diskussion der eigenen Ziele für das *konkrete PPP-Vorhaben* beim privaten Partner für PPP erfolgt nun innerhalb der Führungsgruppe.

Die Führungsgruppe soll nun innerhalb des Unternehmens des privaten Partners die PPP und die damit zusammenhängende erwünschte Partneringphilosophie kommunizieren. Hierfür sollte sie über folgende Eckpunkte informieren (schriftlich in persönlichen Rundschreiben und/oder Aushängen):

- Statements der Geschäftsführung sowie der Abteilungsleitungen, die ihr Engagement und ihre Einstandspflicht für die PPP signalisieren.
- Zusammenfassung der fünf wichtigsten, konstitutiven Partneringziele des privaten Partners (aufgrund der Einprägsamkeit nicht mehr).
- Das kooperative Verhalten und die partnerschaftliche Grundeinstellung, die von den einzelnen Mitarbeitern gegenüber der PPP und speziell gegenüber den Vertretern der Gemeinde erwartet wird, durch Aufzeigen von einigen plakativen Veränderungen, bspw. Kunden- und Partnerorientierung.

- Einführungsworkshops für alle von der PPP betroffenen Mitarbeiter

Die Einführungsworkshops für die betroffenen Mitarbeiter basieren auf den Ausführungen der Führungsgruppe. In den Workshops werden alle betroffenen Individuen des privaten Partners integriert und informiert.

Generell sollten auch auf Seiten des privaten Partners die Ergebnisse *aller Workshops* protokolliert und in dessen interner PPP-Dokumentation aufgezeichnet werden, damit im Verlauf der PPP darauf zurückgegriffen und/oder die Ergebnisse bzw. Vorgehensweisen bei anderen PPP-Projekte eingesehen und ggf. angewendet werden können.

## 10.4 Hauptprozess P2: Interne Willensbildung – Partnerschaft – 1. Partnerschaftsstrategiemeeting

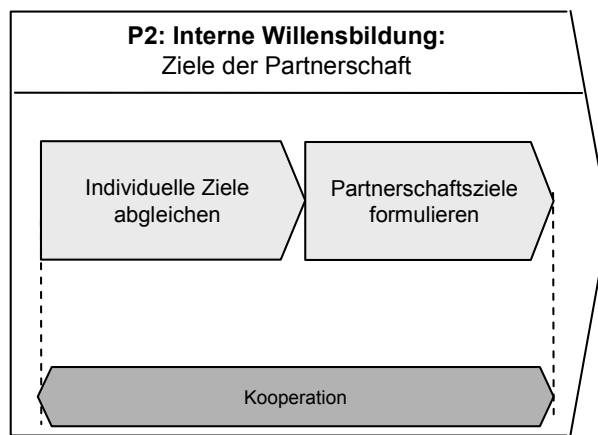


Bild 211: Hauptprozess P2 des PPP-Partneringmodells

Zu Beginn der PPP müssen die PPP-Vorhabenziele der Partner (Gemeinde und Unternehmen) synchronisiert werden. Dies muss während des technischen Dialogs und zu Beginn der PPP-Auftragserfüllungsphase in einem eigenen Prozess erfolgen.

Der *Hauptprozess P2: Interne Willensbildung – Partnerschaft* ist in Bild 211 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- P2-E1: Individuelle Ziele abgleichen
- P2-E2: Partnerschaftsziele formulieren

### 10.4.1 P2-E1: Individuelle Ziele abgleichen

- Ziel: Die Gemeinde und der private Partner kommunizieren ihre jeweiligen Zielvorstellungen und gleichen ihre individuellen Ziele miteinander ab
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess müssen die Gemeinde und der private Partner ihre individuellen, konstitutiven Zielsysteme abgleichen und hinsichtlich Gemeinsamkeiten und möglicher Differenzen untersuchen.

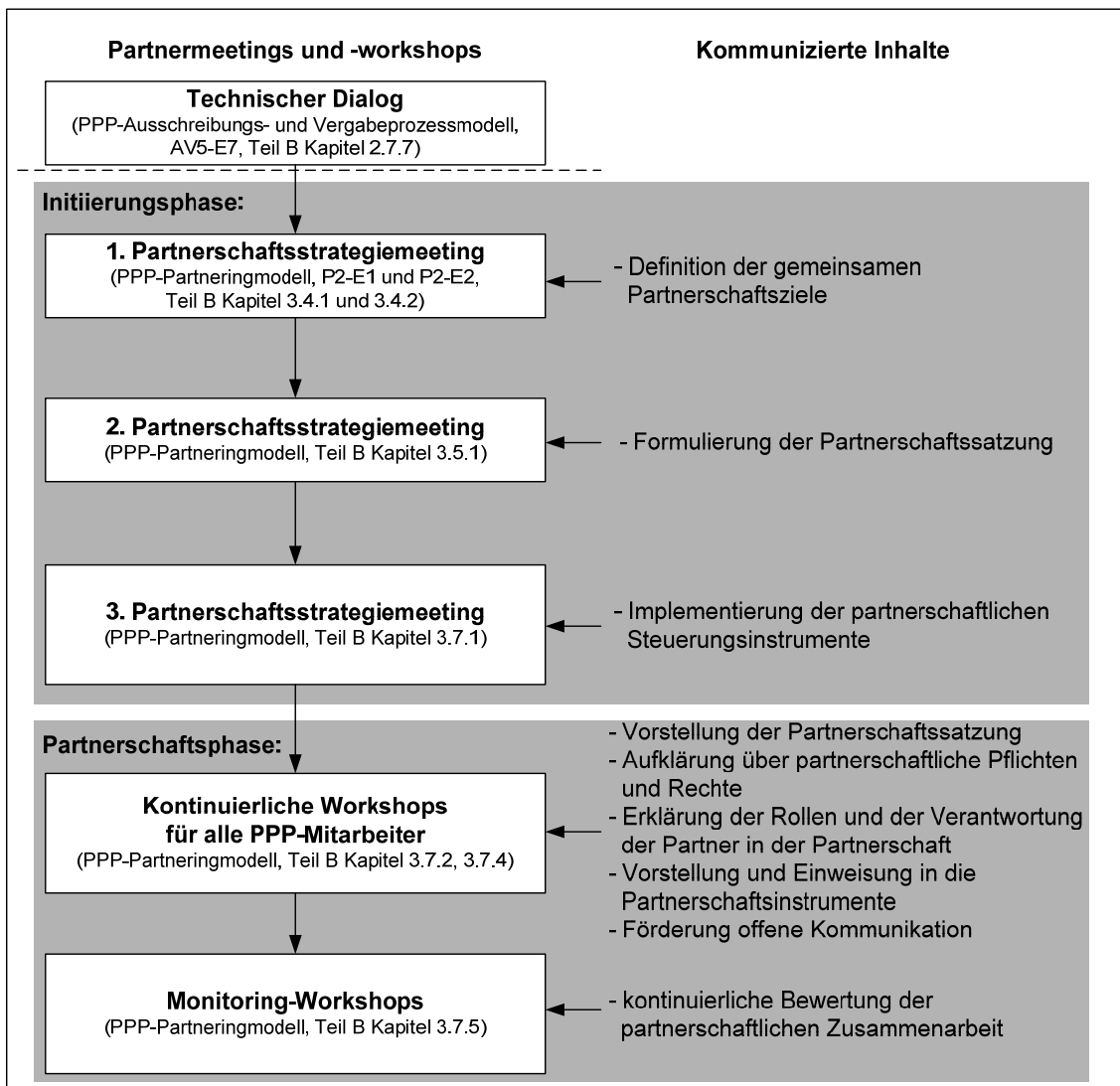


Bild 212: Partnermeetings und -workshops

Dies erfolgt in einem ersten von mehreren erforderlichen *Partnerschaftsstrategiemeetings* bzw. *-workshops* (Bild 212) unter Beteiligung beider Partner, welche die Bereitschaft für kooperative Zusammenarbeit, das heisst die Partneringkultur, innerhalb der Partnerschaft etablieren und festigen sollen. Je nach Grösse des PPP-Vorhabens und der beteiligten Partner variiert die Anzahl der erforderlichen Partnerschaftsstrategiemeetings bzw. -workshops im Verlauf des Partnerschaftsprozesses. Als Orientierung kann der in Bild 212 dargestellte Ablauf herangezogen werden.

### 1. Partnerschaftsstrategiemeeting der Partner

Am ersten Partnerschaftsstrategiemeeting der Partner sollten die Beteiligten der Top-Management-Workshops teilnehmen. Auf Unternehmerseite betrifft dies die Leitung des strategischen Geschäftsfelds *kommunaler Strassenunterhalt* sowie die Leitung des PPP-Vorhabens selbst; von Seiten der Gemeinde sollte die politische Leitung, der Leiter des Aufgabenerfüllungsbereichs *kommunaler Strassenunterhalt* sowie die Leiter des PPP-Vorhabens teilnehmen (Kapitel 10.3.1 und 10.3.2).

Ziel und Inhalt des ersten Partnerschaftsstrategiemeetings ist der Abgleich der individuellen Zielvorstellungen der Partner in erster Linie auf der operabel-konstitutiven Zielebene (Bild 204, Bild 209) und die Entwicklung gemeinsamer Partnerschaftsziele (Kapitel 10.4.2). Dabei ist bereits auf einen fairen, offenen und partnerschaftlichen Umgang miteinander zu achten, damit ein Konsens für ein gemeinsames, partnerschaftliches Zielsystem gefunden werden kann.

Der gemeinsame Zielabgleich und die Definition partnerschaftlicher Ziele stellt sicher, dass beide Partner eine klare Vorstellung über ihre eigenen Aktivitäten haben und sowohl kurz-, wie mittel- und langfristige partnerschaftliche Ziele generieren können, so dass die partnerschaftlichen Aktivitäten mit den strategischen Vorstellungen und Ausrichtungen beider Partner konsistent sind.<sup>255</sup>

Für den Abgleich der individuellen Zielvorstellungen (Kapitel 10.3.1 und 10.3.2) auf der *operabel-konstitutiven Zielebene* wird ein zweistufiges Verfahren gewählt, bestehend aus:

- Aufdecken der Zielbeziehungen und
- Analyse der vorhandenen Zielkonflikte.

### **Aufdecken der Zielbeziehungen**

In einem ersten Schritt sind die gegenseitigen Zielbeziehungen zu analysieren, um so die Kompatibilität oder die Inkompatibilität der Zielsysteme der Gemeinde und des privaten Partners festzustellen. Zwischen zwei Zielen können drei unterschiedliche Zielbeziehungen bestehen: Die Erfüllung eines Ziels kann auf ein anderes Ziel einen positiven, keinen oder einen negativen Einfluss haben.<sup>256</sup>

- Zielkomplementarität: Die Förderung eines Ziels fördert in geringerem, gleichem oder höherem Mass andere Ziele.
- Zielneutralität: Die Förderung eines Ziels lässt das andere Ziel unbeeinflusst.
- Zielkonkurrenz (Zielkonflikt): Die Förderung eines Ziels reduziert die Erreichbarkeit des anderen Ziels und umgekehrt. Die Zielantinomie stellt einen Sonderfall der Zielkonkurrenz dar, bei dem die Förderung eines Ziels die Verfolgung des anderen Ziels ausschliesst.

Für die Zielsystemabgleichung werden nun die einzelnen Ziele des privaten Partners mit den einzelnen Zielen der Gemeinde abgeglichen und die bestehenden Zielbeziehungen aufgelistet.

Um eine Partnerschaft wirkungsvoll generieren zu können, sollten bei der Analyse der Zielbeziehungen optimalerweise nur die ersten beiden Zielbeziehungen, *Zielkomplementarität* oder *Zielneutralität*, vorliegen. Dies ist allerdings in der Realität als unmöglich zu bewerten, da sich schon allein aus den unterschiedlichen Oberzielen und den damit zusammenhängenden Unterschieden im externen Markt- und im internen Finanzverhalten sowie in der Personalführung der beiden Partner eine gewisse Ziel- und Verfahrenskonkurrenz ergibt (Tabelle 100).

---

<sup>255</sup> BLACK, C., et al. (Success factors 2000) S. 628



	privater Sektor	öffentlicher Sektor
Oberziel	erwerbswirtschaftliche Orientierung	Gemeinwohlorientierung
Wettbewerbssituation	Nachfrage und Preis (Konkurrenz)	Bedarf der öffentlichen Hand (Monopol)
Erfolgsmessung	Verzinsung des eingesetzten Kapitals	Bedarfsdeckung und Haushaltsausgleich
Preisgestaltung	Marktliche Preisgestaltung	Staatliche Gebührenpolitik
Personalführung	Funktionierende Anreiz- und Sanktionssysteme	Entkopplung von persönlicher Leistung und Entlohnung

Tabelle 100: Oberziele, Markt- und Finanzverhalten sowie Personalführung des privaten und öffentlichen Sektors

Für eine funktionsfähige, praktikable Partnerschaft muss folglich trotz existierender Zielkonflikte als zentrale Voraussetzung für die langfristige Stabilität der Kooperation eine Balance zwischen gemeinsamen, kooperationsstärkenden und konkurrierenden, kooperationschwächenden Zielen angestrebt werden. Inwieweit möglicherweise konkurrierende Zielsetzungen von den Partnern in der Partnerschaft berücksichtigt werden, ist von der relativen Machtposition der Partner abhängig und dürfte darüber hinaus von ihrem Verhandlungsgeschick in der Kooperation beeinflusst werden.<sup>257</sup>

Beim Auftreten von Zielkonflikten muss geprüft werden, inwieweit diese trotzdem eine praktikable Partnerschaft ermöglichen oder nicht; dazu müssen sie hinsichtlich ihrer Auswirkungen umfassend analysiert werden.

### **Analyse der Zielkonflikte**

Das Hauptproblem ist evident: PPP setzt voraus, dass die Beteiligten eine Förderung ihrer jeweils individuellen Ziele erfahren, weshalb Zielkonflikte der PPP nicht förderlich sind. Die Zielkonflikte bei einer Kooperation zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft rühren vor allem aus den unterschiedlichen Oberzielen, dem unterschiedlichen Markt- und Finanzverhalten sowie der differierenden Personalführung (Tabelle 100).

Für die Analyse des Zielkonflikt der Oberziele müssen die beiden dieser Arbeit zugrunde gelegten PPP-Vertrags- und Organisationsformen (Kapitel 8.3) getrennt voneinander analysiert werden, da sie Gewinne innerhalb der Partnerschaft auf verschiedenen partnerschaftlichen Ebenen generieren und verteilen. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich jede Art der Zielerfüllung auf das Gesamtkapital der PPP und somit auf den in der PPP erwirtschafteten Erfolg/Gewinn auswirkt:

- Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell)

Beim Werk-/Dienstleistungsvertrag gestaltet sich die Nutzen- bzw. Gewinnzuweisung zu den beiden Partnern übersichtlich. Vorausgesetzt, die Aufgabenerfüllung durch die PPP ist preiswerter bzw. wirtschaftlicher als die öffentliche Eigenleistung, werden im techni-

<sup>256</sup> GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 23

<sup>257</sup> vgl. BALLING, R. (Kooperation 1998) S. 75

schen Dialog der Aufgabenumfang, das Vergütungssystem und somit die Entlohnung für den privaten Partner ausgehandelt. Die Gemeinde erhält durch die Einsparungen gegenüber der öffentlichen Eigenleistung ihren Teil des *Gewinns* der PPP, also ihren Nutzen. Der private Partner kalkuliert im Angebot seinen angestrebten Gewinn mit ein und erhält diesen für den Fall einer qualitativ korrekten Aufgabenerfüllung ohne Abzüge (Mali) ausbezahlt.

- Joint Venture (strategisches PPP-Kooperationsmodell)

Das gleiche Prinzip gilt zunächst auch für das Joint Venture. Vorausgesetzt, die Aufgabenerfüllung durch die PPP ist preiswerter bzw. wirtschaftlicher als die öffentliche Eigenleistung, werden im technischen Dialog der Aufgabenumfang, das Vergütungssystem und somit die Entlohnungen für die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ausgehandelt. Die Gemeinde erhält durch die Einsparungen gegenüber der öffentlichen Eigenleistung ihren Teil des Gewinns der PPP, also ihren Nutzen. Der private Partner kalkuliert im Angebot seinen angestrebten Gewinn mit ein und kann diesen innerhalb der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft realisieren. Allerdings fließt je nach Beteiligung der öffentlichen Hand in der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft und auch je nach den partnerschaftlichen Vereinbarungen auch ein erwirtschafteter Überschuss an die Gemeinde zurück. Besonders bei dieser PPP-Vertrags- und Organisationsform ergibt sich durch die nur bedingt gewinnorientierte Zielsetzung der Gemeinde ein bestimmtes Konfliktpotential, da der private Partner aus der Erfüllung nicht erwerbswirtschaftlicher Ziele keinen oder nur einen bedingten Nutzen ziehen kann, jedoch dessen Belastung in Höhe seiner Beteiligungsquote voll zugewiesen bekommt.<sup>258</sup>

Ausgehend vom Zielsystem des öffentlichen Partners, das aus nicht erwerbswirtschaftlichen Interessen besteht, lässt sich wegen der Unmöglichkeit, Entscheidungslagen im Voraus zu regeln (oder gemäss GIDDENS (1997) aufgrund von unerkannten Handlungsbedingungen und nicht-intendierten Handlungsfolgen), das Risiko eines Zielkonflikts in Kombination mit einer paritätischer Stimmrechtsverteilung nicht ganz auszuschliessen.

Es ist entscheidend, das Zielsystem schon zum Zeitpunkt der Gründung der PPP-Betriebsgesellschaft so einzustellen, dass möglichst unabhängig von der eigenkapitalseitigen Stimmrechtslage ein Zielsystem arrangiert wird, welches seine Erfüllung möglichst selbstregulierend sicherstellt.

Daher muss für die PPP-Vertrags- und Organisationsform *Joint Venture* zu Beginn der Partnerschaft ein definiertes Verhältnis vorgegeben werden, in welchem die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ihre Gewinne realisieren bzw. an das Unternehmen des privaten Partners abführen darf und es muss bestimmt werden, in welcher Höhe sie die Gewinne in nicht erwerbswirtschaftliche Ziele reinvestieren bzw. an die Gemeinde zurückführen muss.

Je nach der Auswirkung der Oberziele auf die operablen Zielebenen der Zielsysteme von Gemeinde und privatem Partner (Bild 204, Bild 209) können für die Auswirkung von Zielkonflikten auf den operablen Zielebenen zwei Szenarien unterschieden werden:

- Szenario 1: Zielkonflikte erstrecken sich nicht auf konstitutive Zielebene

Sollten sich die Zielkonflikte nicht auf die operabel-konstitutive Zielebene erstrecken, so kann eine Kooperation praktikabel durchgeführt werden.

---

<sup>258</sup> vgl. EGGERS, M. (Public Private Partnership 2004) S. 122

- Szenario 2: Zielkonflikte erstrecken sich auch auf konstitutive Zielebene

Sollten sich Zielkonflikte auch auf der operabel-konstitutiven Zielebene ergeben, so kann eine Partnerschaft ohne eine gezielte Zielkonfliktbewältigung nur bedingt funktionieren, da der private Partner möglicherweise zur Gewinnmaximierung die partnerschaftlichen Grundsätze missachtet, und keine Absichten zu einer fairen und transparenten Zusammenarbeit hegt oder der öffentliche Partner z. B. aus ideologischen Gründen eine Gewinnminimierung anstrebt.

Bei Zielkonflikten auf der operabel-konstitutiven Zielebene erreicht man durch Einführung einer Zielrangordnung bzw. Zielgewichtung eine Entspannung der Konkurrenzsituation. Die Wertvorstellungen und Ansprüche des Entscheidungsträgers fließen in die Zielgewichtung ein; er schafft durch seine Präferenzen Haupt- und Nebenziele. Ziel hierbei sollte es sein, dass beide Partner ihre Nebenziele den Hauptzielen des Partners unterordnen und so ihre eigenen Hauptziele umsetzen können.

Generell ist das Vorgehen einer Zielsystemanalyse und die Bildung eines gemeinsamen, partnerschaftlichen Zielsystems (Kapitel 10.4.2) nur unter der Bedingung sinnvoll, wenn die Partner sich gegenseitig ihre *wahren* Ziele nennen (vgl. auch Motive, Kultur, Barrieren Kapitel 10.4.2). Sollte dies nicht der Fall sein, kann sich die optimale Funktionsfähigkeit der Partnerschaft nur begrenzt bzw. gar nicht entfalten.

#### 10.4.2 P2-E2: Partnerschaftsziele formulieren

- Ziel: Gemeinde und privater Partner formulieren kooperativ die gemeinsamen Partnerschaftsziele.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess wird das *erste* Partnerschaftsstrategiemeeting (Bild 212) mit der Formulierung der Partnerschaftsziele fortgesetzt. Auf der Basis der Analyse der Zielkonflikte und unter Anwendung eines geeigneten Ansatzes zur Zielkonfliktbewältigung (Kapitel 10.4.1) kommen die Partner zu einem Konsens, der ein gemeinsames Zielsystem begründen kann.

Hierbei spielt die konstitutive Zielebene und die Konsensfindung auf dieser Ebene eine zentrale Rolle, da sie die konstitutiven Ziele die Partnerschaft begründen. Das gemeinsame konstitutive Zielsystem dient der erfolgreichen Steuerung der PPP, insbesondere der partnerschaftlichen Zusammenarbeit innerhalb der PPP.

Basierend auf den individuellen Zielsystemen (Kapitel 10.3.1 und 10.3.2) können beispielsweise folgende operabel-konstitutiven Partnerschaftsziele formuliert werden:

- Wir streben Teamarbeit an.
- Wir leben eine offene Kommunikation und teilen die uns vorliegenden Informationen bezüglich des oben genannten PPP-Vorhabens.
- Wir kommunizieren auf direktem und zeitgerechtem Weg.
- Wir kooperieren, um Probleme partnerschaftlich zu lösen.
- Wir lösen Konflikte, bevor sie eskalieren.

- Wir zielen auf eine erhöhte Nutzersicherheit und Nutzerzufriedenheit ab.
- Wir behalten partnerschaftsinterne Informationen innerhalb der Partnerschaft und geben keine Erkenntnisse oder Informationen an Dritte weiter.
- Wir sind flexibel in Bezug auf Veränderungen, die vom Partner angeregt werden, und prüfen diese wohlwollend, da wir eine flexible und kooperative Grundeinstellung haben.
- Wir akzeptieren und fördern die Gewinnorientierung in der Partnerschaft.<sup>259</sup>

Die Formulierung des partnerschaftlichen Zielsystems ist der Ausgangspunkt für die Erstellung der Partnerschaftssatzung (Kapitel 10.5), die Vertragsbestandteil sein sollte, damit die beiden Partner einer gewissen Satzungsgebundenheit unterliegen.

### **Motive, Kultur und Barrieren**

Bei der Einigung auf ein partnerschaftliches Zielsystem müssen jedoch nicht nur die reinen Ziele berücksichtigt werden, sondern auch die Motive bzw. die Motivation der Partner, welche durch die partnerspezifische und möglicherweise gegenläufige Nutzenmaximierung entsteht. Während die Ziele einer öffentlich-privaten Partnerschaft eine *objektive Ebene* darstellen, sind die Motive und Interessen *subjektiver Natur* und bleiben oftmals im Verborgenen der einzelnen Individuen.<sup>260</sup>

Ein *Motiv* stellt allgemein einen Beweggrund oder Antrieb dar, sich in einer bestimmten Weise zu verhalten, und wird in der Psychologie als Bestimmungsgrund des menschlichen Verhaltens hinsichtlich Ablauf, Zielen und Intensität des Handelns verstanden.<sup>261</sup> Motivation bezieht sich nach GIDDENS (1997) eher auf ein *Handlungspotential*, wobei Motive nur unter relativ ungewöhnlichen Umständen eine direkte Auswirkung auf das Handeln haben, nämlich nur in Situationen, die von der Routine abweichen.

Ein *Interesse* des Individuums liegt vor, wenn die Bereitschaft zur Beschäftigung mit einer Sache vorhanden ist. Psychologisch gesehen kennzeichnet ein Interesse die Einstellung eines Menschen, durch die sein Verhalten mit erhöhter Aufmerksamkeit auf bestimmte Ziele gerichtet ist, welche subjektiv als besonders wichtig empfunden werden; demnach liegt jedem menschlichen Interesse ein bestimmtes Motiv zugrunde.<sup>262</sup>

Im Fokus dieser Arbeit stehen jedoch nicht die Individuen der Organisationen, sondern die Ebene der jeweiligen Partnerschaftsorganisationen sowie die Partnerschaftsebene. Genau für die Ebene der einzelnen Partnerorganisationen kann ebenfalls impliziert werden, dass gewisse Motive bzw. eine bestimmte Motivation vorhanden sind/ist, die dem Partner verborgen bleiben/bleibt.

Solange sich diese Motive an den Oberzielen der jeweiligen Partnerorganisation ausrichten, sind sie verhältnismässig transparent und dadurch im Rahmen der Zielkonfliktbewältigung bedingt steuerbar. Sollten sich die Motive aber nicht direkt an den Oberzielen ausrichten und somit nicht vorhersehbar sein, können aus ihnen Barrieren für die Partnerschaft entstehen,

<sup>259</sup> Mögliche Regelung: Anteilsmässig erfolgt bei gemischtwirtschaftlichen PPP-Gesellschaften ein Gewinnrückfluss an die Gemeinde, der den Bürgern zu gute kommt.

<sup>260</sup> vgl. ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 77

<sup>261</sup> vgl. ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 78

welche vor allem in den unterschiedlichen *Kulturen* der Partnerorganisationen begründet sind.

Hierbei ist der Begriff der *Kultur* aus anthropologischer Sicht als *Alltagsleben* zu verstehen. Kultur ist eine Gesamtheit von Vorstellungen und Sinnzuweisungen, die übereinstimmend, unterschiedlich, überlappend, widersprüchlich, kontinuierlich oder diskontinuierlich sein können. Diese Gesamtheit kann für eine grosse Bandbreite sozialer Gruppen und sozialer Praktiken Bedeutung haben, wobei die Vorstellungen und Sinnzuweisungen, die eine Kultur bedingen, nicht zwangsläufig von allen Mitgliedern der sozialen Gruppe geteilt werden müssen. Die Praktiken müssen von allen vollzogen werden. Wichtig ist eine hinreichend grosse Schnittmenge, die es ermöglicht, von einer Kultur zu sprechen. Eine Kultur manifestiert sich auf verschiedenen Ebenen. Zu einer gemeinsamen Gruppe von Praktiken gehören Symbole, Helden und Rituale. Davon werden gemeinsame Werte unterschieden, die neben den Praktiken Kultur manifestieren.<sup>263</sup> Dies ist in Bild 213 dargestellt.

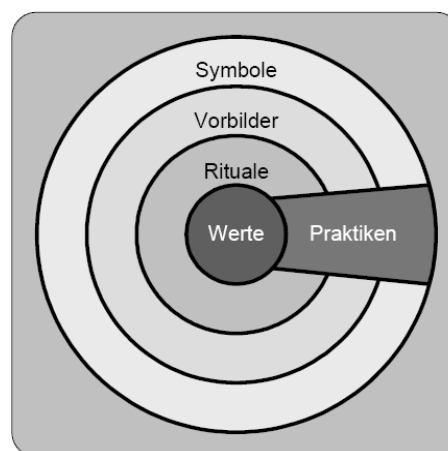


Bild 213: Manifestationen von Kultur<sup>264</sup>

Je dichter sie am Kern liegt, desto fester ist die Manifestation verankert. Werte bilden den Kern einer Kultur und werden durch Rituale, Vorbilder und Symbole gefestigt bzw. verändert und ergeben so die individuellen Praktiken.

Die Kultur eines Unternehmens wird durch drei Aspekte geprägt:<sup>265</sup>

- Organisation
- Einstellung
- Tradition

Bezogen auf die Kultur einer Public Private Partnership darf die kulturelle Barriere zwischen den einzelnen Partnerorganisationen nicht unterschätzt werden, da die Kultur die Struktur menschlichen Verhaltens massgebend prägt. Sie ist die Realisierung von intellektuellen und moralischen Grundeinstellungen der beiden Partner, ist innerhalb der partnerschaftlichen

<sup>262</sup> vgl. ROGGENCAMP, S. (Public Private Partnership 1999) S. 78

<sup>263</sup> BROCKMANN, C. (Joint Ventures 2007) S. 102ff.

<sup>264</sup> BROCKMANN, C. (Joint Ventures 2007) S. 104

<sup>265</sup> LORAINE, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 9

Beziehung konditioniert und verändert sich mit den Erfahrungen, die innerhalb und ausserhalb der Partnerschaft gemacht werden.<sup>266</sup>

Besonders in der durch den reinen Preiswettbewerb geprägten Baubranche gibt es viele Barrieren, die einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit im Wege stehen (Bild 214).

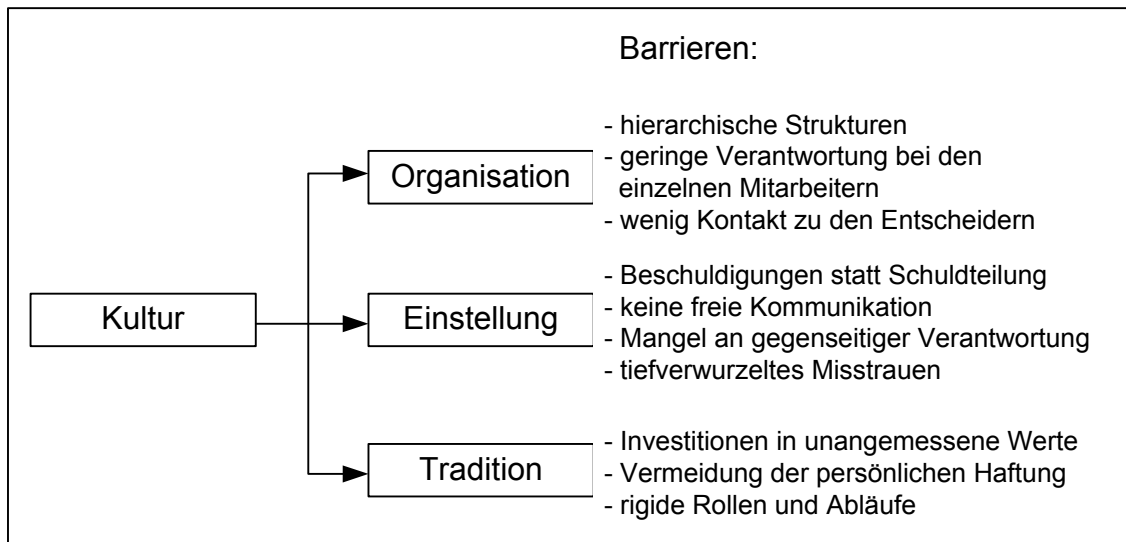


Bild 214: Kulturelle Barrieren in der Baubranche<sup>267</sup>

Aber auch auf Seiten der öffentlichen Hand sind speziell in der Schweiz erhebliche Barrieren (und Vorurteile) gegenüber PPP vorhanden,<sup>268</sup> wie z. B.:

- Die Aufgabenerfüllung der öffentlichen Hand ist gründlicher, weil sie nicht gewinnorientiert ist.
- Öffentliches Geld ist billiger.
- PPP führt zu Lohndumping.
- PPP verschiebt die Schulden auf die folgenden Generationen.
- PPP schaltet das Parlament und das Volk aus.

Ein Ansatz für die Steuerung von Barrieren und somit von Motiven ergibt sich aus dem theoretischen Bezugsrahmen von DREYER (2008). Zum einen liefert der Prinzipal-Agent-Ansatz entscheidende Handlungsempfehlungen für den Umgang mit verborgenen Absichten des jeweiligen Partners. Zum anderen ermöglicht es die Strukturierungstheorie, ihre Interpretation menschlichen Handelns und ihre Konzeptualisierung der Intentionalität menschlichen Handelns, eine Berücksichtigung intentionalen und nicht intentionales Handelns als Ursprung von Handlungen sowie andererseits intendierter und nicht-intendierter Handlungsfolgen als Konsequenz menschlichen Handelns, weshalb Motive erfasst und als Handlungsbestandteil registriert und integriert werden können.<sup>269</sup>

<sup>266</sup> LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 9

<sup>267</sup> LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 10

<sup>268</sup> BOLZ, U. (Thesen gegen PPP 2007) sowie EHRENSPERGER, M. (Erfolgsvoraussetzungen von PPP 2008)

<sup>269</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.3 und Teil B Kapitel 5

Der durch die kulturellen Unterschiede bedingte Steuerungsansatz für Motive und Barrieren gestaltet sich in dieser Arbeit wie folgt:

- Organisation – wird durch Partneringinstrumente gesteuert (Kapitel 10.7)
- Einstellung – wird durch die Partnerschaftssatzung determiniert (Kapitel 10.5)
- Tradition – wird bedingt durch die Partnerschaftssatzung determiniert (Kapitel 10.5).

Die Organisation und Steuerung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit sollte folglich über geeignete Instrumente erfolgen, welche zum einen die theoretisch verborgenen Absichten berücksichtigen und zum anderen besonders für Situationen, die von der Routine abweichen und in denen gemäss Giddens die Motive besonders zum Tragen kommen, konkrete Handlungsschemata vorgeben, so dass sich die Partner auch motivational partnerschaftlich ausrichten können. Als Motivsteuerer dient neben dem gemeinsamen Zielsystem weiterhin vor allem eine partnerschaftliche Satzung, welche die Einstellung und (bedingt) die Traditionen der beiden Partner steuern kann.

## 10.5 Hauptprozess P3: Partnerschaftssatzung erstellen

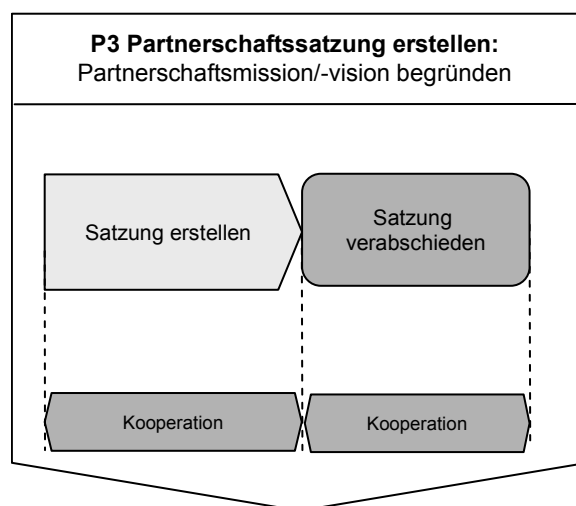


Bild 215: Hauptprozess P3 des PPP-Partneringmodells

Der Hauptprozess P3 *Partnerschaftssatzung erstellen* ist in Bild 215 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- P3-E1: Partnerschaftssatzung erstellen
- P3-E2: Satzung verabschieden

Die Partnerschaftssatzung wird auf Basis der gemeinsam von den Partnern im ersten Partnerschaftsstrategiemeeting erarbeiteten Zielsetzungen im *zweiten* Partnerschaftsstrategiemeeting entwickelt.

### 10.5.1 P3-E1: Partnerschaftssatzung erstellen

- Ziel: Partnerschaftssatzung ist partnerschaftlich zur Zufriedenheit der Beteiligten erstellt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess beginnt das *zweite Partnerschaftsstrategiemeeting* (Bild 212) der beiden Partner.

#### **2. Partnerschaftsstrategiemeeting der Partner**

Das 2. Partnerschaftsstrategiemeeting der Partner hat die Erstellung einer Partnerschaftssatzung zum Inhalt. Dabei werden sowohl das partnerschaftlich formulierte Partnerschaftssystem als auch die kulturellen Aspekte berücksichtigt (Kapitel 10.4.2). In Bezug auf die kulturellen Aspekte kann eine Satzung die motivationalen Aspekte der Zusammenarbeit hinsichtlich der *Einstellung* der beiden Partnerorganisationen sowie bedingt die *traditionelle Auffassung* der Partner beeinflussen. Die Satzung kann folglich neben der Zielvereinbarung und der damit verbundenen Steuerung der objektiven Ebene auch die subjektive Ebene der Motive steuern.

#### **Partnerschaftskultur**

Ausgangspunkt für die Erstellung der Partnerschaftssatzung ist die Bildung/Erzeugung einer gemeinsamen partnerschaftlichen Kultur als Menge geteilter und grundlegender Vorstellungen und Orientierungen im sozialen System der Partnerschaft auf der konstitutiven Ebene. Die Partnerschaftskultur manifestiert sich in Werten, Normen, Symbolen und Ritualen (Bild 213) und prägt als kollektives, aber nicht immer bewusstes Phänomen das Verhalten der Mitarbeiter nach innen und nach aussen. Partnerschaftskultur ist das Ergebnis eines kontinuierlichen Lernprozesses und sollte von der Partnerschaftsführung bewusst gestaltet und gepflegt werden.<sup>270</sup>

Eine geteilte *gemeinsame Kultur* kann das Gefühl zur gegenseitigen Verpflichtung (*commitment*) fördern und das individuelle Verhalten der Partner im Hinblick auf die partnerschaftlichen Ziele ausrichten und festigen.

Die Partnerschaftskultur umfasst die *weichen Gestaltungsaspekte* einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit und kann nicht vorgeschrieben, schriftlich fixiert oder angeordnet werden. Für das Erzeugen einer gemeinsamen Partnerschaftskultur müssen folglich *harte Gestaltungsaspekte* zum Einsatz kommen, welche schriftlich fixiert und somit kommuniziert werden können und darüber die weichen Gestaltungsaspekte einer Kultur transportieren. Hierzu dienen die Partnerschaftsvision und die Partnerschaftsmission, die einen groben, aber prägnanten Rahmen für alle Handlungen in der Partnerschaft aufzeigen (Bild 216).

---

<sup>270</sup> [www.marketicon.info](http://www.marketicon.info) (Stand 04.12.2007)



### **Partnerschaftsvision formuliert als Leitbild**

Die Partnerschaftsvision ist eine Idealzukunftsvorstellung für die Partnerschaft mit dem Zweck, die partnerschaftlichen Ressourcen dahingehend zu mobilisieren. Die Vision beantwortet die Fragen, was die Partnerschaft erreichen will und wie sie sich dazu weiterentwickeln muss. Die Partnerschaftsvision hat also eine Sinnggebungs-, Koordinations-, Orientierungs- und vor allem eine Motivationsfunktion. Sie stellt die notwendige Basis für jedes Zielsystem dar. Durch das bewusste Vorleben der Führung erfüllt die Partnerschaftsvision eine sowohl intern als auch extern sinngebende und bindende Funktion und bündelt die Energie der Partnerschaftsmitglieder auf ein gemeinsames Ziel.

Gemeinde	Privater Partner
PPP-Vorhaben: _____	
<p><b>Partnerschaftssatzung</b></p> <p>Die Absicht dieser Satzung ist es, einen Geist der Kooperation zwischen den beteiligten Partnern zu erzeugen und zu etablieren. Die Vertreter beider Partner unterschreiben in der Strategiesitzung vom xx.xx.xxxx dieses Dokument als Zeichen ihrer gegenseitigen partnerschaftlichen Verpflichtung. Sie intendieren damit, die Kooperation zu fördern und werden dieses Dokument zu Rate ziehen, wann immer sie es für notwendig erachten.</p>	
<p><b>Leitbild</b></p> <p>Wir wollen in einem fairen, offenen und ehrlichen Umfeld miteinander arbeiten, das uns zu einer erfolgreichen partnerschaftlichen Zusammenarbeit führt. Wir verfolgen dabei die Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uns kontinuierlich zu verbessern sowie</li> <li>- einen Wert für das in der PPP eingesetzte Kapitel zu schaffen.</li> </ul> <p>Dabei wollen wir bei allen auftretenden Ereignissen keine anschuldigende, sondern eine unterstützende und kooperative Einstellung im Umgang mit dem Partner an den Tag legen. Gleichzeitig wollen wir unsere partnerschaftliche Kooperation und die Aufgabenerfüllung innerhalb der Kooperation kontinuierlichen Prüfungen und Bewertungen unterziehen, um so die kooperative Zusammenarbeit zu sichern und zu optimieren.</p>	
<p><b>Partnerschaftsziele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir streben Teamarbeit an.</li> <li>- Wir leben eine offene Kommunikation und teilen die uns vorliegenden Informationen bezüglich des oben genannten PPP-Vorhabens.</li> <li>- Wir kommunizieren auf direktem und zeitgerechtem Weg.</li> <li>- Wir kooperieren, um Probleme partnerschaftlich zu lösen.</li> <li>- Wir lösen Konflikte, bevor sie eskalieren.</li> <li>- Wir zielen auf eine erhöhte Nutzersicherheit und Nutzerzufriedenheit ab.</li> <li>- Wir behalten partnerschaftsinterne Informationen innerhalb der Partnerschaft und geben keine Erkenntnisse oder Informationen an Dritte weiter.</li> <li>- Wir sind flexibel in Bezug auf Veränderungen, die vom Partner angeregt werden, und prüfen diese wohlwollend, da wir eine flexible und kooperative Grundeinstellung haben.</li> <li>- Wir akzeptieren und fördern die Gewinnerzielung in der Partnerschaft.</li> </ul>	
Unterschriften: _____	

Bild 216: Beispiel für eine Partnerschaftssatzung<sup>271</sup>

<sup>271</sup> vgl. LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 25

### **Partnerschaftsmision formuliert als Partnerschaftssatzung**

Die Partnerschaftsmision gibt den Akteuren in der Partnerschaft sowohl einen bestimmten Handlungsrahmen als auch eine Handlungsrichtung vor. Die Mission hat eine sinngebende Funktion für die Partnerschaft und beantwortet die Fragen, was die Partnerschaft erfüllen und wofür sie stehen soll. Die Partnerschaftsmision bringt die Werte und Normen explizit zum Ausdruck. Mit den konstitutiven Rahmenbedingungen regelt sie die Gestaltungsräume der Partnerschaft, dazu legt sie nach innen und nach aussen einen generell zu befolgenden Handlungsrahmen fest. Die Partnerschaftssatzung unterliegt den gesetzlichen Bedingungen im internen Ausgestaltungsraum, das heisst, sie regelt im verbleibenden Autonomiebereich der Partnerschaft die Einbindung der unterschiedlichen Interessen und Zielvorstellungen, die Art der Konfliktlösung, die Ausgestaltung der Kompetenzen und Verantwortungen der Beteiligten und speziell die Kompetenz und Verantwortung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.<sup>272</sup>

#### **10.5.2 P3-E2: Partnerschaftssatzung verabschieden**

- Ziel: Partnerschaftssatzung ist rechtskräftiger Vertragsbestandteil.
- Prozesstyp: Verfügung
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

Um die Bedeutung und die rechtliche Bindung der Partnerschaftssatzung zu erhöhen, wird in diesem Elementarprozess die Partnerschaftssatzung als Vertragsbestandteil integriert (vgl. Vertragsstruktur, Kapitel 9.5.4).<sup>273</sup>

Hierfür gibt es zwei unterschiedliche Zeitschienen:

- Erstens: der Prozess des PPP-Partneringmodells bis zu diesem Zeitpunkt (P1-E1 bis P3-E2, Bild 202) wird bereits vor der Vertragsunterzeichnung (Elementarprozess AV5-E7, Kapitel 9.7.7) vorgenommen, so dass die Partnerschaftssatzung bei Vertragsabschluss automatisch rechtskräftiger Vertragsbestandteil wird.
- Zweitens: die Partner begehen diesen rein konstitutiv-partnerschaftlichen Prozess erst nach der Vertragsunterzeichnung (Elementarprozess AV6-E5, Kapitel 9.8.5) und sollten dann allerdings bereits im PPP-Vertrag festhalten, dass bis zu einem bestimmten Termin eine Partneringvereinbarung bzw. Partnerschaftssatzung entwickelt werden soll, welche ebenfalls als Vertragsbestandteil anzusehen ist.

<sup>272</sup> THOMMEN, J. P., ACHLEITNER, A.-K. (Betriebswirtschaftslehre 2001) S. 827 „Unternehmensverfassung“

<sup>273</sup> Das Partnering, wie es hier eingesetzt wird, bezieht sich ganz klar auf vertragliche und organisatorische Konstellationen, wobei es für das reine Partnering viele andere Optionen gibt; vgl. LORAINE, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 17ff.

## 10.6 Hauptprozess P4: Bilden des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums

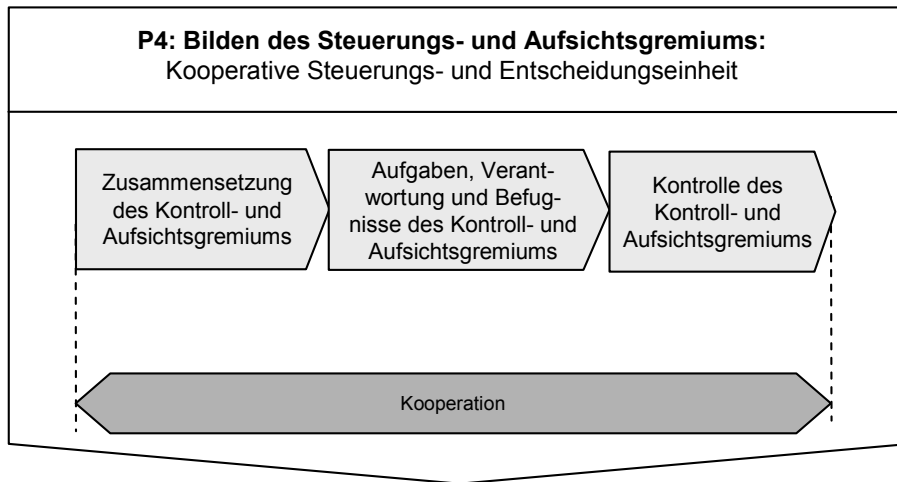


Bild 217: Hauptprozess P4 des PPP-Partneringmodells

Der *Hauptprozess P4: Bilden des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums* ist in Bild 217 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- P4-E1: Zusammensetzung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums
- P4-E2: Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums
- P4-E3: Kontrolle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums

### 10.6.1 P4-E1: Zusammensetzung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums

- Ziel: Steuerungs- und Aufsichtsgremium ist gebildet.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess werden zu Beginn der PPP die Vertreter für das Steuerungs- und Aufsichtsgremium ausgewählt. Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium übernimmt Aufgaben im Bereich der Steuerungsfunktion der PPP (vgl. Kapitel 8.3). Die Stimmverhältnisse innerhalb des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sollten zwischen den Beteiligten der Gemeinde und des privaten Partners paritätisch sein. Es muss gewährleistet sein, dass die Gemeinde bei den die Hoheitsfunktion betreffenden Bereichen (ausführlich Kapitel 10.6.2) die letztendliche Entscheidungsbefugnis innehat.

Die Zusammensetzung für das Steuerungs- und Aufsichtsgremium unterscheidet sich für die beiden dieser Arbeit zugrunde liegenden PPP-Vertrags- und Organisationsformen (Kapitel 8.3).

- Für den *Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell)* besteht es aus Vertretern der Gemeinde als Auftraggeber und des privaten Partners als Auftragnehmer.
- Für das *Joint Venture (strategisches PPP-Kooperationsmodell)* sollte neben den Vertreter des privaten Partners und der Gemeinde die Geschäftsführung der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft als Auftragnehmer ebenfalls integriert werden.

Bei der Bildung der Geschäftsleitung der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft muss auf eine gewisse Neutralität und Unabhängigkeit in Bezug zu den Interessen der Gemeinde und des privaten Partners geachtet werden, da ansonsten die Informationssymmetrie gemäss Prinzipal-Agent-Ansatz<sup>274</sup> nicht gewährleistet werden kann. Zudem müssen folgende Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Anteilsverhältnis an der Gesellschaft bezüglich des eingebrachten Eigenkapitalanteils
- Anteilsverhältnis in Bezug auf die in der Gesellschaft eingebrachten Geräte und Gebäude
- Art der Gewinnteilung

Für die Bildung der Geschäftsleitung der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft kommen somit zwei personelle Varianten in Betracht:

- Die Geschäftsleitung kann paritätisch durch je einen Vertreter der öffentlichen Hand und des privaten Partners besetzt werden, welche die Geschäftsführung in Abhängigkeit von der Grösse des Strassennetzes und des damit verbundenen Arbeitsaufwands in Teilzeit oder Vollzeit bekleiden können.
- Die Geschäftsleitung wird durch eine externe Person besetzt, die eigens für die PPP angestellt wird.

Die Geschäftsleitung der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft muss losgelöst vom Steuerungs- und Aufsichtsgremium arbeiten, da sie durch dieses Gremium kontrolliert und überprüft wird.

Für die Auswahl der Vertreter im Steuerungs- und Aufsichtsgremium ist neben fachlichem Know-how vor allem eine gewisse hierarchische Stellung in den Partnerorganisationen erforderlich und wird daher bei den Beteiligten vorausgesetzt; allerdings stehen ihre Konfliktlösungsfähigkeit und ihre potentielle Einstellung zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit im Vordergrund. Besonders bei den Gemeinden sollten Vertreter gewählt werden, die neben ihren Erfahrungen in der öffentlichen Verwaltung auch Erfahrungen in privaten Unternehmen aufweisen.

Die Anzahl der Beteiligten pro Partner sollte sich nach der Grösse des kommunalen Strassennetzes und dem damit verbundenen Kontrollaufwand richten. Aus Gründen der Objektivitätssicherung sowie zur Vertretung in Urlaubs-, Krankheits-, Militär- und Weiterbildungszeiten sollten jedoch *mindestens zwei besser drei Vertreter pro Partner* im Gremium vertreten sein (Bild 218). Aufgrund der Wahrnehmung von Auftraggeberaufgaben (Kapitel 10.6.2) durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium sollte der Vorsitz bei einem Delegierten der Gemeinde liegen.

<sup>274</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.3.3.2

<b>Steuerungs- und Aufsichtsgremium</b>	
<b>Vorsitz: Delegierter der Gemeinde</b>	
<b>Gemeinde:</b> mind. 2 Pers.	<b>Privater Partner:</b> mind. 2 Pers.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzvorstand bzw. Finanzbeauftragter der PPP</li> <li>- Leiter Tiefbauamt bzw. dessen Stellvertreter</li> <li>- (ehemalige) Abteilungsleiter des betrieblichen und/oder baulichen Unterhalts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzbeauftragter der PPP</li> <li>- Leiter SGE-PPP bzw. SGF-PPP oder deren Stellvertreter</li> <li>- Team-, Abteilungsleiter der SGE-PPP bzw. des SGF-PPP</li> </ul>
ggf. Geschäftsführung der PPP-Gesellschaft	

Bild 218: Beteiligte des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums

Für das Steuerungs- und Aufsichtsgremium können von Seiten der Gemeinde der Finanzvorstand bzw. ein Finanzbeauftragter der Gemeinde, der Leiter des Tiefbauamts bzw. dessen Vertreter sowie die (ehemaligen) Abteilungsleiter der Abteilungen des betrieblichen und/oder baulichen Unterhalts eingesetzt werden. Sie können je nach Grösse des Netzes durch weitere Delegierte der Gemeinde unterstützt werden (Bild 218).

Aus den Reihen der Gemeinde ist eine direkte Ansprechperson für den privaten Partner bezüglich aller Belange der PPP festzulegen; am besten eignen sich hierfür die (ehemaligen) Abteilungsleiter der Abteilungen des betrieblichen und/oder baulichen Unterhalts. Diese Personen sind mit direkten, definierten Entscheidungsbefugnissen für vor dem Vertragsabschluss genau definierte Themenbereiche (vgl. auch Kapitel 10.6.2, Kompetenzen des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums) ausgestattet.<sup>275</sup>

Beim privaten Partner kommen der Finanzbeauftragte für die PPP, der Leiter der SGE bzw. des SGFs oder deren Stellvertreter sowie die Team- oder Abteilungsleiter der SGE-PPP bzw. des SGF-PPP mit direkten, definierten unternehmerischen Entscheidungsbefugnissen, welche die PPP betreffen, in Frage; auch hier können weitere Delegierte hinzugezogen werden (Bild 218).

Neben den Beteiligten der Gemeinde, des privaten Partners und im Falle des Joint Ventures der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft kann ein externer Berater z. B. aus dem technischen Bereich hinzugezogen werden, der aus einer Vorschlagsliste des privaten Partners von der Gemeinde ausgewählt wird. Der externe Berater sollte dabei allerdings nur eine Stabfunktion einnehmen und kein Stimmrecht haben, um Manipulationen, Bestechungen oder Ähnliches zu vermeiden.

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium sollte bei allen möglichen *Rechtsformen* der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft nach dem geschilderten Prinzip aufgebaut werden. Die Beteiligten sollten, um eine optimale Kontrolle zu gewährleisten, nicht mit den Beteiligten der *Kontrollinstanzen* (bspw. *Aufsichtsrat*) der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft identisch sein, weshalb im Falle einer Aktiengesellschaft der Aufsichts-

<sup>275</sup> vgl. SIEGEL, J. (Drittes P 2006) S. 88

bzw. Verwaltungsrat mit anderen Personen ausserhalb des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums besetzt werden sollte. Diese Funktionszuweisung ist neben den Kontrollaspekten auch vor einem fachlichen Hintergrund sinnvoll, weil die Fachkenntnisse der Beteiligten im Aufsichts- bzw. Verwaltungsrat nicht auf die Planung und Ausführung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt abzielen müssen, wie dies bei den Beteiligten des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums der Fall ist.

### 10.6.2 P4-E2: Verantwortung, Aufgaben und Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums

- Ziel: Verantwortung, Aufgaben und Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sind definiert.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

Wie beim Erstellen der Partnerschaftssatzung (Kapitel 10.5) müssen in diesem Elementarprozess *zu Beginn* der Partnerschaft die Aufgaben, die Verantwortung und die Befugnisse eines partnerschaftlichen Steuerungs- und Aufsichtsgremiums definiert werden.

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium dient der Kontrolle, der Aufsicht und der Steuerung der PPP sowohl auf *partnerschaftlicher* als auch auf *inhaltlicher* Ebene. Dabei liefert es unter Beachtung der hoheitlichen Vorgaben der Gemeinde einen entscheidenden Beitrag zu einer vollständigen Wahrnehmung der Funktionen (Finanzierungs-, Steuerungs- und Leistungsfunktion, Bild 17) innerhalb der PPP.

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium setzt hoheitliche Vorgaben, die ausschliesslich bei der Gemeinde liegen, um. Im Unterschied zu einer reinen Fremdvergabe und um die faire, partnerschaftliche Zusammenarbeit zu fördern, werden dem privaten Partner im Steuerungs- und Aufsichtsgremium allerdings *untergeordnete Stimmrechte* zugewiesen, so dass die Meinung des privaten Partners in bestimmte Entscheidungen mit einfließen kann. (Entscheidend ist, dass die Gemeindevertreter gemäss ihrer aus der Hoheitsfunktion stammenden Verantwortung die letztendlichen Entscheidungsbefugnisse innehaben.)

Dieser Mechanismus ermöglicht *zwei Varianten* für die Qualitäts- und Leistungskontrolle der Aufgabenerfüllung des privaten Partners im PPP-Leistungsprozessmodell:

- Variante 1:  
Die Gemeinde bzw. die entsprechenden Verwaltungsmitglieder kontrollieren die Qualität und Vollständigkeit der Aufgabenerfüllung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft in ihrer Rolle als Auftraggeber.
- Variante 2:  
Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium kontrolliert bzw. beauftragt und überwacht die Kontrolle der Qualität und Vollständigkeit der Aufgabenerfüllung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft, das heisst, die Verantwortung obliegt dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium. Für die operative Durchführung der Kontrolle können entweder je ein Vertreter der beiden Partner im Steuerungs- und Aufsichtsgremium als Stabstelle die Kontrollen durchführen (fachliches Know-how erforder-

lich) oder es kann ein externes Ingenieurbüro beauftragt werden, welches die Qualitäts- und Vollständigkeitskontrollen ausführt.

Auch die erforderlichen, partnerschaftlichen Zustandserhebungen können entweder durch die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums oder durch ein externes, neutrales Ingenieurbüro erfolgen (Kapitel 11.5.3.1 und 11.5.3.3).

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium als entscheidungsbefugter Vertreter der Gemeinde und des privaten Partners erfüllt die *Steuerungsfunktion* während der Auftrags-erfüllungsphase sowohl auf konstitutiv-partnerschaftlicher Ebene als auch auf der strategischen und operativen Ebene voll umfänglich (Kapitel 8.3). Dies stellt neben der Wahrnehmung der Teilbereiche der Auftraggeberfunktion zudem den zentralen Unterschied zu einer reinen Fremdvergabe der Aufgabenerfüllung im kommunalen Strassenunterhalt dar, bei welcher der Private lediglich die Leistungsfunktion erfüllt.

Im Folgenden werden die Verantwortung, der Aufgabenumfang sowie die Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums präzisiert.

### **Verantwortung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums**

Im Rahmen der Aufgabenerfüllung hat das Steuerungs- und Aufsichtsgremium die Verantwortung, dafür zu sorgen, dass die Partnerschaft, die strategische Planung sowie die operative Aufgabenerfüllung (innerhalb eines bestimmten Rahmens) einen möglichst guten Verlauf nehmen, und dass die jeweils notwendigen und richtigen Entscheidungen und Massnahmen eingeleitet werden, damit die Partnerschaftsziele sowie die vertraglichen Vereinbarungen erreicht werden können und (möglichst) kein Schaden entsteht.<sup>276</sup>

Als Vertreter beider Partner hat das Steuerungs- und Aufsichtsgremium dabei die Verantwortung für eine reibungs- und störungsfreie, partnerschaftliche Prozessdurchführung innerhalb des partnerschaftlichen Verhältnisses. Zudem muss es die hoheitlichen Vorgaben der Gemeinde einleiten, planen lassen, genehmigen oder genehmigen lassen, sowie deren Umsetzung veranlassen und kontrollieren. Als verantwortliches Kontrollorgan der PPP muss die Planung, Umsetzung und Kontrolle gegenüber der Gemeinde verantworten; die operative Leitung bleibt jedoch in der unternehmerischen Verantwortung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft.

Gegenüber den Bürgern und Nutzern des kommunalen Strassennetzes ist das Gremium nicht verantwortlich, da hier die Gemeinde im Rahmen ihrer Hoheitsfunktion bezüglich der Sicherheit, der Betriebsbereitschaft und der Leistungsfähigkeit des öffentlichen kommunalen Strassennetzes in der Pflicht ist.

### **Aufgaben bzw. Auftrag des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums**

Der Auftrag des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums ist eine Weisung zur Erledigung der übertragenen Aufgaben.<sup>277</sup> Generell hat das Steuerungs- und Aufsichtsgremium folgende Aufgaben zu erfüllen:

---

<sup>276</sup> DUDEN (Deutsches Universalwörterbuch 2003)

<sup>277</sup> DUDEN (Deutsches Universalwörterbuch 2003)

- Es gibt Weisungen zur Ausarbeitung der strategischen baulichen Erhaltungsplanung sowie bei Veränderungen der betrieblichen Unterhaltsaufgabe an den privaten Partner bzw. an die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft.
- Es entscheidet über die Anträge und Vorlagen des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft.
- Es leitet Anträge und Vorlagen, die die eigenen autorisierten Entscheidungslimits übersteigen, an die Gemeinde (Gemeinderat, Exekutive) zur Genehmigung weiter.
- Es kontrolliert bzw. beauftragt die Kontrolle der Qualität der Leistungserfüllung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft (s. o.).
- Es verhängt Strafen bei Nichterfüllung der vertraglich geschuldeten Leistungen und bei Verletzung des partnerschaftlichen Verhaltens.

Die an das Steuerungs- und Aufsichtsgremium übergehenden Aufgaben innerhalb der PPP liegen auf zwei Ebenen, der *inhaltlichen* und der *partnerschaftlichen* Ebene.

Zu den Aufgaben auf inhaltlicher Ebene zählen beispielsweise:

- strategische Planung für die fünf differenzierten Aufgabentypen
- Kontrolle der operativen Aufgabenerfüllung des privaten Partners
- Abnahme der werterhaltenden Massnahmen
- Überprüfen der vertraglichen Vereinbarungen hinsichtlich möglicher Effizienz Anpassungen während der Auftragserfüllungsphase
- Anpassen der Erhaltungsstrategie inklusive des Erhaltungsbudgets unter Rückgriff auf die Budgetentscheider in der Gemeinde

Zu den Aufgaben auf partnerschaftlicher Ebene zählen beispielsweise:

- Steuerung der Partnerschaft
- Überprüfen des Einsatzes und der Wirkung der partnerschaftlichen Instrumente
- Überprüfen der partnerschaftlichen Ziele, deren Zielerreichung und ggf. deren Anpassung
- Überprüfen der Satzung und wie sich die Partner daran halten

### **Kompetenz bzw. Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums**

Um die geschilderte Verantwortung tragen und die definierten Aufgaben ausführen zu können, müssen dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium bestimmte Kompetenzen (Befugnisse) zugewiesen werden. Diese umfassen Entscheidungs-, Anordnungs-, Richtlinien- und Kontrollbefugnisse:

- Die *Entscheidungen* des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums erfolgen in einem definierten monetären Ausmass autark (vgl. Kapitel 10.6.1); sollte dieser Rahmen überschritten werden, treffen die Verwaltungsleitung und/oder der Gemeinderat der Gemeinde sowie die Geschäftsführung des privaten Partners die Entscheidungen, bei welchen sie sich



allerdings durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium vorbereiten und beraten lassen können.

- Die *Anordnungen* des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums innerhalb des vertraglich fixierten Entscheidungsrahmens haben gegenüber der Gemeinde und dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft bindenden Charakter und müssen von diesen befolgt werden (Weisungsbefugnisse).
- Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium beeinflusst und prägt die *Richtlinien* der PPP im kommunalen Strassenunterhalt, indem es zum einen die partnerschaftliche Ebene steuert und auf der Basis der Steuerungsergebnisse ggf. die Instrumente und die Partnerschaftssatzung anpasst und zum anderen, indem es auf strategischer Ebene für die Anpassung der vertraglichen Vereinbarungen sorgt, soweit dies in seinem monetären Entscheidungsbefugnisrahmen möglich ist.
- Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium hat umfassende *Kontrollbefugnisse* in Bezug auf die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung sowie auf das Controlling der vertraglich vereinbarten operativen Aufgabenerfüllung innerhalb der PPP im kommunalen Strassenunterhalt.

### 10.6.3 P4-E3: Audit des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums

- Ziel: Das Audit des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums ist gewährleistet.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess muss das Audit des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sichergestellt werden, da das Audit aufgrund der definierten Verantwortung, der Aufgaben und der Befugnisse den entscheidenden Einfluss auf die Aufgabenerfüllung in der PPP im kommunalen Strassenunterhalt hat. Für das Audit des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums bieten sich zwei unterschiedliche Kontrollinstanzen an:

- Internes Audit:

Ein Gremium, bestehend aus Beteiligten der Verwaltungsleitung bzw. des Gemeinderats auf Seiten der Gemeinde sowie aus der Geschäftsführung auf Seiten des privaten Partners, das gleichzeitig auch das höchste Mediationslevel im Konfliktlösungsmechanismus (Kapitel 10.7.3) darstellt.

- Externes Audit:

Ein Gremium aus externen Beratern, die sowohl aus dem finanziellen als auch aus dem technischen Bereich stammen können. Sie müssen von beiden Partnern partnerschaftlich ausgewählt und vergütet werden.

Das Audit der PPP im kommunalen Strassenunterhalt prüft die Festlegungen und Entscheidungen des Kontroll- und Aufsichtsgremiums besonders in Bezug auf inhaltliche Belange wie Preis-, Anforderungs- und Werterhaltungsstrategieanpassungen. Dies geschieht in jährlichen oder zweijährlichen Intervallen anhand von Berichten, die vom Steuerungs- und Aufsichtsgremium zu definierten Zeitpunkten (bspw. zwei- oder viermal pro Jahr) vorgelegt werden müssen, sowie ausserhalb dieser Routinekontrollen direkt auf Anfrage eines der

PPP-Beteiligten (Gemeinde, privater Partner, ggf. gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft).

Für das Audit können neben den eigens verfassten Berichten alle Protokolle eingesehen werden, da alle Ergebnisse im laufenden Prozess der PPP-Aufgabenerfüllung stets dokumentiert werden (Kapitel 11.6.2.2).

## 10.7 Hauptprozess P5: Umsetzung der Satzung auf Instrumentalebene

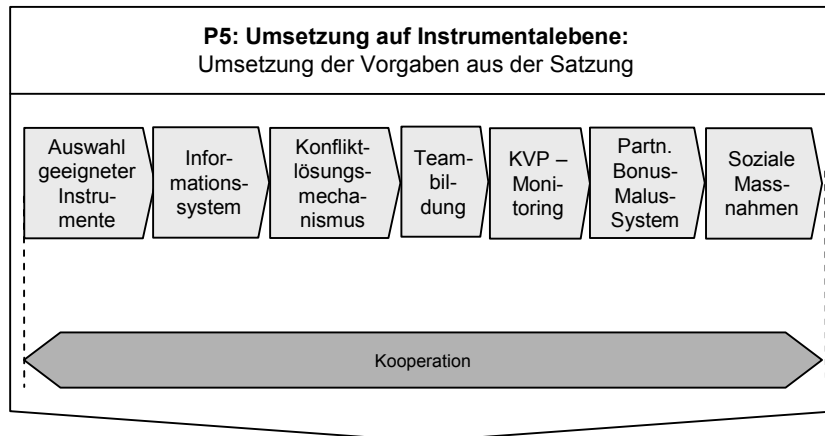


Bild 219: Hauptprozess P5 des PPP-Partneringmodells

Der *Hauptprozess P5: Umsetzung der Satzung auf Instrumentalebene* ist in Bild 219 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen) strukturiert:

- P5-E1: Auswahl geeigneter Partneringinstrumente
- P5-E2: Informationssystem
- P5-E3: Konfliktlösungsmechanismus
- P5-E4: Teambildung
- P5-E5: KVP – Monitoring
- P5-E6: Partnerschaftliches Bonus-Malus-System
- P5-E7: Soziale Massnahmen

### 10.7.1 P5-E1: Auswahl geeigneter Partneringinstrumente

- Ziel: Geeignete Partneringinstrumente sind ausgewählt.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

Dieser Elementarprozess dient der Auswahl geeigneter Instrumente, um die partnerschaftlichen und inhaltlichen Bedingungsgrößen für PPP<sup>278</sup> sowie die Vorgaben aus der Satzung umzusetzen (Kapitel 10.5). Hauptaspekte für eine funktionierende Partnerschaft sind dabei *Vertrauen* und *gegenseitige Verpflichtung*, welche sowohl von Seiten der Auftraggeber als auch seitens der Auftragnehmer als bedeutendste Erfolgsfaktoren für Partnering eingeschätzt werden.<sup>279</sup>

Die erforderlichen Instrumente müssen sich folglich aus dem Ziel herleiten, Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung (bedingt) zu erzeugen und zu fördern. Vertrauen zwischen den Partnern sollte idealerweise bereits zu Arbeitsbeginn vorliegen bzw. erzeugt werden. Im PPP-Partneringmodell sollten daher nur Instrumente eingesetzt werden, die dieses Ziel direkt auf der konstitutiven Ebene umsetzen und erfüllen können.

Vertrauen basiert gemäss BROCKMANN (2007) auf zwei Merkmalen: Kompetenz und Erfahrung;<sup>280</sup> wobei Erfahrung eine objektiv fassbare und messbare Eigenschaft ist und Kompetenz durch den jeweiligen Gegenüber teilweise aufgrund der Ausbildung und erfolgreicher, nachweisbarer, praktischer Tätigkeit auf ähnlichen Gebieten sowie intuitiv im Hinblick auf soziales Verhalten beurteilt werden muss.<sup>281</sup> Erfahrung ist folglich ein objektiver Faktor, der vor allem im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell bei der Auswahl des Partners zum Tragen kommt. Kompetenz ist ein subjektiv empfundener Faktor, der sich nicht nur auf fachliche Kompetenz, sondern vor allem auf die partnerschaftliche soziale Kompetenz und Vertrauenswürdigkeit erstreckt und primär auf der konstitutiven Ebene gefördert werden muss. Basierend auf der durch die Satzung generierten gemeinsamen Partnerschaftskultur (Kapitel 10.5.1) soll im PPP-Partneringmodell vor allem der subjektive Bestandteil von Vertrauen erzeugt bzw. gefördert werden.

Da Vertrauen<sup>282</sup> sowohl auf einer kognitiven (soziale Kompetenz) als auch auf einer rationalen Ebene (fachliche Kompetenz) abläuft, kann es nicht direkt und bewusst durch bestimmte Instrumente von aussen erzeugt werden. Die Wirkung geeigneter partnerschaftlicher Instrumente kann sich auf das Vertrauen nur indirekt auswirken, indem die Transparenz des partnerschaftlichen Miteinanders erhöht wird und somit der opportunistische Spielraum des Anderen eingegrenzt wird. Diese Eingrenzung bewirkt zudem aufgrund des Risikos, bei egoistischem bzw. nicht-partnerschaftlichem Verhalten entdeckt zu werden, dass die Partner sich weniger opportunistisch verhalten und somit das Vertrauen des Partners wiederum bestärkt wird, dass der Partner nicht betrügen wird. So wird das gegenseitige Vertrauen grösser, die Beziehung zwischen den Partnern wird enger und zugleich offener und vertrauensvoller, so dass sich die Partner in einem virtuellen, vertrauensfördernden Kreislauf befinden.<sup>283</sup>

Geeignete Partneringinstrumente wirken sich folglich auf die zwei Attitüden der Partner in Bezug auf Vertrauen aus:<sup>284</sup>

---

<sup>278</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3

<sup>279</sup> vgl. auch BROCKMANN, C. (Joint Ventures 2007) S. 444

<sup>280</sup> vgl. auch GIRMSCHIED, G., BROCKMANN, C. (Trust as a success factor 2005)

<sup>281</sup> BROCKMANN, C. (Joint Ventures 2007) S. 454

<sup>282</sup> vgl. BROCKMANN, C. (Joint Ventures 2007) S. 454

<sup>283</sup> WOOD, G., McDERMOTT, P. (Building on trust 2001) S. 4

<sup>284</sup> THOMPSON, P., et al. (Partnering Process 1996) S. 20

- selbst vertrauenswürdig zu sein und
- jemanden Vertrauen entgegenbringen zu können.

Die Instrumente funktionieren auf unterschiedlichen Ebenen von Vertrauen:<sup>285</sup>

- *Regelbedingtes Vertrauen*, bei dem Menschen, die sich an die gleichen Regeln halten, einander vertrauen können;
- *Kategorienbedingtes Vertrauen*: Wenn Menschen sich einer bestimmten gemeinsamen Kategorie zugehörig fühlen, können sie leichter Vertrauen aufbauen.
- *Rollenbedingtes Vertrauen*: Auch zwischen Menschen, die gleiche Rollen ausfüllen, kann Vertrauen entstehen.

Generell gibt es zwei mögliche Ansätze, Vertrauen zu erzeugen bzw. zu fördern:<sup>286</sup>

- proaktiv agieren (auf geschäftlicher und sozialer Ebene) oder
- natürliche Entwicklung.

Während beim proaktiven Agieren bewusst bestimmte partnerschaftliche Handlungen und Verfahren eingesetzt werden, werden bei der natürlichen Entwicklung keine gezielten Aktivitäten eingeleitet; Vertrauen soll sich hier allein aus der inhaltlichen Zusammenarbeit der Partner heraus ergeben.

Der Auswahl geeigneter partnerschaftlicher Instrumente in dieser Arbeit wird der *proaktiv agierende Ansatz* zugrunde gelegt, wobei klargestellt wird, dass sich dadurch Vertrauen nur fördern und sichern lässt, aber nicht erzeugt werden kann.

### **3. Partnerschaftsstrategiemeeting**

Im 3. Partnerschaftsstrategiemeeting (Bild 212) werden die partnerschaftlichen Instrumente partnerschaftsspezifisch abgestimmt und implementiert. In DREYER (2008) wurden in einer umfangreichen Literaturrecherche die entscheidenden Partneringinstrumente erhoben. Diese greifen auf zwei Ebenen:

- auf der partnerschaftlichen und
- auf der inhaltlichen Ebene.

Während die Instrumente der inhaltlichen Ebene als Bedingungsgrößen für PPP<sup>287</sup> vor allem die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Leistungsprozessmodells beeinflussen, sind die partnerschaftlichen Instrumente im PPP-Partneringmodell für die Steuerung der partnerschaftlichen konstitutiven Ebene auszugestalten. *Instrumente*, die die partnerschaftlich-konstitutive Ebene betreffen sind:<sup>288</sup>

<sup>285</sup> BROCKMANN, C. (Joint Ventures 2007) S. 447

<sup>286</sup> THOMPSON, P., et al. (Partnering Process 1996) S. 74ff.

<sup>287</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 5.3

<sup>288</sup> Wobei einige der partnerschaftlichen Instrumente ebenfalls für die inhaltliche Ausgestaltung im PPP-Leistungsprozessmodell berücksichtigt werden müssen.

- Satzung/Vereinbarungen
- Konfliktlösungsmechanismen
- formale Verträge mit spezifischen Partneringvereinbarungen
- Teambildung durch Workshops
- Anreizsysteme einschliesslich Risikomanagement und Belohnungssystemen
- kontinuierlicher Verbesserungsprozess und TQM, organisationales Lernen und Anwendung von Wissensmanagement
- interne und externen Schnittstellenregelungen
- Informationssystem

Diese Vorgaben aus der Literaturanalyse werden im PPP-Prozessmodell umfassend und gesamthaft integriert und liefern die erforderlichen Instrumente für die inhaltliche Ausgestaltung der konstitutiven, partnerschaftlichen Ebene, die in den folgenden Kapiteln vorgestellt werden.

### 10.7.2 P5-E2: Informationssystem

- Ziel: Der Informationsfluss zwischen den Partnern läuft organisiert ab und ist transparent, schnell und präzise, um das Vertrauen und die gegenseitige Verpflichtung zwischen den Partnern zu fördern.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess etablieren die Partner ihr partnerschaftsspezifisches Informationssystem und wenden es daraufhin während der gesamten restlichen Auftrags-erfüllungsphase an. Ein funktionsfähiges Informationssystem sollte dabei zwei unterschiedliche Aspekte umfassen:

- eine den Informationsaustausch unterstützende Atmosphäre (offene Kommunikation) sowie
- organisatorische Regelungen.

#### **Offene Kommunikation**

Besonders wichtig für die Funktionstüchtigkeit des Informationssystems ist eine *offene Kommunikation* zwischen den Partnern, welche nur in einer für eine offene Kommunikation geeigneten Atmosphäre erfolgreich stattfinden kann. Es gilt folglich, zwischen den Partnern eine Atmosphäre zu erzeugen, bei der der Kommunizierende gerne und ohne Vorbehalte oder Angst kommunizieren und dadurch der gesamte Informationsfluss verbessert werden kann. Die Politik bzw. das Praktizieren einer offenen Kommunikation wirkt sich direkt positiv auf die Vertrauensförderung aus. Ausserdem bewirkt eine erfolgreiche, offene Kommunikation Produktivitätssteigerungen unter anderem durch die Eindämmung von Doppelaktivitäten zwischen den Partnern.

Zur Erzielung einer geeigneten Atmosphäre und zum Praktizieren einer offenen Kommunikation zwischen den Partnern können Meetings/Workshops, Newsletter sowie informelle Treffen genutzt werden.

In gezielt geplanten, kontinuierlichen *Workshops* (Bild 220) können besonders auf der konstitutiven Ebene der Partnerschaftsführung (durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium, Kapitel 10.6) die generellen Aspekte der partnerschaftlichen Beziehung und insbesondere mögliche und tatsächliche Probleme besprochen werden. Neben den partnerschaftlichen Aspekten ist es wichtig, die *entscheidenden, inhaltlichen Geschäftsinformationen* zu kommunizieren.

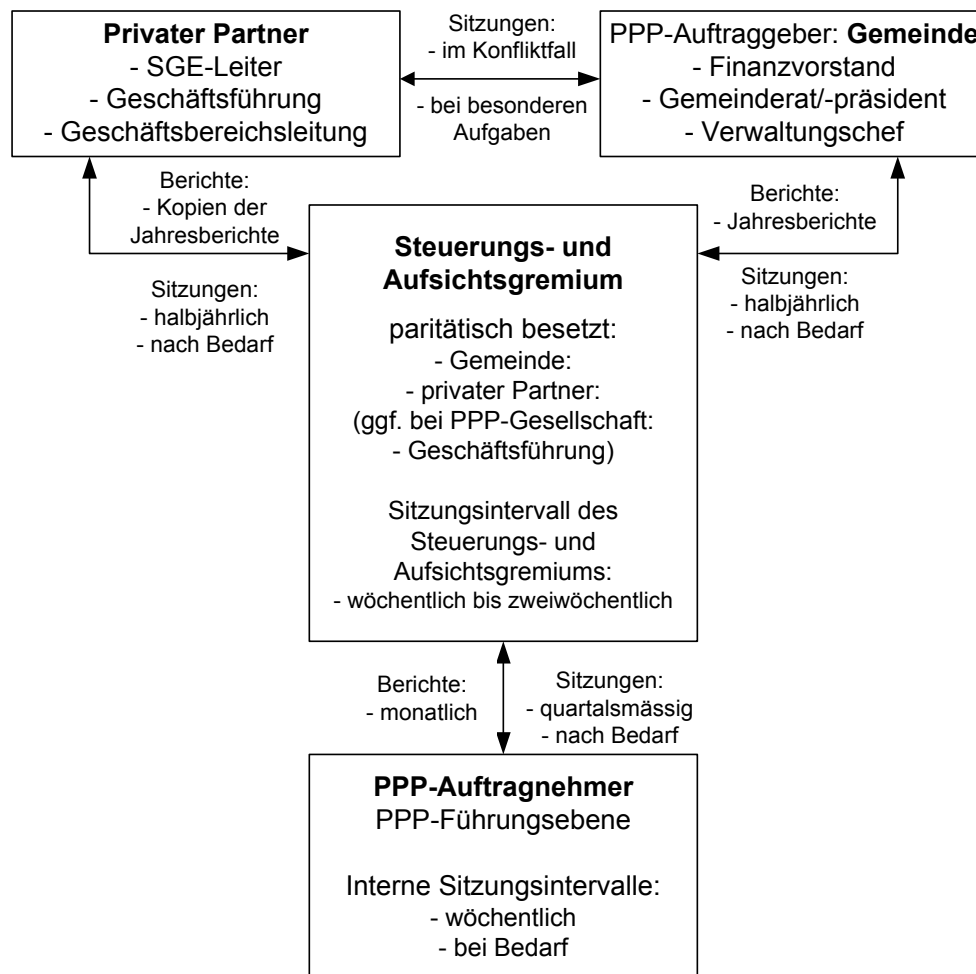


Bild 220: Sitzungsintervalle und Berichterstattung

Um alle PPP-Beteiligten über die aktuellen partnerschaftlichen Vorgänge, wie z. B. Einstellung neuer Mitarbeiter, Beförderungen, Anschaffung neuer Geräte, erfolgreich durchgeführte Erhaltungsmassnahmen oder positive Bewertungen durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium (PPP-Leistungsprozessmodell, Kapitel 11.6.2.1) zu informieren, werden kontinuierlich per Email versandte oder als Aushang gestaltete *Newsletter* eingesetzt.

## **Organisatorische Regelungen des Informationssystems**

Organisatorisch sollten besonders fünf Bereiche geregelt werden:

- Informationsinhalte
- Sender und Empfänger der Information
- Zeitschiene für Informationstransfer
- Konfiguration der Informationswege
- Informationssicherung gegenüber Dritten

### **Informationsinhalte**

Für die Definition der erforderlichen Inhalte eines Informationsaustauschs muss zwischen zwei Zeitpunkten im PPP-Prozess unterschieden werden:

- Implementierung des Informationssystems zu Beginn der Partnerschaft

Zu Beginn der Partnerschaft müssen die wichtigen Schlüsselinformationen dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft vor allem seitens der Gemeinde, welche den kommunalen Strassenunterhalt jahrelang durchgeführt hat, zur Verfügung gestellt werden. Hierbei geht es vor allem um Informationen, die nicht in den vertraglichen Vereinbarungen geregelt sind. Für die Implementierung der PPP kann die Gemeinde darüber hinaus einen Bericht verfassen, der diesbezüglich wichtige Informationen enthält, und ihn dem privaten Partner übergeben.

- Ausführung des Informationssystems während der Auftragserfüllungsphase

In der Auftragserfüllungsphase geht es zum einen um den Austausch der partnerschaftlichen Belange, zum anderen geht es um den erfolgreichen Transfer überwiegend inhaltlicher, die strategische bauliche Erhaltungsplanung, taktische Koordination der Ad-hoc-Aufgaben oder die operative Aufgabenerfüllung betreffender Informationen (s. o.). Während die partnerschaftlichen Belange in kontinuierlichen Workshops/Meetings (Bild 220) evaluiert werden, sollten inhaltliche Belange im Rahmen der im PPP-Leistungsprozessmodell (Kapitel 11) entwickelten Prozessabläufe unter den Partnern ausgetauscht werden und zudem direkt bei Bedarf zwischen den jeweils zuständigen Stellen (s. u.) kommuniziert werden. Sollen sich diese Informationsinhalte nachhaltig auf die Partnerschaft, den Vertrag, die strategische Planung oder die operative Aufgabenerfüllung auswirken, sollten mündlich ausgetauschte Informationsinhalte in Protokollen festgehalten, den betreffenden Personen weitergeleitet (ggf. auch dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium, Kapitel 10.6) und in den Unterlagen dokumentiert werden.

### **Sender und Empfänger der Information**

Entscheidend für einen erfolgreichen Informationstransfer ist neben den entscheidenden Inhalten auch die Festlegung, welche Informationen für welche Beteiligten in der PPP wichtig sind. Ziel ist es, dass die jeweils Betroffenen umfassend und zeitnah informiert werden. Dazu müssen die Partner zu Beginn der Partnerschaft einen organisatorischen Plan entwickeln, der die einzelnen Ansprechpartner auf beiden Seiten definiert. Rein organisatorisch können hierfür zwei Möglichkeiten unterschieden werden (Bild 221):

- ausführlicher Informationsplan mit den Beteiligten der PPP (Führungsebene), den für diese Stellen jeweils erforderlichen Informationen und den damit verbundenen, erforderlichen Informationsinhalten;
- Definition *eines* Ansprechpartners (mit Vertretungsregelung) auf beiden Seiten (Gemeinde und privater Partner bzw. gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft), der die Informationen des Partners entgegennimmt und jeweils für den korrekten internen Informationstransfer innerhalb der eigenen Organisation zuständig ist.

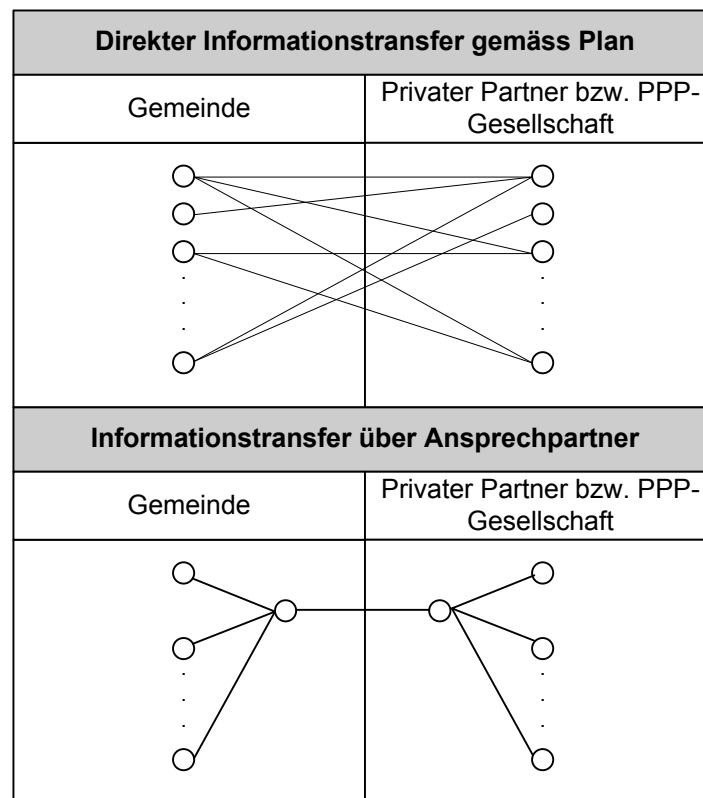


Bild 221: Varianten des Informationstransfers zwischen den Partnern

Die *erste Variante* hat den Vorteil, dass keine zentrale Stelle eine auf Informationsvorteilen begründete Machtposition aufbauen und überlastet werden kann, dass die Kommunikationswege direkt und somit theoretisch schnell sind, sowie dass die jeweiligen Mitarbeiter durch die ihnen entgegengebrachte, direkte Informationszufuhr auch von sich aus kommunikativer sind. Nachteilig ist, dass aufgrund der verzweigten Informationsstrukturwege möglicherweise viel Information verloren geht oder erst zeitverzögert eintrifft (Bild 221). Diese Variante muss für interorganisationale Organisationseinheiten, wie sie bei PPP vorliegen, als unbrauchbar angesehen werden; sie ist eher für intraorganisationale Strukturen effizient einsetzbar.

Die *zweite Variante* hat den Vorteil, dass die Kommunikation zwischen den Partnern eine erhöhte Transparenz aufweist und die Informationswege sehr gut nachverfolgt werden können. Bei dieser Variante kann eine fehlende Information zwischen den Partnern weniger durch komplizierte Kommunikationswege entschuldigt werden und die Kommunikation sollte daher reibungs- und störungsfreier funktionieren; besonders ist dies bei interorganisationalen Strukturen, wie sie bei PPP vorliegen. Bei dieser Variante besteht jedoch die Gefahr, dass der Ansprechpartner/die Leitung überlastet wird.



Im Allgemeinen wird man aus praktischen Gründen einen gemischten Informationstransfer anstreben. Dazu müssen die Informationen aufgrund ihrer Bedeutung im Hinblick auf eine partnerschaftliche Zusammenarbeit sowie eine effiziente Aufgabenerfüllung in Hierarchiestufen gegliedert werden. Diese Stufen gehen mit den Kompetenz- bzw. Entscheidungsstufen einher, die den Mitarbeitern in der Stellenbeschreibung zugeordnet werden. Der gemischte Informationstransfer entlastet so den Ansprechpartner/die Leitung von unwichtigen Informationen, da diese auf tiefere Entscheidungsstufen delegiert und direkt an die betreffenden Mitarbeiter kommuniziert werden; die für das Gelingen der partnerschaftlichen Zusammenarbeit und für eine effiziente Aufgabenerfüllung wichtigen Informationen werden über den Ansprechpartner bzw. die Leitung kommuniziert und liegen somit diesem bzw. dieser zur Steuerung und Entscheidung vor.

#### Zeitschiene für Informationstransfer

Für beide Varianten müssen die einzuhaltenden Zeitvorgaben definiert werden. Besonders bei Ad-hoc-Koordinationen (Kapitel 11.5.2 und 11.5.4) müssen zusätzlich auch Fristen außerhalb der eigentlichen Arbeitszeit berücksichtigt bzw. eingesetzt werden.

Für die Festlegung praktikabler und kurzer Entscheidungszeitspannen empfiehlt sich die Anwendung von situativen Regelungen zwischen den Partnern, welche dem Partner aufgabentypbezogen (Kapitel 8.4) eine realistische Bearbeitungszeit vorgeben. Innerhalb einer funktionierenden Partnerschaft sind dabei Entscheidungen, die von den Beteiligten des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums getroffen werden können, mit einem Entscheidungszeitraum bis zu ein bis zwei Wochen zu versehen. Die Entscheidungen der nächst höheren Instanz (Geschäftsführungsebene) sind mit bis zu einem Monat zu bemessen. Die Entscheidungszeiträume müssen anhand der Komplexität und der Dringlichkeit der zu treffenden Entscheidung bemessen werden. Diese Zeiträume sollten möglichst nicht ausgereizt werden, sondern es sollte so schnell, wie es geht, entschieden werden.

#### Konfiguration der Informationswege

Bezüglich der partnerschaftsinternen Kommunikation sind weiterhin die Informationswege zu konfigurieren, indem zwischen den Partnern u. a folgende Kriterien partnerschaftlich abgestimmt werden (Bild 222):

- Datenaustauschformate
- Anwender-Software
- Datenmanagement
- Telekommunikation

Für jedes Kriterium müssen die Partner nun Gestaltungsoptionen definieren, wie sie Daten transferieren, zugänglich machen und speichern möchten (Bild 222).

Kriterien	Gestaltungsoptionen	
Datenaustauschformate	codierte Nachrichten	uncodierte Nachrichten
	standardisiertes Datenformat	frei formatierte Daten
Anwender-Software	frei verfügbare Standardsoftware	anwenderspezifische Software
Datenmanagement	zentral	dezentral
	gemeinsame Ablage- und Datenbankstrukturen	unabhängige Ablage- und Datenbankstrukturen
Telekommunikation	über öffentliches Netz	eigenes Partnerschaftsnetz
	freier Zugang	gesonderte Zugangsbedingungen

Bild 222: Kriterien für die Konfiguration der Informationswege

### Informationssicherung gegenüber Dritten

Letztes und besonders wichtiges Element zur Förderung von Vertrauen durch das partnerschaftliche Informationssystem ist, dass die partnerschaftsspezifischen Informationen exklusiv zwischen den Partnern verbleiben und nicht an externe Dritte weitergegeben werden dürfen. Dies sollte bereits in der Satzung als einer der partnerschaftlichen Grundsätze für eine faire und erfolgreiche Partnerschaft fixiert werden (Kapitel 10.5.1).

Für *alle organisatorischen Regelungen* des Informationssystems muss im *KVP bzw. Monitoringprozess* (Kapitel 10.7.5) kontinuierlich überprüft werden, ob die Partner mit der Art der Kommunikation, deren Inhalt, Geschwindigkeit und Informationswegen sowie mit der Präzision zwischen Sender und Empfänger zufrieden sind, und, ob die Kommunikation reibungs- und störungsfrei abläuft. Optimierungsbedarf kann und sollte im Verlauf der Auftragserfüllungsphase qualifiziert werden und rekursiv in die Verbesserung des Informationssystems einfließen. Die Funktionstüchtigkeit eines Informationssystems kann neben den rein regeltechnischen Aspekten auch durch menschliche Gründe beeinträchtigt werden, so dass diese Aspekte ebenfalls aufgegriffen werden müssen.

### 10.7.3 P5-E3: Konfliktlösungsmechanismus

- Ziel: Ein wirkungsvoller Mechanismus zur Erkennung und Lösung von Konflikten ist etabliert; Konflikteskalation zwischen den Partnern soll unterbunden werden.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess müssen die Gemeinde und der private Partner zu Beginn der Partnerschaft einen partnerschaftlichen Konfliktlösungsmechanismus entwickeln und ihn während der Partnerschaft anwenden und ggf. optimieren. Denn auch bei gut ausgehandelten Verträgen können für die komplexe Langzeitbeziehung einer PPP nur schwerlich alle denkbaren Situationen im Voraus geregelt werden. Auch *dynamische* Vertragsstrukturen, die von beiden Partnern gemeinsam sowohl in partnerschaftlicher (PPP-Partneringmodell, Kapitel 10) als auch in inhaltlicher Hinsicht (PPP-Leistungsprozessmodell, Kapitel 11) weiterent-

wickelt werden, können für die langjährige Auftragserfüllungsphase nicht alle Situationen detailliert aufgreifen. Genau diese Situationen bergen Potential für partnerschaftliche und/oder inhaltliche Konflikte.

Ein Konflikt ist allgemein zunächst definiert als ein auf allen Ebenen des menschlichen Zusammenlebens auftretender und dieses wesentlich bestimmender psychischer oder sozialer Tatbestand. Während die Alltagssprache den Begriff häufig negativ interpretiert und insbesondere für gewaltsame Konfliktaustragungsformen verwendet, definiert die Psychologie *Konflikt als das Aufeinandertreffen einander entgegengesetzter Verhaltenstendenzen (Motivationen, Triebe, Bedürfnisse)*.<sup>289</sup> Demgegenüber hat sich die sozialwissenschaftliche Konfliktforschung um ein umfassendes Konfliktverständnis bemüht, ohne jedoch zu einer einheitlichen Definition gelangt zu sein. Eine Situation kann dann als Konflikt bezeichnet werden, wenn<sup>290</sup>

- von einer Person oder von zwei oder mehreren Konfliktparteien (Individuen, Gruppen, grössere soziale Einheiten u. a.) unterschiedliche, vom Ausgangspunkt her unvereinbare Ziele verfolgt werden (Zielkonflikt),
- zwei oder mehrere Parteien dasselbe Ziel anstreben, das aber nur eine von ihnen erreichen kann (Konflikt um knappe Güter), und/oder
- zwei oder mehrere Parteien zur Erreichung eines bestimmten Zieles unterschiedliche und/oder vom Ausgangspunkt her miteinander unvereinbare Mittel einsetzen (Mittelkonflikt).

Dabei müssen die unvereinbaren bzw. als unvereinbar angesehenen Tendenzen oder Interessen den Handelnden zumindest bewusst sein und für sie handlungsbestimmend werden.<sup>291</sup>

Für die PPP im kommunalen Strassenunterhalt können Konflikte unterschiedlicher Natur sein:

- inhaltlicher Natur (fachlich, objektbezogen) sowie
- partnerschaftlicher Natur.

Konflikte *inhaltlicher Natur* ergeben sich bspw. aus unterschiedlichen Auffassungen bei der Bewertung der Aufgabenerfüllung (weitgehend outputorientiert definiert) des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft oder bei erforderlichen Anpassungen der Vertragsbedingungen, der Werterhaltungsstrategie o. ä., oder auch aus Fehlern bei der Aufgabenerfüllung.

---

<sup>289</sup> BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07); nicht zu verwechseln mit Problem: schwierige Aufgabe, komplizierte Fragestellung; nicht gelöste Frage, beruhend auf dem Wissen oder der Erkenntnis, dass das verfügbare Wissen nicht ausreicht, um eine gestellte Aufgabe zu bewältigen oder einen Zusammenhang zu durchschauen, dessen Verständnis erstrebt wird; daher anknüpfend an Sokrates oft als *Wissen vom Nichtwissen* beschrieben. Das Problem ist Ausgangspunkt des Fragens und Forschens, v. a. in der Wissenschaft, BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07).

<sup>290</sup> BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07)

<sup>291</sup> BROCKHAUS (Enzyklopädie 2005-07)

*Partnerschaftliche Konflikte* entstehen z. B. aus einem bewussten Betrug oder einer bewussten Unterlassung, zurückgehaltenen Informationen oder der partnerschaftsexternen Weitergabe von Informationen.

Die ausführliche Partneringliteraturrecherche in DREYER (2008) hat ergeben, dass ein Konfliktlösungsmechanismus ein unverzichtbares Instrument für eine reibungs- bzw. störungsfreie Zusammenarbeit darstellt und so die Förderung von Vertrauen in der Partnerschaft bewirkt. Eine empirische Umfrage hat ergeben, dass bei 78 % der befragten Partneringprojekte ein Konfliktlösungsmechanismus eingesetzt wird.<sup>292</sup>

Ein wirkungsvoller Konfliktlösungsmechanismus sollte darauf abzielen, Konflikte im Idealfall frühzeitig zu erkennen und zu lösen, bevor sie sich (extrem) negativ auf das partnerschaftliche Vertrauensverhältnis auswirken können. Im Sinne einer effektiven und gleichzeitig effizienten Partnerschaft unter Verfolgung der Partneringphilosophie muss hierbei aus drei Gründen auf *aussergerichtliche Konfliktlösungsmechanismen* zurückgegriffen werden:

- Zeitersparnis
- Kostenersparnis
- Sicherung der Partnerschaftlichkeit

Aussergerichtliche Konfliktlösungsmechanismen verfolgen ausserdem einen zukunftsorientierten Ansatz und zielen somit auf eine Lösung ab,<sup>293</sup> bei der weniger die Klärung der Schuldfrage im Vordergrund steht, als vielmehr, dass alle beteiligten Partner die Partnerschaft beibehalten möchten. Rechtsstreite hingegen haben oftmals vergangenheitsorientierten Charakter und versuchen in erster Linie, die Schuldfrage zu analysieren und zu klären, und bieten keinen direkten, zukunftsweisenden Lösungsansatz.

Als aussergerichtliche Konfliktlösungsmechanismen für eine PPP im kommunalen Strassenunterhalt sind *Verhandlungen* und/oder *Mediation/Schlichtungsverfahren* als geeignet anzusehen.<sup>294</sup>

Verhandlungen kommen direkt zwischen den beiden Partnern zum Einsatz. Sie sind somit der einfachste und kostengünstigste sowie zeitsparendste Ansatz für eine aussergerichtliche Konfliktbewältigung<sup>295</sup> und sollten stets als erster Weg zur Konfliktbewältigung gewählt werden. Als entscheidender Faktor für die erfolgreiche Umsetzung einer Verhandlungsstrategie wird in der Literatur die Mehrstufigkeit des Deeskalationsplans angesehen.<sup>296</sup> Für die Konfliktbewältigung mittels Verhandlungen wird für die PPP im kommunalen Strassenunterhalt ein dreistufiges Verfahren etabliert (Bild 223).

Dabei wird zunächst versucht, den Konflikt auf derjenigen Stufe auszutragen, auf der er entstanden ist. Der Konfliktlösungsmechanismus versucht so, die Konflikte bereits in ihrem Ansatz direkt aufzugreifen. Voraussetzung dafür ist die Bevollmächtigung der entsprechenden Mitarbeiter auf den jeweiligen Deeskalationsstufen, bestimmte Entscheidungen in einem definierten Bereich selbstständig treffen zu dürfen.

---

<sup>292</sup> MUSTAFFA, N. E., BOWLES, G. (Dispute avoidance mechanism 2004) S. 725

<sup>293</sup> BÖSCH, P. (Mediation 2001) S. 33

<sup>294</sup> vgl. ACKER, W. (Konfliktlösungsmodelle 2006) S. 142ff.

<sup>295</sup> vgl. ACKER, W. (Konfliktlösungsmodelle 2006) S. 142ff.

Für die Konfliktbewältigung ist pro Deeskalationsstufe ein bestimmter, festgelegter Zeitraum vorzusehen, innerhalb dessen der Konflikt gelöst werden muss. Falls dies nicht gelingen sollte, wird die nächst höhere Deeskalationsstufe involviert.<sup>297</sup>

**Deeskalationsstufe 1 (nur für PPP-Gesellschaft)**

Die Deeskalationsstufe 1 umfasst für den *Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell)* rein interne Konflikte des privaten Partners; diese sind für die Steuerung der Partnerschaft nicht von Interesse.

Für das *Joint Venture (strategisches PPP-Kooperationsmodell)* werden Konflikte auf der Deeskalationsstufe 1 innerhalb der PPP-Gesellschaft zwischen den Geschäftsführern ausgetragen.

Auf der Deeskalationsstufe 1 wird *eine Woche* für die Konfliktlösung zur Verfügung gestellt; sollte eine Lösung nicht erzielt werden können, wird auf der Deeskalationsstufe 2 das Steuerungs- und Aufsichtsgremium eingesetzt.

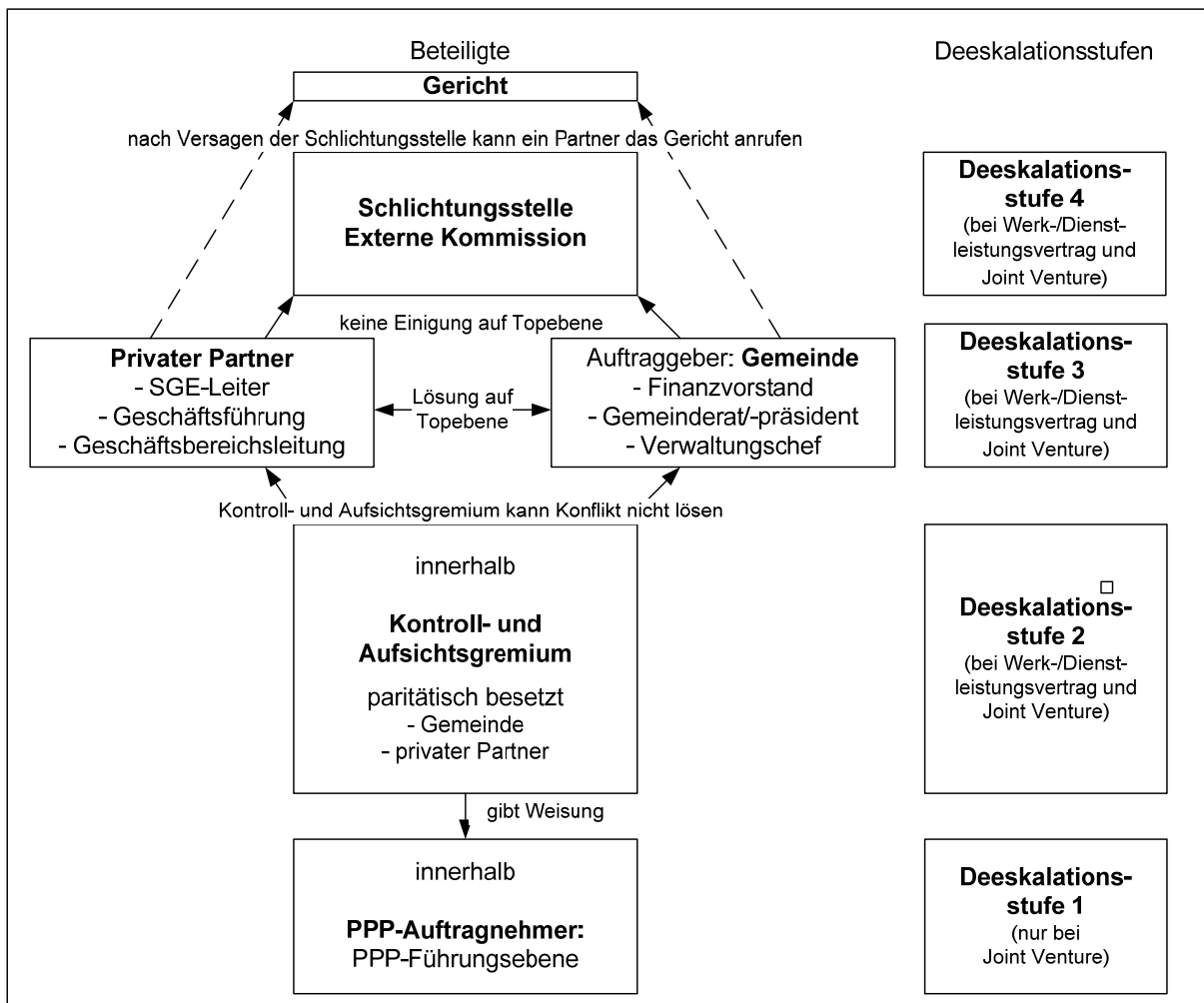


Bild 223: Deeskalationsstufen

<sup>296</sup> MUSTAFFA, N. E., BOWLES, G. (Dispute avoidance mechanism 2004) S. 722

<sup>297</sup> vgl. auch (Norm VSS 641 510 1998)

### Deeskalationsstufe 2

Die Konfliktbewältigung auf der Deeskalationsstufe 2 kommt zum Zug, wenn

- der Konflikt innerhalb der vorgesehenen Frist auf der Deeskalationsstufe 1 nicht gelöst werden konnte oder
- der Konflikt bei der Erfüllung partnerschaftlicher oder inhaltlicher Aufgaben auf der Ebene des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums entstanden ist.

Auf der Deeskalationsstufe 2 kommt die Konfliktlösung innerhalb des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums zum Einsatz, wobei bei der PPP-Vertrags- und Organisationsform Joint Venture die Geschäftsführung als Beteiligte des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums für die Konfliktlösung *nicht* zum Einsatz kommt. Dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium werden maximal *zwei Wochen* zur Konfliktlösung eingeräumt. Danach wird der Konflikt für den Fall, dass keine Lösung gefunden wurde, auf der Deeskalationsstufe 3 der Geschäftsführungsebene der beteiligten Partnerorganisationen übergeben.

### Deeskalationsstufe 3

Die Ebene der Geschäftsführung als Deeskalationsstufe 3 kommt dann zum Einsatz, wenn auf der Deeskalationsstufe 2 im vorgegebenen Zeitrahmen keine Einigung erzielt werden konnte.

Das Besondere an dieser Deeskalationsstufe im Vergleich mit den beiden niedrigeren Deeskalationsstufen ist, dass die den Konflikt besprechenden Personen nicht direkt in die Belange und das Tagesgeschäft der PPP eingebunden sind und somit einen anderen, distanzierten Blickwinkel auf inhaltliche und partnerschaftliche Fragestellungen und Konflikte haben, aus welchen heraus attraktive Lösungen entwickelt werden können und der es ihnen erleichtert, eine objektive Entscheidung zu treffen. Diese so genannten Chefgespräche<sup>298</sup> sind nur dann Erfolg versprechend, wenn

- Vertreter der obersten Führungsebene der beiden Partnerorganisationen (Gemeinderat bzw. Verwaltungsleitung oder Geschäftsführung) *persönlich* die Verhandlungen durchführen und
- wenn diese Vertreter sich in den Sachverhalt einarbeiten und ohne Projektbeteiligte in die Verhandlungen gehen.

Sollte auch auf der Deeskalationsstufe 3 keine Lösung erzielt werden, sollte als weiterer aussergerichtlicher Konfliktlösungsmechanismus eine neutrale Schlichtungsstelle hinzugezogen werden (Deeskalationsstufe 4), deren Kosten partnerschaftlich zu tragen sind, so dass hier ein finanzieller Anreiz auf die beteiligten Partner entsteht, den Konflikt bereits in den Verhandlungen zu lösen und die Schlichtungsstelle nicht einzuschalten. Dies dient auch den Vertretern der obersten Führungsebene als Motivation für die persönliche Teilnahme an den Verhandlungen auf der Deeskalationsstufe 3.

Grundvoraussetzung für effektive und effiziente Verhandlungen auf allen drei internen Deeskalationsstufen ist eine *professionelle und effiziente Verhandlungsstruktur* sowie ein fairer,

---

<sup>298</sup> (Norm VSS 641 510 1998); ACKER, W. (Konfliktlösungsmodelle 2006) S. 143

partnerschaftlicher Umgang miteinander in den Verhandlungen. Dazu müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:<sup>299</sup>

- Der Partner, der einen Konflikt erkennt, muss den Sachverhalt, der zum Konflikt führt, solide ausarbeiten, damit seinerseits ein legitimer Anspruch formuliert werden kann, das heißt, er muss
  - den Sachverhalt aufdecken und begründen,
  - Argumente für seine Position formulieren sowie
  - die Position und die Argumente des Partners abwägen (bspw. durch Brainstorming oder Rollenspiele), um so sein Verständnis für den Partner bereits im Vorfeld zu fördern.
- Die Durchführung der Verhandlungen muss strukturiert erfolgen, das heißt, der den Konflikt erkennende Partner
  - ersucht um einen kurzfristigen Termin bei seinem Vertragspartner und übergibt diesem gleichzeitig eine kurze schriftliche Stellungnahme mit seinen Konfliktpunkten,
  - trägt in der Sitzung den von ihm aufbereiteten Sachverhalt sowie seine Position vor,
  - lässt danach den Partner dessen Argumentationen vortragen, welche dieser aufgrund der schriftlichen Stellungnahme bereits vorbereiten konnte.

Die Effektivität dieses Prozederes ist geprägt durch das Festlegen von Entscheidungskompetenzen, einer Zeitschiene sowie durch eine finanzielle Verbundenheit beider Partnerorganisationen (ausführlich partnerschaftliches Bonus-Malus-System, Kapitel 10.7.6), wobei Verhandlungen nur zum Erfolg führen können, wenn beide Parteien einen solchen Erfolg wollen, z. B. weil er erheblich teurer als die gerichtliche Alternative ist.

#### Deeskalationsstufe 4 – Mediation / Schlichtungsverfahren

Zwei mögliche Ansätze für die Vermittlung unter Beteiligung externer Dritter sind Mediation und Schlichtungsverfahren (Deeskalationsstufe 4, Bild 223):

- Mediation

Mediation ist ein eher formloses Verfahren, das durch einen (in der Regel fachfremden) Mediator geführt wird, der aufgrund geeigneter Gesprächsführungstechniken und -taktiken sowie seiner neutralen Stellung zu einer Klärung des Konflikts beiträgt und dabei keine inhaltliche Stellung zum Konfliktthema bezieht. Eigene Beurteilungen eines Mediators sind daher eher unerwünscht. Aufgabe des Mediators ist es, die Parteien zu einer einvernehmlichen Lösung zu führen. Der Mediator sollte dabei eher psychologisch geschult sein; rechtlichen und fachlichen Rat kann er bei Bedarf extern hinzuziehen.
- Schlichtungsverfahren

Schlichtungsverfahren sind eine Zwischenform zwischen der sehr formlosen Mediation und einem Schiedsgerichts- bzw. Gerichtsverfahren. Hier bringt sich der Vermittler auch inhaltlich mit ein und schlägt Lösungsvarianten für den Konflikt vor, die den klaren Fokus auf Zielschlichtung legen, aber im Vergleich zu Gerichtsverfahren nicht über Schuld und

---

<sup>299</sup> in Anlehnung an ACKER, W. (Konfliktlösungsmodelle 2006) S. 142f.

Ursachen diskutieren. Als Vermittler kommen sowohl Rechts- als auch technische Experten in Frage.

Wichtig für beide Formen der Beteiligung eines externen Dritten ist, dass der Externe lediglich in Stabstellenfunktion berät bzw. schlichtet und keine Entscheidungsbefugnis zugewiesen bekommt. Die Entscheidung bei allen aussergerichtlichen Konfliktlösungsmechanismen sollte partnerschaftlich durch die Partner getroffen werden.

Die Schlichtungsstelle (Deeskalationsstufe 4) wird aus zwei Personen gebildet. Besonders geeignet sind Beraterorganisationen mit einem Stab an Mitarbeitern. Die Auswahl erfolgt, indem jeder Partner der PPP eine Liste mit jeweils fünf vorselektierten Beratern vorgibt. Die vorgeschlagenen Berater sollten in keinem Bezug zu früheren, jetzigen oder zukünftigen Auftragsverhältnissen der Partner stehen. Aus den jeweiligen Vorschlägen des Partners wählt der andere Partner einen Schlichter aus.

Das Verfahren der Mediation und das Schlichtungsverfahren sind wesentlich zeitintensiver als die Verhandlungen und sollten daher von vornherein auf einen bestimmten Zeitraum festgelegt werden, in dem eine Einigung herbeigeführt werden soll.

Mediation und Schlichtungsverfahren sind dann erfolgreich,<sup>300</sup> wenn

- die Partner nicht *überzeugt* und zu ihrer Entscheidung gedrängt werden, sondern von sich aus entscheiden,
- die Neutralität des Mediators bzw. Schlichters gewährleistet ist,
- eine effektive Verfahrenstechnik angewendet wird,
- Konflikte aufgrund einer sorgfältigen Ermittlung des Sachverhalts besprochen werden sowie
- sich durch die Argumente und Standpunkte der neutralen Dritten neue Perspektiven für die Beteiligten ergeben können.

#### Gericht

Als letzte Möglichkeit der Konfliktlösung kommen Gerichtsverfahren zum Einsatz. Diese Instanz sollte allerdings möglichst vermieden werden, da schon während und erst recht nach einem Gerichtsverfahren die Partnerschaft nicht mehr fair und somit effizient fortgeführt werden kann.

#### **10.7.4 P5-E4: Teambildungsmassnahmen**

- Ziel: Geeignete Teambildungsmassnahmen sind partnerschaftlich ausgewählt und werden während der Partnerschaft eingesetzt.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

<sup>300</sup> ACKER, W. (Konfliktlösungsmodelle 2006) S. 145



In diesem Elementarprozess wählen die Gemeinde und der private Partner zu Beginn der Partnerschaft die Teambildungsmassnahmen aus, die sie während der Vertragslaufzeit der PPP einsetzen möchten.

Durch Teambildungsmassnahmen werden *nicht* die Ebenen des regelbedingten Vertrauens, sondern das rollen- oder kategoriebedingte Vertrauen angesprochen und gefördert.<sup>301</sup> Da Vertrauen auf der kognitiven Individualebene abläuft, funktioniert es auf der Individualebene über eine Nähe/Zusammengehörigkeit der PPP-Mitglieder zueinander und trägt zu einer gemeinsamen Kultur und Gruppenzugehörigkeit bei. Mögliche teambildende Massnahmen sind bspw.<sup>302</sup>

- Workshops, Teambildungsm Meetings auf allen Ebenen der Partnerschaft (Bild 220) sowie Newsletter zum:
  - gegenseitigen Kennenlernen der Teammitglieder,
  - Etablieren der Ablauf- und Entscheidungsprozesse,
  - Erzielen eines gemeinsamen Teamverständnisses zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit,
  - Festlegen gemeinsamer Jahresziele für den Aufbau der Partnerschaft,
- Teampräsentationen gegenüber Dritten, z. B. Nutzern, Gemeindeversammlung,
- Zusammenarbeit im selben Büro (speziell für Kader der PPP-Gesellschaft),
- Anschaffung gemeinsamer Teamarbeitskleidung (Jacken mit Aufschrift) zur Identifikation als Team.

Regelmässige persönliche Treffen verhelfen zu geeigneten Gelegenheiten, bei denen sich auch die operativ tätige PPP-Belegschaft offen und ehrlich austauschen kann und so Konflikte und Probleme diskutiert bzw. gelöst werden können, die ansonsten die partnerschaftliche Vertrauensbasis gefährden könnten. Die regelmässigen Sitzungen können im Rahmen des Auslebens einer offenen Kommunikation abgehalten werden (vgl. Kapitel 10.7.2).

In den gemeinsamen Sitzungen kann für alle Mitarbeiter der PPP eine Art partnerschaftliche *Erziehung* im Hinblick auf das partnerschaftliche Leitbild vorgenommen werden (Bild 212).<sup>303</sup> Alle PPP-Beteiligten sollten umfassende Kenntnisse und ein festes Verständnis von der partnerschaftlichen Philosophie und den ihr zugrunde liegenden Konzepten haben, welche für diese einzigartige und einmalige partnerschaftliche Beziehung genutzt werden. Ausserdem sollten sie über die partnerschaftlichen Ziele in Kenntnis gesetzt werden und auch darüber, was diese für ihre alltägliche Arbeit an Herausforderungen mit sich bringen werden. Neben den Workshops und Meetings (Bild 212) können hierzu auch die Newsletter aus dem Informationssystem genutzt werden (vgl. Kapitel 10.7.2)

Gleichzeitig wirken sich die Massnahmen der übrigen Instrumente ebenfalls teambildend aus, wie z. B. die Konfliktlösung im Interesse der Partnerschaft oder das Leben einer offenen

---

<sup>301</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 4.3.4

<sup>302</sup> THOMPSON, P., et al. (Partnering Process 1996) S. 76; GIRMSCHIED, G. (Projektentwicklung 2007a) S. 279

<sup>303</sup> THOMPSON, P., et al. (Partnering Process 1996) S. 90

Kommunikation sowie Versprechen und Zusagen dem Partner gegenüber, z. B. durch die Partnerschaftssatzung.

### 10.7.5 P5-E5: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) – Monitoring

- Ziel: Ziel ist es, eine kontinuierliche Verbesserung des partnerschaftlichen Kooperationsprozesses zu erreichen sowie als Mitarbeiterbefragung ein regelmässiges Monitoring durchzuführen.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess etablieren die Gemeinde und der private Partner einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess sowie ein Monitoring-Prozedere (Bild 212), um die partnerschaftliche Kooperation permanent und kontinuierlich zu verbessern. Dabei kann der kontinuierliche Verbesserungsprozess als ein aktiver, von den Mitarbeitern gelebter, problemlösender Ansatz angesehen werden, das Monitoring hingegen als eher passiv und stimmungstestend. Beide Ansätze kontrollieren die Wirkung der anderen partnerschaftlichen Instrumente und so die Vertrauensförderung sowie die Erzielung gegenseitiger Verpflichtung zwischen den Partnern.

#### 10.7.5.1 KVP<sup>304</sup>

Prozesse können nicht einfach einmal analysiert bzw. entwickelt und dann für immer festgelegt werden. Da sich die Anforderungen an die Aufgabenerfüllung und an die Partnerschaft ändern oder Fehler bzw. Optimierungspotenziale erkannt werden, unterliegen sie einem ständigen Wandel; es ist also notwendig, sie laufend zu überarbeiten. Das Prinzip der ständigen Verbesserung basiert auf dem Deming-Kreis oder PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) (Bild 224).

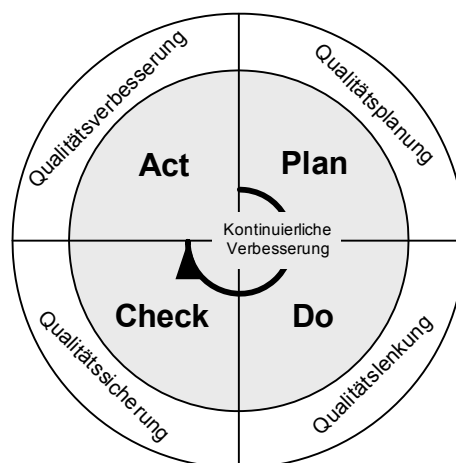


Bild 224: Deming-Kreis<sup>305</sup>

Der Deming-Kreis besteht aus vier Schritten: Planen – Ausführen – Überprüfen – Verbessern. Unter *Planen* versteht man das Ausarbeiten eines Qualitätsplans für einen Prozess,

<sup>304</sup> vgl. dieses Kapitel mit GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 827ff.

<sup>305</sup> SEGHEZZI, H. D. (Integriertes QM 2007) S. 137

z. B. um wirksame Verbesserungen zu erreichen. Im Schritt *Ausführen* wird der entwickelte Plan umgesetzt, und alle Beobachtungen werden gesammelt. Darauf folgend sind die Veränderungen zu *überprüfen*, um im nächsten Schritt festzustellen, ob die erwarteten *Verbesserungen* eingetreten und welche Eingangsgrößen im nächsten Durchlauf von Bedeutung sind.

Dieser Zyklus wird bei allen Prozessen innerhalb der Partnerschaft durchlaufen. So ist es möglich, Probleme immer enger einzugrenzen, da das Wissen des Anwenders und die Erfahrung aus den vorherigen Prozessdurchläufen zunehmen. Aufgrund des Lerneffekts und aus den Wiederholungen der Zyklen im Deming-Kreis entsteht der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP).

Oberstes Ziel des KVP im PPP-Partneringmodell ist es, die Partnerschaftlichkeit bei der Aufgabenerfüllung zu gewährleisten, wobei der KVP auch in Bezug auf die strategischen und operativen Prozesse des PPP-Leistungsprozessmodells angewendet werden kann und sollte. Weitere Ziele des KVP sind:

- Kontinuierliche Verbesserung aller (inhaltlichen und partnerschaftlichen) Arbeitsaspekte in kleinen Schritten unter Einbeziehung aller Mitarbeiter der Partnerschaft. (KVP findet in kleinen Gruppen während der Arbeitszeit statt.)
- Verbesserung aller partnerschaftlichen Arbeitsabläufe, die ohne grosse Investitionen umgesetzt werden können.
- Verbesserung des Umgangs der Mitarbeiter miteinander sowie mit den Vorgesetzten und vice versa.
- Verbesserung der partnerschaftsweiten Zusammenarbeit, der Kommunikation und des Arbeitsklimas durch Kennen und Erkennen von Problembereichen der eigenen und der Partnerorganisation
- Erreichen eines hohen Qualitätsstandards in den inhaltlichen sowie in den partnerschaftlichen Prozessen und damit die Schaffung zufriedener Partner.
- Steigerung der Eigenverantwortlichkeit der Mitarbeiter und deren Fähigkeit, Probleme zu erkennen, zu analysieren und unmittelbar durch kurzfristige Massnahmen zu beseitigen, sowie Fehlerwiederholungen vorzubeugen.

Kern des KVP ist die Einsicht, dass gewohnte Arbeitsabläufe nicht als gegeben hingenommen werden dürfen, sondern ständig kritisch hinterfragt werden müssen.

KVP wendet sich direkt an den Mitarbeiter vor Ort und fördert seine Eigeninitiative und Weitsicht. Zweck des Prozesses ist eine kontinuierliche Verbesserung aller Arbeitsaspekte in kleinen Schritten, wobei alle betroffenen Mitarbeiter einbezogen werden und die aktive Mitarbeit primär in Gruppen erfolgt. KVP basiert im Wesentlichen auf Gruppen- bzw. Teamkonzepten. Die Philosophie der permanenten Veränderung und Flexibilität, um auf neue Anforderungen der Umwelt reagieren zu können, lässt sich in Teamarbeit am besten umsetzen.

Die Mitarbeiter analysieren ihren Arbeitsbereich in KVP-Gruppen und erarbeiteten konkrete Verbesserungsvorschläge. Dabei werden folgende Prozesse unterschieden:

- Identifikation von Verbesserungsansätzen, Problemen und Fehlern
- Diskussion und Bewertung der Ansätze
- Umsetzung ausgesuchter Ansätze

Die Identifikation kann in einem ersten Schritt auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen:

- *Schriftliches Meldesystem* für von den Mitarbeitern formulierte Verbesserungsvorschläge oder Fehlermeldungen. Die Mitarbeiter können ihre Vorschläge jederzeit in einem dafür vorgesehenen Briefkasten einreichen.
- *Regelmässige Teamsitzungen*. Sie dienen der Findung von Verbesserungsvorschlägen und zur Fehlerlokalisierung.

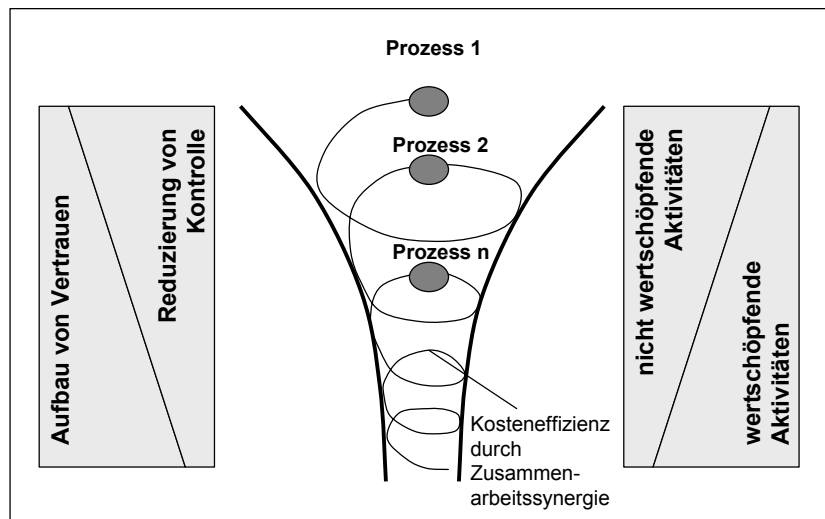
In einem zweiten Schritt müssen die Anregungen der Mitarbeiter aufgegriffen, diskutiert und hinsichtlich der Effizienz und Effektivität ihrer Umsetzung bewertet werden. Dazu wird wie folgt vorgegangen:

- Verbesserungsansätze, Probleme und Fehler beschreiben und bewerten
- Problemanalyse (Ursachen, Zusammenhänge, Schnittstellen, Nebenwirkungen)
- Lösungsideen sammeln (bspw. Brainstorming)
- Lösungsideen bewerten und entscheiden
- KVP-Massnahmen ableiten – Aufwand und Ertrag bewerten
- Ergebnispräsentation vor dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium und KVP-Massnahmenentscheid

Im dritten Schritt werden die Massnahmen umgesetzt:

- KVP-Massnahmen planen (wer – was – bis wann) und Ressourcen klären
- KVP-Massnahmen umsetzen
- Erfolg prüfen

Entscheidend für das Gelingen eines KVPs ist die Überprüfung des Erfolgs der eingesetzten KVP-Massnahmen, damit die Rückkopplung im Sinne der hermeneutischen Spirale (Bild 225) zu einer weiteren Verbesserung beitragen kann.

Bild 225: Hermeneutische KVP-Spirale<sup>306</sup>

### 10.7.5.2 Monitoring

Im Monitoring der Partnerschaft muss kontinuierlich überprüft werden, ob und inwieweit die Partner mit der *Konzeptionierung* und dem *Praktizieren* der partnerschaftlichen Zusammenarbeit zufrieden sind bzw. welche Optimierungsmassnahmen erforderlich sind. Wenn diesbezüglich kein Monitoring stattfindet, kann es passieren, dass das partnerschaftliche Abkommen und das Engagement der Partner untergraben wird und die Vorteile von Partnering so nicht gesamthaft durchgesetzt werden können.<sup>307</sup>

Monitoring hat folgende Ziele:<sup>308</sup>

- Messen der Leistungen/Aufgabenerfüllung (partnerschaftlich und inhaltlich)
- Identifizierung der Chancen / der möglichen Ansätze für Verbesserungen
- Ermunterung/Unterstützung der bottom up-Einbindung der Mitarbeiter
- Verstärkung der top down-Verpflichtung des Führungskaders

Das Messen der Leistungen bzw. der Aufgabenerfüllung muss auf zwei Ebenen erfolgen:

- inhaltlich bezüglich Zeit, Kosten, Qualität und Leistungsfähigkeit sowie
- partnerschaftlich bezüglich der Einstellung und des Verhaltens der Partner, der Anzahl der Konflikte, der Existenz eines freien Informationsflusses und der Qualität der partnerschaftlichen Zusammenarbeit.

Das Monitoring der inhaltlichen Belange wird in der strategischen Planung und dem Controlling der operativen Aufgabenerfüllung im PPP-Leistungsprozessmodell (Kapitel 11) ausführlich umgesetzt. An dieser Stelle des PPP-Partneringmodells wird das Monitoring der partnerschaftlichen Aspekte ausgestaltet.

<sup>306</sup> GIRMSCHIED, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b) S. 296

<sup>307</sup> LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 47

<sup>308</sup> LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 47

Der Monitoringprozess beginnt im Workshop für die operativen und administrativen Mitarbeiter. Hauptthema für das Monitoring in diesem ersten Workshop ist vor allem die Zufriedenheit der einzelnen Mitarbeiter mit der Partnerschaftssatzung einschliesslich der Partnerschaftsziele sowie mit der Besetzung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.

Für die Weiterführung des Monitoringprozesses ergeben sich die zu prüfenden Monitoringkriterien für die partnerschaftlich konstitutive Ebene aus den Zielen der Partnerschaft (Kapitel 10.4.2) sowie aus den Leitideen und Grundsätzen der Partnerschaftssatzung (Kapitel 10.5.1).

Um das partnerschaftliche Bonus-Malus-System (Kapitel 10.7.6) zu objektivieren ist es wichtig, das Monitoring auf drei Ebenen durchzuführen:

- Ebene der Mitarbeiter
- Ebene des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums
- Ebene der Geschäftsführung der beiden Partner

Die Evaluation der Monitoringkriterien erfolgt anonym, um einen qualitativ möglichst hochwertigen und ehrlichen/wahrheitsgemässen Output zu erzielen. Um die Anonymität zu gewährleisten, sollten die Fragen und eingeforderten Beurteilungen möglichst allgemein gehalten werden. Die Befragten sollten nach Möglichkeit alle Fragen beantworten, auch wenn sie bei dem einzelnen Thema evtl. nicht direkt involviert, sondern lediglich von dessen Auswirkungen betroffen sind.

Für den Monitoringprozess können Themenbereiche mit den folgenden Inhalten als Anhaltspunkte für die jeweils eigenen Monitoringerhebungen der Partner herangezogen werden.

#### Partnerschaftssatzung und Ziele

- Ich verstehe das Partnerschaftsleitbild.
- Die Partnerschaftsziele sind mir klar.
- Wenn nein, habe ich andere Formulierungsvorschläge.
- Ich kann mich / kann mich nicht mit der Satzung identifizieren bezüglich:
  - Leitbild
  - Ziele
- Wenn nein, Anpassungs-/Änderungsvorschläge angeben.

#### Steuerungs- und Aufsichtsgremium

- Die Besetzung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums ist kompetent und es wurden die richtigen Personen ausgewählt.
- Die Beteiligten meiner Organisation im Steuerungs- und Aufsichtsgremium können unsere eigenen sowie die partnerschaftlichen Interessen gut vertreten.
- Die Befugnisse des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sind mir klar.
- Die Aufgaben des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sind mir klar.
- Die Verantwortung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums ist mir klar.

- Ich kann die Entscheidungen des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums im vergangenen Jahr voll/teilweise/nicht akzeptieren:
  - in welchen Punkten volle Akzeptanz:
  - in welchen Punkten teilweise Akzeptanz:
  - in welchen Punkte keine Akzeptanz:

#### Beurteilung des Kommunikations-/Informationssystems:

- Kommunikation bzw. Information erfolgt im Team, das heisst jeder der Partner (er)kennt seine Verantwortung und seine Verpflichtung für die Partnerschaft und bringt sich engagiert ein:
  - persönliche Beurteilung der eigenen Organisation
  - persönliche Beurteilung des Partners
- Offene Kommunikation wird gelebt, man kann seine Meinung frei äussern: ja/nein
- Die Newsletter/Aushänge sind informativ und interessieren mich.
  - Wenn nein, Verbesserungsvorschläge:
- Organisationsstruktur des Informationssystems ist geeignet für den partnerschaftsspezifischen Informationstransfer
- Qualität des eigenen Informationsflusses einschätzen bezüglich:
  - entscheidender Informationsinhalte
  - Schnelligkeit
  - geeigneter Wege
  - richtiger Ansprechpartner (Sender und Empfänger)
  - wirkungsvoller Informationssicherung gegenüber Dritten
- Qualität des Informationsflusses des Partner einschätzen bezüglich
  - entscheidender Informationsinhalte
  - Schnelligkeit
  - geeigneter Wege
  - richtiger Ansprechpartner (Sender und Empfänger)
  - wirkungsvoller Informationssicherung gegenüber Dritten

#### Beurteilung des Konfliktlösungsmechanismus

- Konfliktlösung erfolgt im Team, das heisst jeder der Partner (er)kennt seine Verantwortung und Verpflichtung für die Partnerschaft und bringt sich engagiert ein:
  - persönliche Beurteilung der eigenen Organisation
  - persönliche Beurteilung des Partners
- Konnten Konflikte auf den Ebenen, auf denen sie entstanden sind, geklärt werden? Konnten sich die Partner auf den jeweiligen Ebenen einigen?
  - Wenn nein, reichen die vorgesehenen Zeitrahmen zur Konfliktbewältigung aus?

- Wenn nein, liegt dies an der Einstellung des Partners?
- Wenn nein, liegt dies an der eigenen Einstellung? Gründe für eigenes Verhalten auflisten, wie bspw. eine gefühlte, vermutete Benachteiligung
- Mussten höhere Deeskalationsstufen eingeschaltet werden?
- Musste externe Beratung hinzugezogen werden?
- Wie kooperativ zeigt sich der Partner in den Verhandlungen?
- Flexibilität der eigenen Organisation in Bezug auf die Wünsche des Partners einschätzen
- Flexibilität des Partners in Bezug auf die Wünsche der eigenen Organisation einschätzen

#### Beurteilung der Teambuildingmassnahmen

- Teambuilding erfolgt im Team, das heisst jeder der Partner (er)kennt seine Verantwortung und Verpflichtung für die Partnerschaft und bringt sich engagiert ein:
  - persönliche Beurteilung der eigenen Organisation
  - persönliche Beurteilung des Partners
- Workshops sind informativ: ja/nein
- Die mich betreffenden Abläufe und Entscheidungsstrukturen sowie meine Aufgaben und Verantwortung sind mir klar
- Wenn nein, in welchen Bereichen gibt es Erklärungsbedarf?
- Ich persönlich habe in der PPP Probleme oder Konflikte mit:
- Ich persönlich finde in der PPP folgendes gut:

#### Beurteilung des Monitorings

- Die Monitoringumfrage finde ich gut bzw. nicht gut, Gründe angeben:
- Meines Erachtens fehlen folgende Inhalte:
- Das Monitoring erfolgt zu selten / zu oft / genau richtig.
- Ich merke, dass meine Anregungen aufgegriffen werden: ja/nein

Die einzelnen Kriterien sollten von den Mitarbeitern stets schriftlich qualitativ in Form von Kommentaren und gleichzeitig quantitativ in Form von Benotungen (bspw. auf einer Skala von 1 bis 5) bewertet werden.

Die Auswertungen der einzelnen Monitoringbögen muss sorgfältig vorgenommen werden. Die Ergebnisse müssen im Rahmen eines Feedbacks an alle Beteiligten der PPP kommuniziert werden, denn Feedback ist für den Erfolg des Monitorings entscheidend, weil sich die Mitarbeiter im Monitoring nur dann engagieren, wenn sie ernst genommen werden.

Welche Ergebnisse wie genutzt und umgesetzt werden können und wie die partnerschaftlich konstitutive Ebene anzupassen ist, kann in Kader-Workshops des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums erarbeitet werden. Das kann z. B. mittels Brainstorming oder in partnerschaftlichen Diskussionsrunden passieren.



Es ist schwierig, Anhaltspunkte für die Frequenz bzw. die geeigneten Zeitintervalle für die Durchführung des Monitoringprozesses zu geben, weil jede Partnerschaft einzigartig und einmalig ist.<sup>309</sup> Das Monitoring muss aber als ein Routineprozess im PPP-Partneringmodell verankert sein; als mögliche Intervalle für mittlere bis grosse Gemeinden kann zunächst eine Frequenz von einmal pro Jahr, für kleine Gemeinden eine Frequenz von alle zwei Jahre angesetzt werden, wobei diese Frequenz an die partnerschaftsspezifischen Belange angepasst werden sollte.

### 10.7.6 P5-E6: Partnerschaftliches Bonus-Malus-System

- Ziel: Ein Bonus-Malus-System, das alle partnerschaftlichen Aktivitäten zwischen den Partnern steuern, durch Belohnungen fördern und durch Strafen regeln kann, wird konzipiert und festgelegt.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

In diesem Elementarprozess entwickeln die Gemeinde und der private Partner ein partnerschaftliches Bonus-Malus-System, das sie während der gesamten Auftragserfüllungsphase einsetzen. Das Ziel eines *partnerschaftlichen* Bonus-Malus-Systems ist es, die partnerschaftliche Zusammenarbeit zu fördern und positiv zu unterstützen.

Das partnerschaftliche Bonus-Malus-System sollte sich dabei auf möglichst alle partnerschaftlichen Aktivitäten im konstitutiven Handlungsfeld erstrecken, um so die partnerschaftliche Attitüde der Beteiligten vollumfänglich erfassen zu können.

Die Bewertungen im partnerschaftlichen Bonus-Malus-System sind losgelöst von den Bewertungen des leistungsorientierten Bonus-Malus-Systems des PPP-Leistungsprozessmodells (Kapitel 11.7.3), welches das strategische und operative Handlungsfeld betrifft. Die Boni und Mali der zwei Systeme sollten jedoch gekoppelt werden können (s. u.).

Die Konstruktion der zwei Bonus-Malus-Systeme dieses PPP-Prozessmodells erfolgt vor einem unterschiedlichen motivatorischen Hintergrund, der sich aus der Messbarkeit der zu bewertenden Faktoren herleiten lässt:

- harte bzw. inhaltliche Faktoren bezüglich Zeit, Kosten, Qualität und Leistungsfähigkeit im PPP-Leistungsprozessmodell:
  - klar und eindeutig quantitativ messbarer Grad der Zielerreichung
- weiche bzw. partnerschaftliche Faktoren bezüglich der Einstellung und des Verhaltens der Partner, der Anzahl der Konflikte, der Existenz eines freien Informationsflusses oder der Qualität der partnerschaftlichen Zusammenarbeit im PPP-Partneringmodell:
  - nicht eindeutig quantitativ messbarer Grad der Zielerreichung.

Aufgrund der guten quantitativen Messbarkeit der *inhaltlichen Grössen* kann eine Nichterfüllung der vertraglich vereinbarten Standards mit Mali belegt werden.

---

<sup>309</sup> LORAINÉ, B., WILLIAMS, I. (Partnering social housing 2000) S. 47

Die partnerschaftlichen Faktoren können nur schlecht auf ihre absolute Zielerreichung hin geprüft werden und somit bei einem Fehlverhalten der Partner nur schwierig durch Mali abgestraft werden.

Für die Steuerung des *partnerschaftlichen Bonus-Malus-Systems* stellt die *Konzentration auf die Stärken* einen geeigneten Ansatz dar. Für die Steuerung des leistungsorientierten Bonus-Malus-Systems stellt das *Verringern der Fehler* einen geeigneten Ansatz dar. (*Konzentration auf die Stärken* oder *Vermeidung der Fehler* sind zwei unterschiedliche Philosophien innerhalb eines KVPs.)

So wird im PPP-Partneringmodell der Fokus auf die Boni gelegt, Mali sollten nur bei wirklich groben Verletzungen der Partnerschaftlichkeit und der Anwendung von bewussten opportunistischen Verhaltensweisen eingesetzt werden. Im PPP-Leistungsprozessmodell liegt der Fokus hingegen auf der vermehrten Anwendung von Mali, um die Erfüllung der vertraglich geforderten Vereinbarungen bezüglich Termine, Kosten, Qualität und Leistungsfähigkeit zu sichern.

Das partnerschaftliche Bonus-Malus-System stützt sich auf den für die folgenden drei Ebenen erzielten Ergebnissen des Monitorings (Kapitel 10.7.5) ab:

- Steuerungs- und Aufsichtsgremium (Bild 220)
- Geschäftsführungsebene der beiden Partner (Bild 220)
- Mitarbeiter der PPP

Es umfasst Bewertungen für die Funktionsfähigkeit des Informationssystems, den Konfliktlösungsmechanismus und die Teambuildingmassnahmen. Für die Steuerung der Partnerschaft einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt wird ein möglicher Ansatz für ein partnerschaftliches Bonus-Malus-Systems vorgestellt, der sich auf die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragungen auf den drei genannten Ebenen abstützt, in denen die Leistungen des Partner bewertet wurden.

Die Bewertung kann wie folgt durchgeführt werden:

- Die Ergebnisse der Befragung des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sowie der Geschäftsführungsebene zählen je 30 %; die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragung zählen 40 %.
- Besonders um auf der Mitarbeiterebene eine ausreichende Objektivität in der Auswertung der Monitoringbögen als Ausgangsbasis für das partnerschaftliche Bonus-Malus-System zu erzielen, werden die 10 % besten sowie die 10 % schlechtesten Ergebnisse aus der Bewertung herausgenommen und das Gesamtbewertungsergebnis wird aus dem Rest der Ergebnisse ermittelt.

Wurde dem privaten Partner von der Gemeinde durch dieses Bewertungsprozedere eine positive Bewertung für seine partnerschaftliche Einstellung und Zusammenarbeit bescheinigt, erhält dieser einen Bonus. Um die Kosten der PPP nicht unmässig in die Höhe zu treiben und um die Motivation der Gemeindemitglieder zu einer fairen, ehrlichen Beurteilung des privaten Partners zu erhöhen, sollten die Bewertungen des partnerschaftlichen Bonus-Malus-Systems sich nicht in direkten monetären Grössen auswirken, sondern können als Gutschriften berechnet werden. Als Bonus bspw. kann eine *Gutschrift* pro Bereich in Höhe von 5'000

bis 10'000 CHF angesetzt werden. Der private Partner darf dann seine Gutschriften heranziehen, um Mali aus dem leistungsorientierten Bonus-Malus-System auszugleichen.

Für eine schlecht bewertete partnerschaftliche Attitüde und/oder Zusammenarbeit des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft oder der Gemeinde werden aufgrund der schlecht messbaren Grössen (s. o.) keine direkten Mali ermittelt, um so Missstimmungen in der Partnerschaft zu vermeiden. Allerdings sollten die Ergebnisse Anlass zu neuen Partnerschaftsmeetings bzw. -workshops geben, die das Verhalten des Partners bzw. die eigene möglicherweise abweichende Einschätzung klären sollen.

Um die Philosophie der Partnerschaftlichkeit vor allem auf der Ebene der Mitarbeiter weiter zu fördern, kann ausgezeichnetes partnerschaftliches Verhalten einzelner Mitarbeiter positiv hervorgehoben bzw. ausgezeichnet werden. Dies könnte beispielsweise durch ein *Vorschlagssystem* umgesetzt werden, bei dem durch die Beteiligten eines Partners ein Mitarbeiter des anderen Partners für seine besondere Partnerschaftlichkeit innerhalb der PPP vorgeschlagen wird. Dieser erhält eine Auszeichnung, z. B. in Form eines zusätzlichen Urlaubstags. Diese Auszeichnung wird philosophiefördernd in den Kommunikationsmitteln der Partnerschaft (Kapitel P5-E2: Informationssystem), z. B. in Aushängen oder Newslettern, an alle Beteiligten der PPP kommuniziert.

### 10.7.7 P5-E7: Soziale Massnahmen

- Ziel: Vertrauen soll durch soziale Massnahmen gefördert werden.
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde und privater Partner

Neben den rein geschäftlichen Prozessen und Instrumenten, die Vertrauen fördern sollen, kann Vertrauen weiterhin auf der sozialen und persönlichen Ebene unterstützt werden, indem das kategorie- oder rollenbedingten Vertrauen<sup>310</sup> der PPP-Beteiligten angesprochen wird.

Denkbare Ansätze sind:

- gemeinsame Abendessen des Teams nach der Arbeit,
- gemeinsame Sportaktivitäten, Ausflüge und Unternehmungen und/oder
- soziale Anlässe mit Familien am Wochenende oder mit Lebenspartnern in den Abendstunden.

Die *soziale* Ebene bewirkt neben der durch die anderen Instrumente rein geschäftlich bedingten Vertrauensebene, dass sich die einzelnen Mitarbeiter besser kennen lernen. Ausserdem wird ihre Arbeit durch solche (von der PPP) finanzierten Aktionen, die als Belohnungen eingesetzt werden können, geschätzt, was das Zugehörigkeitsgefühl zu der PPP stärkt.

Die sozialen Events wirken sich *nicht* direkt auf die Effizienz und die Produktivität aus, allerdings erhöhen sie die (Arbeits-)Zufriedenheit der Mitarbeiter und somit die Eigenmotivation; zudem wird so ein engagiertes Arbeitsklima gefördert.

---

<sup>310</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 4.3.4

## 11 Inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Leistungsprozessmodells

### 11.1 Einordnung des PPP-Teilmodells im PPP-Prozessmodell

Zur Einordnung des PPP-Leistungsprozessmodells im PPP-Prozessmodell sind folgende Zuordnungen erforderlich:

- Ziel
- Modelldimensionen
- wesentliche Inhalte
- Funktionen bzw. Verantwortung
- theoretischer Bezugsrahmen

Das *Ziel* des PPP-Leistungsprozessmodells gliedert sich in die übergeordnete *Zielfunktion* des PPP-Prozessmodells ein (s. o., Teil D) und umfasst eine optimale partnerschaftliche und effiziente Aufgabenerfüllung in der Auftragserfüllungsphase, um opportunistischem Verhalten vorzubeugen bzw. dieses zu vermindern, um die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Partnern zu forcieren und somit letztendlich die Effizienz im kommunalen Straßenunterhalt und dadurch den *value for money* für den Steuerzahler zu erhöhen.<sup>311</sup> Der Fokus des Modells liegt dabei auf einer partnerschaftlich-kooperativen Zusammenarbeit bei der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung bzw. bei der taktischen Koordination und beim Controlling der operativen Aufgabenerfüllung.

Das PPP-Leistungsprozessmodell gliedert sich in die *Modelldimensionen* des PPP-Prozessmodells (Bild 151) wie folgt ein:

- Phase: Auftragserfüllungsphase
- Handlungsfeld: operativ und strategisch
- Prozessdetaillierungsgrad: Haupt- und Elementarprozesse

Die *wesentlichen Inhalte* des PPP-Leistungsprozessmodells sind:

- strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung der betrieblichen und baulichen planbaren Aufgaben
- taktische Koordination der betrieblichen und baulichen Ad-hoc-Aufgaben
- Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der Routine-, planbaren und Ad-hoc-Aufgaben (betrieblich und baulich)

Die öffentliche Hand und der private Partner teilen sich bei der *Funktionswahrnehmung* die Aufgaben dieses PPP-Teilmodells, die im Rahmen der Leistungs- und Steuerungsfunktionen (Bild 17) liegen, nach ihren Erfolgspotentialen auf. Dabei muss bei der Funktionswahrnehmung in die zwei dieser Arbeit zugrunde liegenden PPP-Vertrags- und Organisationsformen

---

<sup>311</sup> vgl. DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP performance process model 2006b)

*Werk-/Dienstleistungsvertrag (PPP-Outsourcingmodell) und Joint Venture (strategisches PPP-Kooperationsmodell)* unterschieden werden (Kapitel 8.3).

Die *Leistungsfunktion* einer Aufgabenerfüllungs-PPP umfasst die Auftragnehmerleistungen bzw. die operativen Dienstleistungs- bzw. Aufgabenerfüllungsprozesse. Dabei handelt es sich um Aufgaben, die der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft weitestgehend *autonom* auf Basis der vertraglichen Regelungen mit der öffentlichen Hand erfüllt und die somit *nicht* zum Ausgestaltungsumfang des PPP-Leistungsprozessmodells zählen.

Die *Steuerungsfunktion* im Rahmen des PPP-Leistungsprozessmodells umfasst das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung, die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung (planbare Aufgaben) sowie die taktische Koordination (Ad-hoc-Aufgaben). Es handelt sich hierbei um Kooperationsaufgaben des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums, bei denen der private Partner zwar einen gewissen Einfluss ausüben kann, die Gemeinde jedoch aufgrund ihrer Verpflichtungen aus der Hoheitsfunktion (Bild 151) heraus die letztendlichen Entscheidungen treffen muss, was sich auch in den von der Gemeinde vorgegebenen, im Vertrag und der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung fixierten Zielvorgaben manifestiert. Im PPP-Leistungsprozessmodell werden die Haupt- und Elementarprozesse für die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung und für die taktische Koordination der Koordinationsaufgaben (planbar und ad hoc) sowie für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung theoriegeleitet inhaltlich ausgestaltet, wodurch es sich von der rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe von Leistungen des kommunalen Strassenunterhalts unterscheidet. Die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung sowie die taktische Koordination des PPP-Leistungsprozessmodells stellt neben dem PPP-Partneringmodell (Kapitel 10) *inhaltlich* in Bezug auf den Aufgabenumfang des privaten Partners und auf die kooperative Wahrnehmung von Planung und Koordination *das Unterscheidungskriterium* zu einer rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe (ohne PPP) von Leistungen im kommunalen Strassenunterhalt dar.

Das PPP-Partneringmodell (Kapitel 10) beeinflusst das PPP-Leistungsprozessmodell hat, indem seine konstitutiven Vorgaben die Basis und den Rahmen für die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung, die taktische Koordination sowie für eine partnerschaftlich-faire Zusammenarbeit darstellen. Die vertraglichen Regelungen aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9) sind ebenso Voraussetzungen für die Prozesse des PPP-Leistungsprozessmodells. Im Gegenzug wirkt sich das PPP-Leistungsprozessmodell auf die Vertragsgestaltung im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9) aus.

## **11.2 Einführende Beschreibung der Haupt- und Elementarprozesse des PPP-Leistungsprozessmodells**

Das PPP-Leistungsprozessmodell wird systemtheoretisch formal strukturiert und unter Berücksichtigung der Grundprinzipien des Controllings generisch-denklogisch-deduktiv inhaltlich ausgestaltet.<sup>312</sup> Die Zugrundelegung der Grundprinzipien einer systematischen Planung,

---

<sup>312</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.2

Steuerung und Kontrolle gibt die funktionalen Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Leistungsprozessmodells vor und sichert die Viabilität des PPP-Teilmodells.<sup>313</sup>

Die inhaltliche Ausgestaltung der PPP-Prozesse dieses PPP-Teilmodells erfolgt des weiteren unter Berücksichtigung der Zielfunktion (s. o., Teil D) und der Bedingungsgrößen für PPP als weitere Zielvorgaben,<sup>314</sup> d. h. die Inhalte der Prozesse sowie die logische Abfolge der Prozesse untereinander muss so gestaltet werden, dass mit ihrer Durchführung die Zielfunktion und die Bedingungsgrößen erreicht sind.

Das PPP-Leistungsprozessmodell ist in Bild 226 dargestellt und lässt sich systemtheoretisch denklogisch-deduktiv untergliedern in:

- strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung sowie taktische Koordination der Koordinationsaufgaben (betriebliche und bauliche planbare und Ad-hoc-Aufgaben)
- Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der Routine- und Koordinationsaufgaben

---

<sup>313</sup> vgl. DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.2

<sup>314</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4 und 5.3

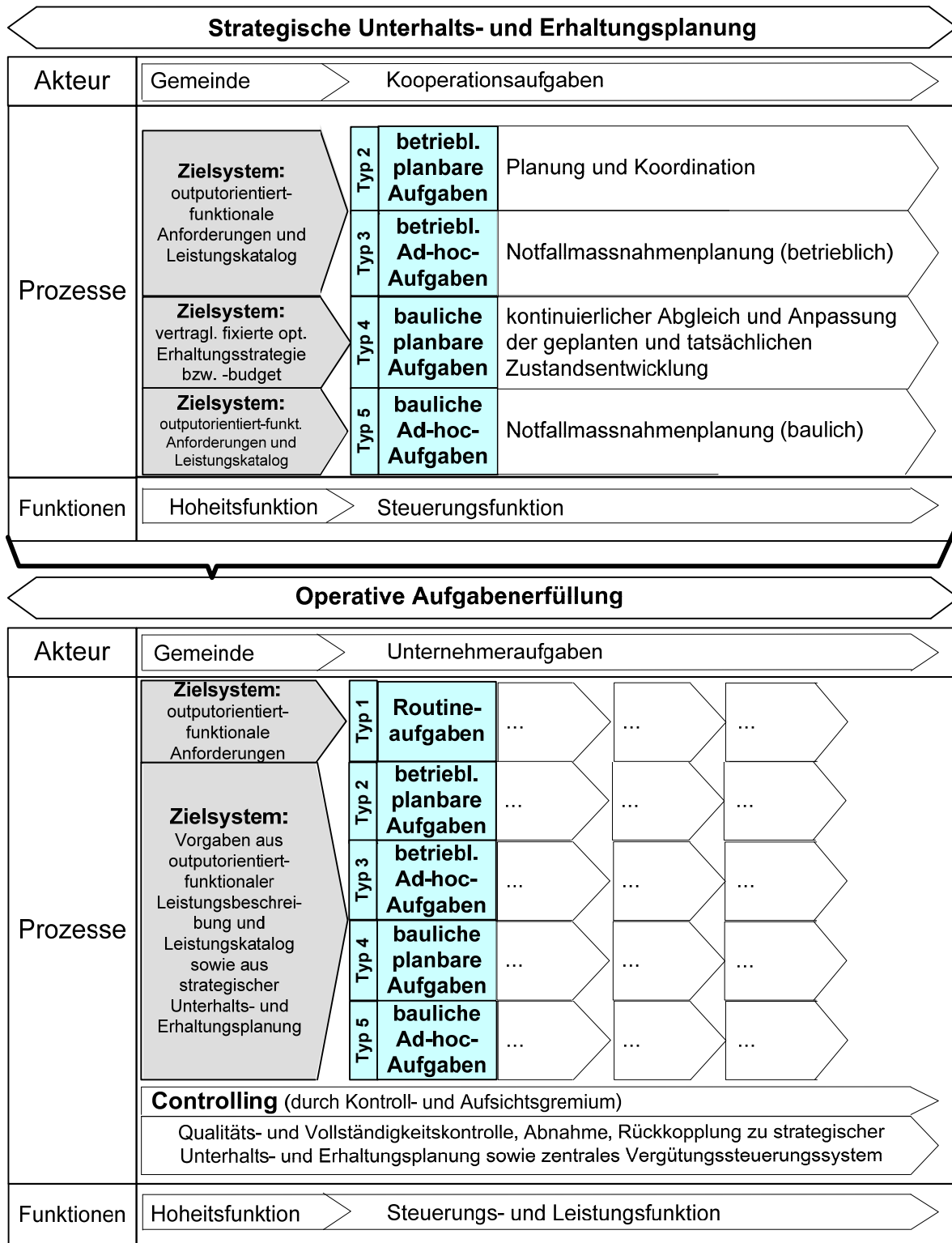


Bild 226: PPP-Leistungsprozessmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse)

Die *strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung* sowie *taktische Koordination* umfasst folgende Prozesse, die im PPP-Leistungsprozessmodell inhaltlich ausgestaltet werden müssen:

- Definition der Zielsysteme für die einzelnen Aufgabentypen bezüglich der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung sowie der taktischen Koordination,
- je ein kybernetisch-systemorientierter, generischer Hauptprozess pro Aufgabentyp für die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung sowie die taktische Koordination.

Das *Controlling der operativen Aufgabenerfüllung* umfasst folgende Prozesse, die im PPP-Leistungsprozessmodell inhaltlich ausgestaltet werden müssen:

- Definition der Zielsysteme für die einzelnen Aufgabentypen bezüglich des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung,
- je ein kybernetisch-systemorientierter, generischer Hauptprozess für die einzelnen Aufgabentypen für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung.

Die operative Aufgabenerfüllung basiert auf den operativen Zielsystemen und umfasst die operativen Aufgabenerfüllungsprozesse des kommunalen Strassenunterhalts, wie z. B. Reinigung und Winterdienst. Diese Prozesse sind inhaltlich *nicht Bestandteil dieser Arbeit* und werden demzufolge auch nicht im PPP-Leistungsprozessmodell ausgestaltet. Die *eigentliche* operative Aufgabenerfüllung ist daher in Bild 226 nur *symbolisch* durch *Punkte* angedeutet.

Im operativen Bereich des PPP-Leistungsprozessmodells werden folglich die Zielsysteme für das Controlling sowie das eigentliche Controlling der operativen Aufgabenerfüllung, die Abstimmung zur strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung sowie zur taktischen Koordination untersucht und ausgestaltet.

Auf der Grundlage der Hauptprozesse des PPP-Leistungsprozessmodells erfolgt in der 2. *Prozessebene* die analytisch-denklogische Herleitung der generischen *Elementarprozesse*, welche in Tätigkeiten, Entscheidungsstufen und Verfügungen unterschieden werden (Bild 152).

Für die inhaltliche Ausgestaltung des PPP-Leistungsprozessmodells werden die Elementarprozesse den verantwortlichen Akteuren zugeordnet. Die Gesamtübersicht über die Haupt- und Elementarprozesse der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung, der taktischen Koordination sowie des Controlling der operativen Aufgabenerfüllung des PPP-Leistungsprozessmodells ist in Bild 227 dargestellt.



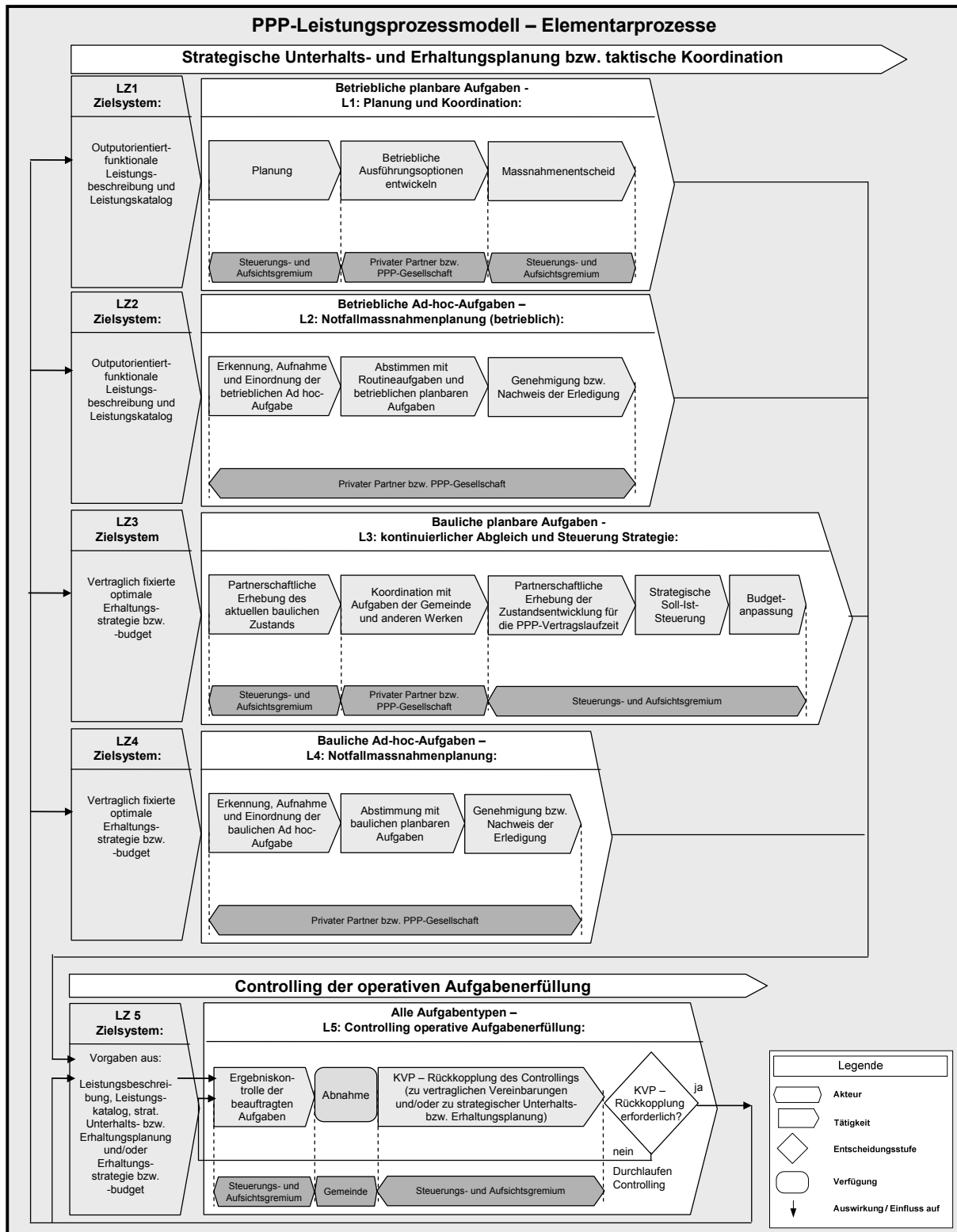


Bild 227: PPP-Leistungsprozessmodell – zweite Prozessebene (Elementarprozesse)

### 11.3 Generisch-denklogische Systematisierung der die Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt hervorrufenden Ereignisse

Für die Entwicklung und Anwendung des PPP-Leistungsprozessmodells ist es erforderlich, die auftretenden Aufgaben anhand der sie hervorrufenden Ereignisse in die fünf differenzierten Aufgabentypen (Kapitel 8.3) einzuordnen. Durch ein generelles Zuordnungsschema wird es den Gemeinden ermöglicht, ihre gemeindespezifisch gelagerten Aufgaben und Massnahmen im kommunalen Strassenunterhalt in das PPP-Leistungsprozessmodell einzuordnen und so das PPP-Leistungsprozessmodell anzuwenden.

Das Zurordnungsschema basiert auf der Art des Verursachungsereignisses und dem dadurch entstehenden Qualitätszustand am Objekt (vgl. Bild 188). Die Art ihres Verursachungsereignisses (Kapitel 8.3) unterteilt die Aufgabentypen.

- Routineaufgaben:
  - vorhersehbar,
  - planbar,
  - wiederkehrend und
  - nicht sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend ( $y < \text{Ereignis} < z$ , Bild 188).
- Planbare Aufgaben:
  - vorhersehbar,
  - planbar,
  - einmalig und
  - bedingt sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend ( $0 < \text{Ereignis} < z$ , Bild 188).
- Ad-hoc-Aufgaben:
  - nicht vorhersehbar,
  - nicht planbar,
  - einmalig und
  - sicherheits- und leistungsfähigkeitsgefährdend ( $0 < \text{Ereignis} < y$ , Bild 188).

Für die Abwicklung der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt hat dies die aufgeführten Konsequenzen zur Folge (Bild 188):

- Sollten Ereignisse ohne *sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdende* Auswirkungen wiederkehrende Massnahmen erfordern, bei welchen das Ziel die Herstellung der outputorientiert-funktionalen erforderlichen Leistungsfähigkeit ist ( $y < \text{Ereignis} < z$ ), so werden diese Massnahmen im Rahmen der Routineaufgaben abgewickelt.
- Sollten Ereignisse vorhersehbar, planbar und einmalig auftreten, ohne dass für das Ereignis *sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdende* Auswirkungen massgebend sind ( $0 < \text{Ereignis} < z$ ), so werden diese Massnahmen als planbare Aufgaben abgewickelt.

- Sollten Ereignisse einmalig unvorhergesehen und nicht planbar eintreten, welche sofort *sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend* sind (0<Ereignis<y), so müssen Ad-hoc-Massnahmen ergriffen werden.

## 11.4 Vorgaben der Zielsysteme als Service Level Agreements

Für die Zielsysteme der strategischen Unterhalts- und Erhaltungsplanung, der taktischen Koordination sowie des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung müssen die Anforderungen aus der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für die einzelnen *Aufgabenbereiche* umsetzungs- und ausführungskompatibel formuliert werden. Dieser Transfer der Leistungsbeschreibung in praktikable Massstäbe wird in der Literatur als *Service Level Agreement* (SLA) bezeichnet<sup>315</sup> und basiert auf der Definition geeigneter Qualitätsmerkmale (Indikatoren) für die jeweiligen Aufgabenbereiche mittels geeigneter Nachweis- und Messverfahren sowie Messgeräte.<sup>316</sup>

Beispielhafte Qualitätsmerkmale sowie deren geeignete Nachweis- und Messverfahren für die einzelnen Aufgabenbereiche des kommunalen Strassenunterhalts sind in Tabelle 101 dargestellt.

---

<sup>315</sup> RIEMENSCHNEIDER, F., NITZSCHE, F. (Die ergebnisorientierte Ausschreibung 2006) S. 359 ff.

<sup>316</sup> Oftmals wird die Definition von *Service Level Agreements* (SLA) aus der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung als *separater Schritt* nach der Entwicklung der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung gesehen. Im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007 „Kommunale Strassennetze in der Schweiz: Formen neuer Public Private Partnership (PPP) – Kooperationen für den Unterhalt“ wurde bei der Gestaltung der outputorientiert-funktionalen Ausschreibung jedoch bereits ein erhöhter Stellenwert auf die praktische Handhabbarkeit und Anwendbarkeit gelegt, weshalb die Formulierung der outputorientiert-funktionalen Standards in Form von SLAs erfolgte. Daraus erklärt sich der hohe Detaillierungs- und Technisierungsgrad der outputorientiert-funktionalen Ausschreibung im Rahmen des Forschungsprojekts ASTRA 2003/007. Vorgabe für die Entwicklung des PPP-Prozessmodells in dieser Arbeit ist der Konkretisierungsgrad der Zielvorgaben aus der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung sowie das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung.

Aufgabenbereich	Qualitätsmerkmal	Nachweis- und Bewertungsverfahren	Kurzbeschreibung/Messgerät
Winterdienst	Griffigkeit, Schneehöhe, (Salzstremengen)	Griffigkeitsmessung, Schneehöhenmessung, (Salzstremengenmessung)	Wintergriffigkeitsmessgerät Schneehöhenmesser Wetter-Informationssystem (Temp.)
Reinigung	visuelle Sauberkeit, Funktion Entwässerung	Sauberkeitsindex mit Indexbewertung	visuelle Inspektion
Grünpflege	Wuchshöhe, Behinderung durch Pflanzenteile	Wuchshöhenmessung, Anteil Unkraut, Sicherheitszonen, Sichtweitenkontrolle	visuelle Inspektion, Massstab
Beleuchtung	Beleuchtungsstärke, Beleuchtungsdichte, Gleichmässigkeit, Blendungsbegrenzung, Farbwiedergabe	Messung und Bewertung - Beleuchtungsstärke, - Beleuchtungsdichte, - Gleichmässigkeit, - Blendungsbegrenzung, - Farbwiedergabe	Strassen-Reflektometer, Leuchtdichtemesskamera (LMK) und zugehörige Software <sup>317</sup>
Technische Dienste	Sichtbarkeit, Funktion	Sichtbarkeitskontrolle, Reflektionskontrolle	visuelle Inspektion
Baulicher Unterhalt (Rep.)	Oberflächenschäden, Griffigkeit	Zustandserhebung mit Indexbewertung	visuelle Inspektion, Griffigkeitsmessgerät
Baulicher Unterhalt (Inst., Ern.)	Oberflächenschäden (I <sub>1</sub> ), Ebenheit (I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> ), Griffigkeit (I <sub>4</sub> ), Tragfähigkeit Oberbau (I <sub>5</sub> ), Zustand Bauwerksteile (z. B. Korrosion) oder Anlagenteile	Zustandserhebung <sup>318,319,320</sup> mit Indexbewertung (I <sub>1</sub> -I <sub>5</sub> ), (ZK <sub>1-5</sub> ), (IEM) Substanzbewertung	visuelle Inspektion, Materialuntersuchungen, Messung durch: - Ebenheitsmessgerät - Griffigkeitsmessgerät SRM/SCRIM - Tragfähigkeitsmessgerät FWD, Benkelman

Tabelle 101: Beispielhafte Qualitätsmerkmale, Nachweis- und Bewertungsverfahren für die einzelnen Aufgabenbereiche

Service Level Agreements (SLAs) resultieren aus den Outputspezifikationen, schaffen eine Grundlage für die Ausführungsstandards und werden vertraglich dokumentiert. Durch die Definition der Ausführung mithilfe von Outputs werden die benötigten Leistungspakete transparent abgegrenzt und sind damit auch kontrollier- und messbar. Sie dienen als objektive Bewertungsmaßstäbe für die Güte der vom privaten Anbieter bzw. von der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft erbrachten Leistung. Insgesamt berücksichtigt ein SLA.<sup>321</sup>

- Quantität,
- Qualität und
- Zeitvorgaben für die Erfüllung der vereinbarten Leistung (beim vorliegenden PPP-Prozessmodell nur für Ad-hoc-Aufgaben)

sowohl für den Normal- (Routineaufgaben und planbare Aufgaben) als auch für den Störfall (Ad-hoc-Aufgaben).

Die im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007<sup>322</sup> entwickelte outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung speziell für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz umfasst

<sup>317</sup> vgl. GALL, D., et al. (Messung und Bewertung von Beleuchtungsparametern 2002)

<sup>318</sup> vgl. (Norm VSS 640 925b 2003)

<sup>319</sup> vgl. (Norm VSS 640 926 2005)

<sup>320</sup> vgl. BUNDESAMT FÜR STRASSEN (KUBA-MS 1998)

<sup>321</sup> Riemenschneider, F., Nitzsche, F. (Die ergebnisorientierte Ausschreibung 2006) S. 359

<sup>322</sup> Teil B Kapitel 5.3

bereits Angaben an die geforderte Qualität, Quantität und einzuhaltenden Eingreifzeitspannen (vgl. Kapitel 9.5.2) im Sinne eines Service Levels Agreements, wie Tabelle 102 beispielhaft für ein Objekt und den Aufgabenbereich Reinigung zeigt.<sup>323</sup>

Tabelle 102 umfasst die Indikatoren als Qualitätsmerkmale, die Standards als Quantifizierung des erwarteten Endergebnisses sowie erlaubte Zeitspannen und Toleranzen.


Tätigkeit		Reinigung		
Objekt/Objektgruppe Eigenschaft	Unterführungen, WIA, Zone G, Erholungszone			
				
Indikator	Beschreibung	Standard (AQ: Ausführungsqualität / MQ: Mindestqualität)	Mess- oder Bewertungs- verfahren	erlaubte Zeitspanne oder Toleranz
grobe Verunreinigungen	Entfernen von Abfall, Graffiti und Plakaten	100 % / 30 %	visuelle Inspektion	24 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
sichtbare Sauberkeit Abfallbehälter	Anzahl der überfüllten Abfallbehälter	keine / 50 %	visuelle Inspektion	12 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
sichtbare Sauberkeit Umfeld	Anzahl der herumliegenden Abfallgegenstände in der dazugehörigen Grünfläche	keine / 3 pro qm	visuelle Inspektion	24 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
Gefahrenstoffe	Anzahl der gefährlichen Verschmutzungen für aktuelle Objektgruppe	keine / keine	visuelle Inspektion	2 h nach dem Bekanntwerden des Ereignisses
Entwässerungseinrichtungen	Anzahl der Entwässerungseinrichtungen mit gestörter Kapazität (z. B. Schlamm-sammler)	keine / keine	visuelle Inspektion	7 Tage nach Bekanntwerden des Ereignisses
Entwässerungseinrichtungen	Anzahl der verstopften Entwässerungseinrichtungen (Rinnen, Schlamm-sammler, usw.)	keine / keine	visuelle Inspektion	12 h nach Bekannt werden des Ereignisses
Sauberkeitsindex	Zu erreichender Sauberkeitsindex für die aktuelle Objektgruppe	2 / 4	visuelle Inspektion und Indexbeurteilung	1 Monat nach Bekannt werden des Ereignisses

Tabelle 102: Beispielhafte Aufstellung der Indikatoren, Standards und Eingreifzeiten für Massnahmen des Aufgabenbereichs Reinigung<sup>324</sup>

Die Kriterienkataloge gemäss Tabelle 102 liefern eine Antwort auf die notwendigen Fragen für die Differenzierung von unterschiedlichen Service Levels:

- Leistungsergebnis - Was?
- Leistungsqualität - Welche Anforderungen?
- Notwendige Zeitpunkte - Wann? Wie oft?
- Reaktion im Falle eines Fehlers - Wie schnell? (Ad-hoc-Aufgaben)

<sup>323</sup> ausführliche SLA für alle Aufgabenbereiche Teil B Kapitel 5.3

<sup>324</sup> Teil B Kapitel 5.3

Der Indikator gibt hierbei an, was geprüft wird. Der Standard umfasst die zwei Qualitätslevel des Anspruchsniveaus (Ausführungsqualität AQ und Mindestqualitätsanforderungen MQ).

Die Definition von Service Level Agreements dient als quantifizierbare, messbare vertragliche Vereinbarung zwischen der Gemeinde und dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft bezüglich der zu gewährleistenden Ausführungsqualität.<sup>325</sup> Diese Vereinbarung ermöglicht eine *handhabbare Umsetzung* der outputorientierten-funktionalen Leistungsbeschreibung, definiert das geforderte *Mindestmass* an Ausführungsqualität (MQ) und gestattet so eine *Operationalisierung* für eine aussagefähige partnerschaftliche Bewertung der Ausführungsqualität (AQ).

Weiterhin stellen die SLAs die Grundlage für ein *Vergütungssystem* (Kapitel 11.7) dar und bilden somit das Bindeglied zwischen übergeordneten Outputs und abschliessender Vergütung. Zudem sollen sie Potentiale bezüglich eines *partnerschaftlichen Umgangs* unterstützen (s. kooperationsbedingtes Bonus-Malus-System, PPP-Partneringmodell, Kapitel 10).<sup>326</sup>

Die Inhalte der Ziele (SLAs) hinsichtlich Mindestanforderungsqualität (MQ), Ausführungsqualität (AQ), Standards oder einzuhaltender Eingreifzeitspannen sind vertraglich fixiert. Dennoch sollten und müssen sie als Grundprinzip des Controllings jährlich überprüft und zwischen der Gemeinde und dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft im Steuerungs- und Aufsichtsgremium erneut abgestimmt werden (Rückkopplungen zwischen operativem Controlling und vertraglichen Vereinbarungen).

---

<sup>325</sup> vgl. Definition SLA bei RIEMENSCHNEIDER, F., NITZSCHE, F. (Die ergebnisorientierte Ausschreibung 2006) S. 359

<sup>326</sup> RIEMENSCHNEIDER, F., NITZSCHE, F. (Die ergebnisorientierte Ausschreibung 2006) S. 359

## 11.5 Inhaltliche Ausgestaltung der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination

### 11.5.1 LZ1 und L1 – Strategische Unterhaltsplanung der betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2)

Neben den Routineaufgaben fallen in den Aufgabenbereichen (Reinigung, bedingt Winterdienst (nur reinigende Vor- und Nacharbeiten), Beleuchtung, technische Ausrüstung und Grünpflege) des betrieblichen Unterhalts am kommunalen Strassennetz (Kapitel 8.3) *betriebliche planbare Aufgaben* an, die sich dadurch von den Routineaufgaben unterscheiden, dass sie nicht wiederkehrend, sondern einmalig auftreten (bspw. Reinigung nach Veranstaltung, Kapitel 11.3).

Diese Aufgaben müssen vor der operativen Durchführung eine (strategische) Unterhaltsplanung durchlaufen. Das Zielsystem LZ1 und der entsprechende Hauptprozess L1 für die strategische Unterhaltsplanung der betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2) innerhalb des PPP-Leistungsprozessmodells sind in Bild 228 dargestellt.

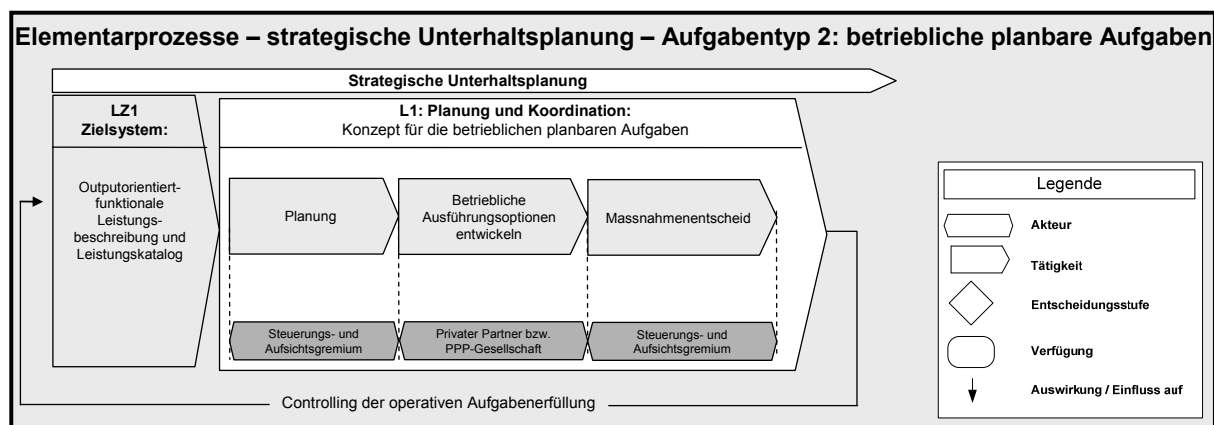


Bild 228: Elementarprozesse der strategischen Unterhaltsplanung der betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2) des PPP-Leistungsprozessmodells

Das *Zielsystem LZ1* umfasst folgende Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9), die sich aus der Ausschreibung der Gemeinde, dem Inhalt des Angebots des privaten Partners sowie aus dem abgestimmten technischen Dialog und somit den vertraglich fixierten Vereinbarungen zwischen den beiden Partnern für die baulichen planbaren Aufgaben ergeben:

- geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für betrieblichen Unterhalt (Kapitel 9.4.4)
- Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen (Kapitel 9.4.5)
- Anspruchsniveau des betrieblichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen, bestehend aus (Kapitel 9.4.5):
  - der *qualitativen* Anforderung an den Unterhalt (Indikator – als Messgrösse für Qualitätsmerkmal)
    - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestqualitätsanforderungen)

- Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität)
- der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit)
- Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung
- Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmaßstab
- Leistungskatalog, der die möglichen einzelnen Aufgaben der Aufgabenbereiche der betrieblichen Unterhaltsaufgaben umfasst, für die der Unternehmer Einheitspreise angeben muss (für betriebliche planbare Aufgaben und betriebliche Ad-hoc-Aufgaben)

Der *Hauptprozess L1: Planung und Koordination für die betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2)* ist in Bild 228 dargestellt. Er wird auf der zweiten Prozessebene (Bild 165) generisch-denklogisch-deduktiv in die in Bild 228 dargestellten Elementarprozesse (Tätigkeiten, Verfügungen und Entscheidungsstufen) untergliedert; diese sind:

- L1-E1: Planung
- L1-E2: Betriebliche Ausführungsoptionen entwickeln
- L1-E3: Massnahmenentscheid

### 11.5.1.1 L1-E1: Planung

- Ziel: Jährliche betriebliche planbare Aufgaben sind aufgenommen und hinsichtlich ihrer Termine und ihres Umfangs beschrieben
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

Ziel dieses Elementarprozesses ist die optimal effiziente Planung der betrieblichen planbaren Aufgaben (wie z. B. Reinigung nach Veranstaltungen). Diese Aufgaben müssen durch den privaten Partner bzw. durch die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft in die Erledigung seiner/ihrer Routineaufgaben (Kapitel 11.6) integriert und vorbereitend partnerschaftlich geplant werden. Verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses ist das Steuerungs- und Aufsichtsgremium.

Für die Planung ist zu Beginn wichtig, dass die Gemeinde den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft über die anstehenden Veranstaltungen und die geplanten Ereignisse der Gemeinde oder Dritter, die das kommunale Strassennetz betreffen und die ausserhalb des üblichen Umfangs im betrieblichen Unterhalt zusätzliche, einmalige betriebliche planbare Aufgaben hervorrufen, in Kenntnis setzt. Hierzu wird eine zweistufige Vorgehensweise vorgeschlagen:

- in *jährlichen* Planungssitzungen werden die für das kommende Jahr anfallenden betrieblichen planbaren Aufgaben besprochen,
- in *vierteljährlichen* Koordinationssitzungen werden die anstehenden betrieblichen planbaren Aufgaben durch kurzfristig hinzukommende Ereignisse ergänzt und detailliert geplant. (Die Aufteilung der Aufgaben auf die vierteljährlichen Zeiträume richtet sich dabei *nicht*



nach dem Ausführungstermin, sondern nach dem Starttermin für die erforderliche Planung der betrieblichen planbaren Aufgaben.)

Teilnehmende der Sitzungen sind die Vertreter des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sowie Vertreter bestimmter Fachabteilungen der Gemeinde, falls ausserhalb des kommunalen Strassenunterhalts weitere Fachabteilungen der Gemeinde betroffen sind.

In den *jährlichen Planungssitzungen* werden die erforderlichen Massnahmen hinsichtlich folgender Informationen und Bedingungen erfasst:

- terminliche Einordnung der betrieblichen planbaren Aufgaben im Kalenderjahr anhand von Kalenderwochen und
- Zuordnung der Aufgaben in die Quartalsplanung und in die entsprechende vierteljährliche Koordinationssitzung.

In den *vierteljährlichen Koordinationssitzungen* werden die betrieblichen planbaren Aufgaben und die sie hervorrufenden Ereignisse nach folgenden Gesichtspunkten detailliert geplant:

- Termin des eine Aufgabe hervorrufenden Ereignisses (Beginn und Ende)
- Termin für die Ausführung der durch das Ereignis bedingten Massnahme
- betroffene Teilsysteme der Strassenverkehrsanlage und Teilbereiche des Strassenetzes (Objekte)
- Eingreifzeitspanne vom Ende des Ereignisses bis zum Ausführungsende der Aufgabe
- Abschätzen der vorzunehmenden Massnahme(n) (Bedarf der verschiedenen Aufgabebereiche an den betroffenen Objekten bezüglich der verschiedenen Massnahmen), bspw.
  - Müll aufsammeln
  - Reinigen der Strassen, trocken und/oder nass
  - Reinigen der Wege, trocken und/oder nass
  - Leeren von Robidogs und Mülleimern
- Ausführungsqualität für die einzelnen Massnahmen gemäss Zielsystem LZ1 (Kapitel 11.5.1)
- erforderliche Zeitspanne, die der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft für die Erstellung von Ausführungsoptionen benötigt (vgl. Kapitel 11.5.1.2)
- erforderlicher Zeitraum, welche die Gemeinde für die Prüfung und Bewertung der Ausführungsoptionen und ihren Massnahmenentscheid benötigt (vgl. Kapitel 11.5.1.2 und 11.5.1.3)

### **11.5.1.2 L1-E2: Betriebliche Ausführungsoptionen entwickeln**

- Ziel: Verschiedene betriebliche Ausführungsoptionen als Vorschläge für die Gemeinde und ihre Kosten sind ermittelt
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

Auf der Grundlage der Vorgaben aus der vierteljährlichen Koordinationssitzung entwickelt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft mindestens zwei alternative Ausführungsoptionen für die jeweilige betriebliche planbare Aufgabe, die sich beispielsweise hinsichtlich ihrer Erledigungsdauer, ihres Erledigungsbeginns oder -endes, der betroffenen Aufgabenbereiche o. ä. unterscheiden können. Mögliche Ausführungsoptionen können wie folgt aussehen:

- Option 1: Reinigung über Nacht (schnellstes Erledigungsende – kostenintensiv)
- Option 2: Reinigung am Tag danach mit normalem Personaleinsatz (langsamstes Erledigungsende – am kostengünstigsten)
- Option 3: Reinigung am Tag danach mit erhöhtem Personaleinsatz (mittleres Erledigungsende – mittlere Kosten).

Auf der Basis des vertraglich bereits fixierten Preiskatalogs (Kapitel 9.5.2 und 11.7.2) ermittelt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die entsprechenden Preise für seine/ihre Ausführungsoptionen.

Für die Erarbeitung der alternativen Ausführungsoptionen muss dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft ein ausreichender Zeitraum zur Verfügung gestellt werden (je nach Umfang der betrieblichen planbaren Aufgabe ca. 5 bis 10 AT). Ebenso muss der Gemeinde eine gewisse Bearbeitungszeit zur Verfügung stehen, um die alternativen Ausführungsoptionen zu prüfen und ihre Entscheidung für eine Ausführungsalternative zu treffen (ca. 3 bis 5 AT). Im Anschluss an die Entscheidung muss dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft wiederum ein gewisser Zeitraum für die Koordination und Planung seiner/ihrer Abläufe und Kapazitäten zur Verfügung gestellt werden (fix 10 AT). In der Summe muss folglich eine *ca. vier bis fünfwöchige Planungsfrist* je betrieblicher planbaren Aufgabe eingeplant werden.

### 11.5.1.3 L1-E3: Massnahmenentscheid

- Ziel: Die Gemeinde entscheidet sich für eine Ausführungsoption auf der Grundlage der damit verbundenen Termine und Kosten
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Gemeinde

Auf der Basis der damit verbundenen Randbedingungen und Kosten entscheidet sich die Gemeinde für eine vom privaten Partner bzw. von der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft vorgeschlagene Ausführungsoption. Hierbei muss sie hinsichtlich der Erledigungstermine (bspw. nachts oder tagsüber), des Erledigungsendes (bspw. bereits am nächsten Morgen oder erst im Laufe des nächsten Tages) sowie der Kosten priorisieren. Für ihre Entscheidung stehen der Gemeinde abhängig vom Umfang der betrieblichen Aufgaben 3 bis 5 AT zur Verfügung.

Die Entscheidung der Gemeinde für eine Option bedeutet gleichzeitig die Beauftragung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft mit der betrieblichen planbaren Aufgabe und leitet die operative Aufgabenerfüllung und somit das partnerschaftliche Controlling der betrieblichen planbaren Aufgabe ein (Kapitel 11.6).

### 11.5.2 LZ2 und L2 – Taktische Koordination der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3)

Neben den Routineaufgaben und den betrieblichen planbaren Aufgaben fallen in den Aufgabenbereichen des betrieblichen Unterhalts (Reinigung, Winterdienst (gesamt!), Beleuchtung, technische Ausrüstung und Grünpflege) am kommunalen Strassennetz (Kapitel 8.3) auch *betriebliche Ad-hoc-Aufgaben* an, die sich dadurch von den Routineaufgaben und den betrieblichen planbaren Aufgaben unterscheiden, dass sie nicht wiederkehrend, sondern einmalig sowie nicht planbar, sondern ad hoc auftreten (bspw. Reinigung nach Unwetter). Im Vergleich zu den Routineaufgaben und den betrieblichen planbaren Aufgaben werden die betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben durch Ereignisse hervorgerufen, die sich direkt *sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend* auf das kommunale Strassennetz auswirken (0<Ereignis<y, Bild 188).

Die betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben müssen vor der operativen Durchführung eine taktische Koordination im Sinne einer *Notfallmassnahmenplanung* durchlaufen. Das Zielsystem LZ2 und der entsprechende Hauptprozess L2 für die taktische Koordination der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3) innerhalb des PPP-Leistungsprozessmodells sind in Bild 229 dargestellt.

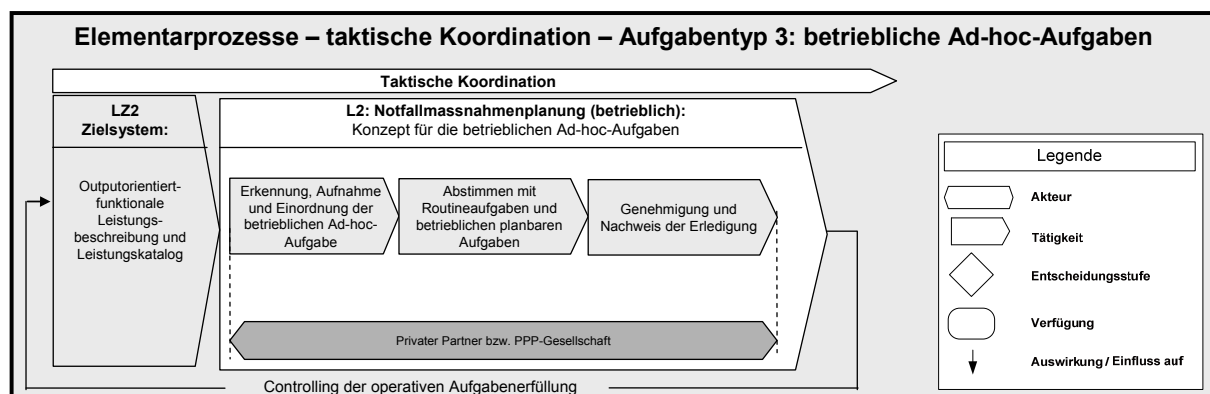


Bild 229: Elementarprozesse der taktischen Koordination der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3) des PPP-Leistungsprozessmodells

Das *Zielsystem LZ2* umfasst folgende Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9), die sich aus der Ausschreibung der Gemeinde, dem Inhalt des Angebots des privaten Partners sowie aus dem abgestimmten technischen Dialog und somit aus den vertraglich fixierten Vereinbarungen zwischen den beiden Partnern für die betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben ergeben:

- geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für betrieblichen Unterhalt (Kapitel 9.4.4),
- Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen (Kapitel 9.4.5),
- Interventionsdringlichkeitsklassen festlegen nach Anspruchsniveau des betrieblichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen, bestehend aus (Kapitel 9.4.5):
  - der *qualitativen* Anforderung an den Unterhalt (Indikator – als Messgrösse für Qualitätsmerkmal)
    - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestqualitätsanforderungen)

- Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität)
- der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit)
- Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung
- Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmaßstab
- einzuhaltende Eingreifzeitspannen (speziell für Ad hoc Aufgaben)
- Leistungskatalog, der die möglichen einzelnen Aufgaben der Aufgabenbereiche des betrieblichen Unterhalts umfasst, für die der Unternehmer Einheitspreise angeben muss (für betriebliche planbare und Ad-hoc-Aufgaben)

Der *Hauptprozess L2: Notfallmassnahmenplanung (betrieblich) für die betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 2)* ist in Bild 229 dargestellt. Er wird auf der zweiten Prozessebene (Bild 165) generisch-denklogisch-deduktiv in die in Bild 229 dargestellten Elementarprozesse (Tätigkeiten, Verfügungen und Entscheidungsstufen) untergliedert. Diese sind:

- L2-E1: Erkennung, Aufnahme und Einordnung der betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe nach Interventionsdringlichkeit
- L2-E2: Abstimmen mit Routineaufgaben und betrieblichen planbaren Aufgaben
- L2-E3: Genehmigung und Nachweis der Erledigung

### 11.5.2.1 L2-E1: Erkennung und Aufnahme der betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe

- Ziel: Ad-hoc-Aufgabe ist für Erledigung erkannt und vor Ort aufgenommen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortlich: Privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

Verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses ist der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft. In seiner/ihrer Verantwortung liegt es, die erforderlichen Ad-hoc-Aufgaben zu erkennen und in seine/ihre operative Aufgabenerfüllung zu integrieren.

Für die Erkennung von Ad-hoc-Aufgaben gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Erkennung durch operativ tätige Mitarbeiter des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft während der operativen Aufgabenerfüllung der übrigen Aufgabentypen
- direkter Hinweis aus der Bevölkerungen an den privaten Partner bzw. an die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft
- Hinweis der Gemeinde aufgrund eigener Recherchen oder Hinweisen von Dritten

Für das Eintreffen von Nachrichten über anstehende betriebliche (und bauliche) Ad-hoc-Aufgaben sollte der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft eine Art *Hotline* einrichten, die den Bürgern z. B. in den gelben Seiten, der Ta-

gespreche oder in veröffentlichten Gemeindeführern kommuniziert wird. Als ein Beispiel für die Kommunikation einer Hotlinenummer dient Bild 230, das aus Kanada stammt und auf dem der private Strassenbetreiber seine Telefonnummer über Schilder am Strassenrand mitteilt.



Bild 230: Kontaktdaten des privaten Strassenbetreibers<sup>327</sup>

Ist die Ad-hoc-Massnahme erkannt, muss sie durch den privaten Partner bzw. die gemischt-wirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft vor Ort aufgenommen werden. Bei der Schadensaufnahme vor Ort sind folgende Aspekte zu beachten:

- Ursache der Ad-hoc-Aufgaben
- betroffene Objekte (Teilsysteme des Strassennetzes)
- betroffene Aufgabenbereiche
- erforderliche Massnahmen des betrieblichen Unterhalts
- erforderliche Massnahmen des baulichen Unterhalts (siehe Kapitel 11.5.3)
- betroffene Massnahmenträger (Werke im öffentlichen Grund) (siehe Kapitel 11.5.3.2)
- Umfang der erforderlichen betrieblichen Massnahmen
- Dringlichkeit der erforderlichen betrieblichen Massnahmen (Interventionsdringlichkeit)

#### **11.5.2.2 L2-E2: Abstimmen mit Routineaufgaben und betrieblichen planbaren Aufgaben**

- Ziel: Ad-hoc-Aufgabe ist mit übrigen betrieblichen Aufgaben koordiniert
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortlich: Privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

<sup>327</sup> SCHERLER, S. (PPP im Recht 2007)

Im Anschluss an die Aufnahme der Ad-hoc-Aufgabe muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft seine/ihre Ausführung planen und koordinieren. Dazu ermittelt er/sie die zur Massnahme gehörenden Eckdaten, wie:

- erforderliche Ausführungszeit
- erforderliches Personal
- erforderliche Geräte
- erforderliches Material

Auf der Grundlage dieser Eckdaten muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft seine/ihre Kapazitäten im Unternehmen abstimmen und für die Ad-hoc-Massnahme frei machen. Ausserdem muss er/sie die anstehende Ad-hoc-Aufgabe mit den übrigen betrieblichen Unterhaltsaufgaben in seinem/ihrer Zuständigkeitsbereich so koordinieren, dass er/sie die Kapazitäten für die dringende Erledigung der Ad-hoc-Aufgabe kurzfristig mobilisieren kann.

Je nach Ausmass der jeweiligen betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe und, anhängig davon, ob der bauliche Unterhalt oder weitere Massnahmenträger der Werke im öffentlichen Grund betroffen sind (Kapitel 11.5.3 und 11.5.4), muss der Unternehmer auch diese kurzfristig koordinieren. Die betriebliche Ad-hoc-Aufgabe wird in diesem Fall rein definitorisch (Kapitel 8.4 und 11.3) zu einer baulichen Ad-hoc-Aufgabe, so dass für sie die Ausführungen des Kapitels 11.5.4 des Teils B anzuwenden sind.

### **11.5.2.3 L2-E3: Genehmigung und Nachweis der Erledigung**

- Ziel: Die Gemeinde ist über Ad-hoc-Aufgabe informiert, der private Partner bzw. die PPP-Gesellschaft hat der Gemeinde seinen/ihren Aufwand nachgewiesen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortlich: Privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

Bis zu diesem Zeitpunkt handelt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft autonom aufgrund der Interventionsdringlichkeit, weshalb bis zu diesem Zeitpunkt keine Kooperationsaufgaben des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums vorliegen.

Allerdings sollte die Gemeinde noch *vor* der Ausführung der Ad-hoc-Aufgabe in den Prozess eingebunden werden. Aufgrund der kurzen Reaktionszeit kann dies nicht mittels Sitzungen oder ausführlicher schriftlicher Berichte, sondern muss kurz und präzise in Form eines Standardformulars erfolgen.

Für die Koordination der betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe zeigt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft daher der Gemeinde per Mail oder Fax die Massnahme an, informiert sie stichpunktartig, wie er/sie die Massnahmen erledigen will, und fügt ein standardisiertes Formular zur Genehmigung bei.

Er/sie gibt der Gemeinde eine Reaktionszeit an, innerhalb der sie Einspruch erheben kann. Falls die Gemeinde nicht bis Ablauf der Reaktionszeit reagiert, führt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Ad-hoc-Aufgabe aus. Reagiert die Gemeinde, so kann der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-

Betriebsgesellschaft die Anregungen von der Gemeinde bei der Aufgabenerfüllung integrieren.

Die dienstfreien Zeiten der Gemeinde stellen ein Problem bezüglich einer geeigneten Reaktionszeit dar (Wochenenden, Feiertage, Nächte). Für dieses Problem muss eine partnerschaftliche Regelung gefunden werden, die zum einen darin bestehen könnte, dass Gemeindevorteiler in diesen Zeiten alternierend eine Art Rufbereitschaft übernehmen, oder dass der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft in diesen Zeiten keine Genehmigung erwarten können und die Ad-hoc-Aufgabe somit ohne Genehmigung ausführen.

Nachdem die Ad-hoc-Aufgabe genehmigt ist, führt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Ad-hoc-Aufgabe innerhalb der vertraglich fixierten Eingreifzeitspanne aus.

Nach Abschluss der Ad-hoc-Aufgabe zeigt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Gesellschaft der Gemeinde über einen Rapport an, dass er/sie die Aufgabe erledigt hat. Der Bericht sollte folgende Informationen umfassen:

- Ursache der Ad-hoc-Aufgabe
- Art des Schadens
- betroffene Objekte bzw. Objektteile in Grössenausmass oder Mengenangaben
- voraussichtliche Zeit des Eintretens des Ereignisses, das die Ad-hoc-Aufgabe hervorruft
- vertraglich fixierte erforderliche und tatsächlich erfolgte Eingreifzeitspanne des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft
- Erledigungsdauer der Ad-hoc-Aufgabe
- eingesetztes Personal sowie maschinelle und materielle Kapazitäten
- im Leistungskatalog betroffene Leistungspositionen und deren Preisangaben (zzgl. Teuerung)
- aus den Angaben des Leistungskatalogs ermittelte Gesamtkosten für die Ad-hoc-Aufgabe

### **11.5.3 LZ3 und L3 – Strategische Erhaltungsplanung der baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4)**

Die baulichen planbaren Aufgaben umfassen alle Aufgabenbereiche (kleiner baulicher Unterhalt, Instandsetzung und Erneuerung) des baulichen Unterhalts sowie die Instandsetzung und Erneuerung der Beleuchtung und der technischen Dienste (vgl. Bild 163) am kommunalen Strassennetz (Kapitel 8.3). Bauliche planbare Aufgaben treten planbar und nicht wiederkehrend, sondern einmalig auf (bspw. werterhaltende bauliche Massnahmen wie Reparaturen oder neue Deckschicht). Diese Aufgaben müssen vor der operativen Durchführung eine strategische Erhaltungsplanung durchlaufen und basieren auf Zielsystemen.

Das Zielsystem LZ3 und der entsprechende Hauptprozess L3 für die strategische Erhaltungsplanung der baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4) innerhalb des PPP-Leistungsprozessmodells sind in Bild 231 dargestellt.

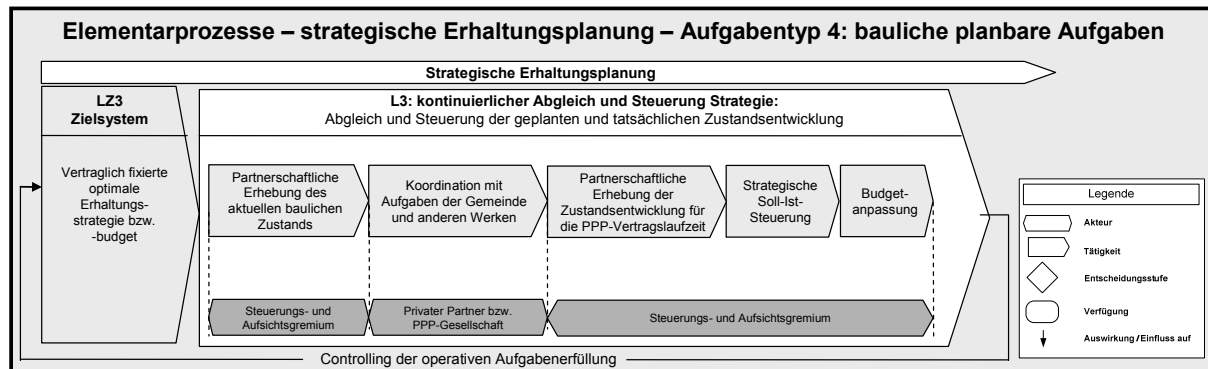


Bild 231: Elementarprozesse der strategischen Erhaltungsplanung der baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4) des PPP-Leistungsprozessmodells

Das Zielsystem LZ3 baut auf der vereinbarten baulichen Erhaltungsstrategie auf (Interventions- oder Präventionsstrategie unter Beachtung der festgelegten Grenzwerte). Ferner sind dabei die Koordinationsergebnisse mit den anderen Infrastrukturträgern im Strassenkörper als äussere Bedingungen für die Erhaltungsstrategie zu berücksichtigen. Daher sind folgende Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9), die sich aus der Ausschreibung der Gemeinde, dem Inhalt des Angebots des privaten Partners sowie aus dem abgestimmten technischen Dialog zwischen den beiden Partnern und somit aus den vertraglich fixierten Vereinbarungen für die baulichen planbaren Aufgaben ergeben:

- Die outputorientiert-funktionale Ausschreibung für Aufgabentyp 4 gibt folgende *objekt-spezifischen* Erhaltungsziele vor (Objektebene, Kapitel 9.5.2):
  - geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für baulichen Unterhalt
  - Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen
  - Anspruchsniveau des baulichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen, bestehend aus:
    - der *qualitativen* Anforderung an die Erhaltung (Indikator – als Messgrösse) hinsichtlich zwei Grössen
      - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestqualitätsanforderungen)
      - Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität)
    - der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit)
  - Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung
  - Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsstab
- Die outputorientiert-funktionale Ausschreibung für Aufgabentyp 4 gibt folgende *netzspezifischen* Erhaltungsziele vor (Netzebene, Kapitel 9.5.2):



- gewünschte Zustandsentwicklung für die PPP-Vertragslaufzeit (Kapitel 9.4.5)
- einen fixen, präzisen geforderten Zustand für das Strassennetz am Ende der PPP-Vertragslaufzeit
- mehrere geforderte Zustandsbeschaffenheiten für definierte *Zeiträume* innerhalb der PPP-Vertragslaufzeit (bspw. alle 3 bis 5 Jahre)
- Das Unternehmerangebot gibt vor (Kapitel 9.7.3):
  - eine optimal effiziente Erhaltungsstrategie auf der Grundlage der von der Gemeinde gewünschten Zustandsentwicklung für das gesamte Strassennetz und für die gesamte Vertragslaufzeit der PPP (und darüber hinaus)
  - ein daraus ermittelter Massnahmenplan, der die einzelnen, geplanten Aufgaben für den baulichen Unterhalt mit Zeitangaben über den geplanten Ausführungstermin
  - eine *Gesamtsumme* aller anfallenden Aufgaben (Massnahmen) (auf der Basis des aktuellen Preisniveaus)
  - die Gesamtsumme unterteilt in jährliche Budgets

Der *Hauptprozess L3: Kontinuierlicher Abgleich und Steuerung Strategie für die baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4)* ist in Bild 231 dargestellt. Er wird auf der zweiten Prozessebene (Bild 165) generisch-denklogisch-deduktiv in die in Bild 231 dargestellten Elementarprozesse (Tätigkeiten, Verfügungen und Entscheidungsstufen) untergliedert. Diese sind:

- L3-E1: Partnerschaftliche Erhebung des aktuellen baulichen Zustands vor/bei Vertragsbeginn
- L3-E2: Koordination mit anderen Aufgaben der Gemeinde und anderen Werken im öffentlichen Grund
- L3-E3: Partnerschaftliche Erhebung der Zustandsentwicklung für die PPP-Vertragslaufzeit
- L3-E4: Strategische Soll-Ist-Steuerung
- L3-E5: Budgetanpassung

#### **11.5.3.1 L3-E1: Partnerschaftliche Erhebung des aktuellen baulichen Zustands vor/bei Vertragsbeginn**

- Ziel: Der aktuelle Zustand ( $I_x^{\text{Vertrag}}$ ) des Strassennetzes wird vor/bei Vertragsbeginn ( $t=0$ ) zwischen den Partnern als Ausgangsbasis für die endgültige Erhaltungsstrategie ( $E_{\text{Vertrag}}$ ) des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft abgestimmt bzw. erhoben
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

In diesem Elementarprozess erheben die Gemeinde und der private Partner (als Beteiligte des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums oder aufgrund der Zustandserhebung eines neutralen externen Ingenieurbüros) den aktuellen Zustand des Strassennetzes als Ausgangsbasis

für die Erhaltungsstrategie des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft vor bzw. spätestens bei Beginn der Partnerschaft ( $t=0$ ) Bild 232).

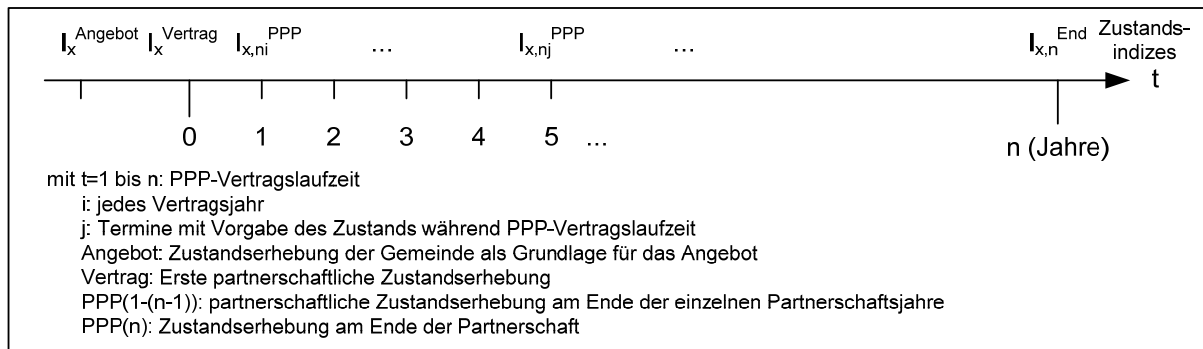


Bild 232: Reale Zustandserhebungen (Ist-Zustände) zu den verschiedenen Zeitpunkten vor und während der PPP-Vertragslaufzeit

Dies sollte optimalerweise bereits während des technischen Dialogs, also vor Abschluss des PPP-Vertrags, und somit unter Wettbewerb erfolgen (vgl. Kapitel 9.7.7), damit der Kooperationswille auf beiden Seiten gegeben ist und nicht bereits opportunistisches Verhalten hervortreten kann, indem Zustandsbewertungen zu den eigenen Gunsten auslegt werden.

Dieser Elementarprozess ist besonders wichtig, wenn die Zustandserhebung nicht durch ein neutrales externes Ingenieurbüro, sondern von Vertretern des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums als Stabstelle des Gremiums (vgl. Kapitel 10.6.2) ausgeführt wird. Sollte bereits die Zustandserhebung für das Angebot des privaten Partners ( $I_x^{\text{Angebot}}$ ) durch ein externes neutrales Ingenieurbüro erfolgt sein, so kann dieser Elementarprozess entfallen und die Zustandserhebung für das Angebot (Kapitel 9.4.4) wird vertraglich als Ausgangszustand für die PPP fixiert.

Realer Zustand $I_x$	Zustand wird erhoben durch:	Stand der Erhaltungsstrategie E	Erhaltungsstrategie wird erstellt durch:
$I_x^{\text{Angebot}}$	Zustandserhebung der Gemeinde im Rahmen der Ausschreibung	$E_{\text{Angebot}}$	privaten Partner im Rahmen seiner Angebotserstellung
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste partnerschaftliche Zustandserhebung	$E_{\text{Vertrag}}$	partnerschaftlich bei Vertragsverhandlungen (bzw. spätestens zu Beginn der PPP)

Bild 233: Stand der Erhaltungsstrategie nach der ersten partnerschaftlichen Zustandserhebung

Ergebnis ist ein partnerschaftlich fixierter Zustand  $I_{\text{End}}$ , auf dem die dem Vertrag zugrunde zulegende Erhaltungsstrategie  $E_{\text{End}}$  des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft basiert (Bild 233). Bei auftretenden Unterschieden in den Ergebnissen der Zustandsbewertungen  $I_x^{\text{Angebot}}$  und  $I_x^{\text{Vertrag}}$  muss die vom privaten Partner kalkulierte Erhaltungsstrategie an  $I_x^{\text{Vertrag}}$  angepasst werden. Hierzu entwickelt dieser für die gleichen Randbedingungen (Preise, Zustandskurven usw.) wie im Angebot eine neue Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Vertrag}}$  mit neuem Massnahmenplan, der die von der Gemeinde in der Ausschreibung geforderte Zustandsentwicklung ergibt. Dieser Massnahmenplan  $E_{\text{Vertrag}}$  ist die Grundlage für

die Ermittlung der Gesamtsumme und der jährlichen Budgets für die Entlohnung der baulichen planbaren Aufgaben.

### 11.5.3.2 L3- E2: Koordination mit anderen Aufgaben der Gemeinde und anderen Werken im öffentlichen Grund

- Ziel: Die Massnahmen des baulichen Unterhalts am kommunalen Strassennetz werden mit anderen Aufgaben der Gemeinde und Aufgaben der anderen Werke im öffentlichen Grund während der PPP-Vertragslaufzeit kontinuierlich koordiniert
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

Ist die optimal effiziente Erhaltungsstrategie vom privaten Partner im Angebot entwickelt ( $E_{\text{Angebot}}$ ), der ersten partnerschaftlichen Zustandsbewertung ( $Z_{\text{End}}$ ) angepasst und in ggf. überarbeiteter Version ( $E_{\text{Vertrag}}$ ) als Vertragsbestandteil rechtlich fixiert, muss sie an die spezifischen Anforderungen der Gemeinde zunächst zu Beginn der PPP angepasst und dann jährlich erneut angeglichen werden. Die spezifischen Anforderungen der Gemeinde umfassen dabei vor allem zwei koordinatorische Aspekte für den Strassenunterhalt:

- Koordination der Erhaltungsmassnahmen mit anderen Aufgaben der Gemeinde und
- Koordination der Erhaltungsmassnahmen mit anderen Werken im öffentlichen Grund.

Für die jährliche Koordination müssen Vertreter aller beteiligten Fachabteilungen der Gemeinde sowie aller Werkleitungen zu Koordinationssitzungen einberufen werden.

#### **Koordination der Erhaltungsmassnahmen mit anderen Aufgaben der Gemeinde**

Die Erhaltungsmassnahmen müssen *verwaltungsintern* mit den anderen Aufgaben der Gemeinde koordiniert werden. Hier gibt es zahlreiche und recht unterschiedlich geartete Beispiele, wie andere Aufgaben der Gemeinde den kommunalen Strassenunterhalt betreffen können, bspw.:

- Neubauten oder Sanierungsmassnahmen am Strassennetz, die ausserhalb des Leistungsumfangs der PPP liegen
- Neubauten oder Sanierungsmassnahmen im Hochbaubestand der Gemeinde, die sich auf den kommunalen Strassenunterhalt auswirken, z. B. durch Sperrungen, Verschmutzungen etc.
- Aufgaben der Parkpflege, die ausserhalb des Aufgabenbereichs der PPP liegen
- Veranstaltungen, die auf dem öffentlichen Strassennetz stattfinden

Aufgrund der Vielzahl an Möglichkeiten ist eine umfassende, vorausschauende Aufstellung nicht möglich. Dennoch müssen alle möglichen Aufgaben mit den Aufgaben des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft in der PPP koordiniert werden. Die Koordination muss somit auf ein grundlegendes Prozedere zurückgeführt werden können, das in der Lage ist, alle denkbaren öffentlichen Aufgaben zu koordinieren. Dieses Prozedere läuft in folgenden Schritten ab:

- Vertreter des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums müssen sich jährlich mit den übrigen Fachabteilungen der Gemeinde austauschen (am besten in jährlichen Koordinationsitzungen) und deren geplante Massnahmen schriftlich erfassen.
- Die erfassten Massnahmen der strassenunterhaltsfremden Gemeindebereiche müssen mit den im kommunalen Strassenunterhalt geplanten Massnahmen verglichen und abgestimmt werden, so dass sich räumliche Überschneidungen, bei denen Teilbereiche des kommunalen Strassenetzes durch mehrere Aufgaben gleichzeitig beansprucht werden, bereits mittelfristig (für jede Jahresplanung) abzeichnen.
- Für die betroffenen Netzbereiche (Objekte) muss durch die Entscheidung, welche Aufgabe verwaltungsintern priorisiert werden sollte, eine Lösung zur Koordination gefunden werden.
- Auf der Basis der Priorisierung der Aufgaben muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft seine/ihre baulichen Massnahmen für den geplanten Zeitraum unter Ausnutzung der vertraglich fixierten Karenzzeit für bauliche planbare Aufgaben von plus/minus sechs Monaten (Kapitel 9.4.5) entsprechend planen und durchführen.
- Sollte der geschilderte Regelungsmechanismus nicht greifen und die Priorisierung der *anderen Aufgaben* der Gemeinde negative Auswirkungen auf die operative Aufgabenerfüllung der PPP haben, muss dies bei der strategischen Erhaltungsplanung und somit bei der Zustandsentwicklung und der Budgetanpassung für den privaten Partner bzw. für die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft berücksichtigt werden (Kapitel 11.5.3.5).

### **Koordination der Erhaltungsmassnahmen mit anderen Werken im öffentlichen Grund**

Das System *Strassenverkehrsanlage* im Verständnis dieser Arbeit besteht aus den in Bild 158 dargestellten Teilsystemen.<sup>328</sup> Zu den anderen Werken im öffentlichen Grund zählen folglich:

- Elektro
- Gas
- Wasser
- Kanalisation (Abwasser)
- Telekommunikation

---

<sup>328</sup> Im Gegensatz zu dem System der Strassenverkehrsanlage umfasst der Begriff *Strassennetz* die territoriale Ersteckung/Ausweitung der Strassenverkehrsanlage auf dem Gemeindegebiet.

Strassenverkehrsanlage				
Fahrbahnen, Wege	Kunstabauten	technische Ausrüstung	(Werkleitungen)	Nebenanlagen
Oberbau, Unterbau (inkl. Trottoir)	Brücken	Energie, Beleuchtung und Lüftung	Elektro	(Parkplätze)
Böschung	Mauern	Signalisation und Verkehrsregelung	Gas	Grünanlagen
Entwässerung	Tunnel	Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	Wasser	Werkhöfe
Parkierungsflächen		bauliche Einrichtungen	Kanalisation	
			Telekommunikation	

Bild 234: System Strassenverkehrsanlage in Anlehnung an VSS-Norm SN 640 900a<sup>329</sup>

Für eine Koordination der Aufgaben im Rahmen der Werterhaltung müssen nun alle diese Werkleitungsträger koordiniert werden (Bild 235).

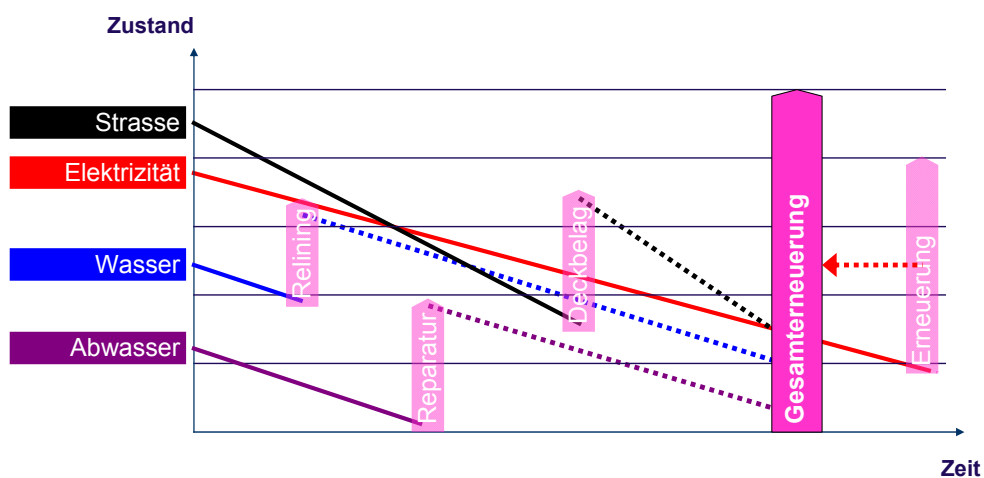


Bild 235: Schematische Koordination der Aufgaben der kommunalen Strassenerhaltung mit den Massnahmen an Werkleitungen im öffentlichen Grund<sup>330</sup>

Ziel dieses Abgleichs ist es,

- Massnahmen mit geplantem Erledigungstermin objektweise für jeden Massnahmenträger getrennt aufzulisten (Bild 236),
- Objekte mit mehreren Massnahmen unterschiedlicher Massnahmenträger im gleichen Jahr für die nächsten fünf Jahre herauszufiltern.

<sup>329</sup> (SN 640 900a VSS Norm Erhaltungsmanagement (EM)) S. 8

<sup>330</sup> BÜRGI, M. (Werterhaltung 2005)



stadt  
zürich

PMS Stadt Zürich

### Massnahmenvorschläge pro Jahr

Gebietsmanager alle  
Quartier Albsrieden  
Aussersihl  
Hirslanden  
Oberstrass  
Oerlikon  
Riesbach  
Seebach  
Wiedikon  
Rechtliche Klassierung alle  
Verkehrslastklasse alle

GM	Strasse		Teilabschnitt			Massnahmenvorschlag								
	Nr.	Strasse	Nr.	rechtl.Kl.	von	bis	Fläche	Massnahme	2003	2004	2005	2006	2007	an Baukoo.
MEM	24	Albert Schneider-Weg	1.1	Stadt	Ginslerstrasse 17	Letzigraben 152	664	Oberflächenbehandlung		9.957				
MEM	29	Albsriederstrasse	5.2	Kanton	Vermessungspunkt NP 277	Birmensdorferstrasse	8.265	Belagserneuerung mit teilw				1.239.686		
MEM	52	Albstetterstrasse	5.1	Kanton	Albstetterstrasse 257	Albsriederstrasse 371	4.609	Belagserneuerung mit teilw				691.420		
WUH	99	Arosastrasse	1.1	Stadt	Mühlebachstrasse 204	Seefeldstrasse 219	1.550	Oberbauerneuerung	465.014					
WUH	113	August Forel-Strasse	1.2	Stadt	August-Forel-Strasse 15	Lenggstrasse	2.293	Oberflächenbehandlung			34.396			
MUE	124	Azurstrasse	1.1	Stadt	Bernastrasse 123	Regensbergstrasse 162	884	Oberbauerneuerung				265.218		
MAE	140	Badenerstrasse	3.1	Stadt	Zweierplatz	Grüngasse 31	3.687	Belagserneuerung mit teilw		553.084				
MAE			8.1	Stadt	Albsriederplatz	Badenerstrasse 459	6.843	Oberbauerneuerung		2.052.779				
WUH	188	Bellerivestrasse	1.1	Kanton	Utoquai 55	Feldeggstrasse	3.198	Oberbauerneuerung					959.292	
WUH			2.1	Kanton	Feldeggstrasse	Bellerivestrasse 33	2.428	Oberbauerneuerung			728.539			

Bild 236: Massnahmenplan der Stadt Zürich<sup>331</sup>

Problematisch ist dabei, inwieweit und wie detailliert die Werke ihre Massnahmenplanung vollziehen und welche Reaktionszeiten sie bei der Erledigung ihrer Massnahmen einhalten müssen, sprich: wie dringlich die Massnahmen im Rahmen eines Ein- bis Fünf-Jahresplanes sind (Ad-hoc-Koordinationen, Kapitel 11.5.4).

Der Einsatz von Koordinationssoftware auf Basis von Datenbanksystemen ist dabei sinnvoll und effizient. Einige Gemeinden, vor allem die grossen Gemeinden im Forschungsprojekt ASTRA 2003/007, führen bereits heute die Koordination umfassend computergestützt und in darauf spezialisierten Abteilungen durch. Innerhalb einer PPP sind durch den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ebenfalls computergestützte Koordinationen einzusetzen, mit denen neben den Werken auch die anderen Aufgaben der Gemeinde (s. o.) integriert und koordiniert werden können.

### Gesamtkoordination

Ziel der Gesamtkoordination ist es, die gemeindewirtschaftliche Effizienz in der Summe aller Massnahmen zu steigern, indem die Massnahmen zeitlich so zusammengeführt und aufeinander abgestimmt werden, dass Synergiepotentiale bezüglich Arbeitsteilung und somit Kosteneinsparungen frei werden. Grundvoraussetzung für eine Koordination ist die Gewährleistung von Sicherheit und Betriebsbereitschaft (Kapitel 9.4.5) des kommunalen Strassennetzes zu allen Zeitpunkten der PPP-Vertragslaufzeit und in allen Netzteilen (Objekten).

Für die Gesamtkoordination aller erfassten Massnahmen müssen nun alle Beteiligten die möglichen Vor- und Nachterminierungen ihrer geplanten Massnahmen durchdenken und abstimmen. Hierbei sind Priorisierungsmechanismen bezüglich der Gewährleistung der Sicherheit und der Betriebsbereitschaft des Strassennetzes sowie der Nutzeranforderungen zu berücksichtigen und dementsprechend gemeinsame Terminierungen vorzunehmen.

Neben terminlichen Koordinationen können weitere koordinatorische Massnahmen auch in baulichen Lösungen bestehen, z. B. darin, dass die Werke *Elektro* oder *Telekommunikation* in bereits geöffneten Strassenabschnitten Leerrohre einlegen, die sie zwar im kommenden Jahr nicht umgehend direkt benötigen, aber in der mittelfristigen Zukunft einsetzen möchten.

Die Schwierigkeit der Koordination liegt generell in der Kostenteilung zwischen den einzelnen Werken. Da die einzelnen Träger ihre Leitung nicht über-, sondern räumlich gesehen nebeneinander anordnen, muss auch der Aufbruch der Strasse breiter erfolgen als bei einem einzelnen Massnahmeträger. Das Problem besteht nun darin, wer welche Kostenanteile Tragen soll. Diese Kostenübernahme ist der Grund dafür, warum in der Praxis bis heute selten koordinierte Massnahmen durchgeführt werden.

Für die Koordination seiner/ihrer baulichen Erhaltungsmassnahmen muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft unterscheiden in

- Massnahmen anderer Massnahmeträger, die nicht in die Substanz des Strassennetzes eingreifen, wie z. B. Veranstaltungen oder Sperrungen, und
- Massnahmen anderer Massnahmeträger, die in die Substanz des Strassennetzes eingreifen.

Je nach Massnahmentyp werden vom privaten Unternehmer bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft folgende Koordinationsleistungen erwartet:

- für Massnahmen, die nicht in die Substanz des Strassennetzes eingreifen:
  - optimale zeitliche Koordination, so dass die gemäss Erhaltungsstrategie geplanten Erhaltungsmassnahmen des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft im Rahmen seiner/ihrer sechsmonatigen Karenzfrist (Kapitel 9.4.5) durchgeführt werden können;
- für Massnahmen, die in die Substanz der Strassennetzes eingreifen:
  - Abstimmung der Erhaltungsmassnahmen und der betroffenen Massnahmen der anderen Werke an den betreffenden Objekten mit allen Beteiligten auf der Grundlage eines Zeitraums von drei bis fünf Jahren;
  - ggf. terminliche Koordination (Verschiebung des Erledigungstermins) innerhalb des Ein- bis Fünfjahreszeitraums, damit Massnahmen zeitgleich und somit Kosten sparend durchgeführt werden können;
  - ggf. bauliche Koordination durch technische Lösungen, so dass die Massnahmen vorbereitet werden können.

Damit der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft gewillt ist, seine/ihre Massnahmen vor einem gemeindewirtschaftlichen Blickwinkel zu optimieren und nicht aus seinem/ihrer rein betriebswirtschaftlichen Blickwinkel der Werke zu planen, sollten für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft Anreizmechanismen zur optimalen Koordination eingesetzt werden, da durch eine optimale Koordination in diesem Fall nicht nur der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft Kosten spart, sondern auch die finanziellen Mittel der Gemeinde geschont werden und der Auftragswert für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft geschmälert wird. Hierfür kommen Bonussysteme in Frage (Kapitel 11.7).

---

<sup>331</sup> BÜRGI, M. (Werterhaltung 2005)

Voraussetzung für die Kooperations- und Koordinationsbereitschaft des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft<sup>332</sup> ist eine partnerschaftliche, faire Anpassung der Strategie und der Budgets an die Ergebnisse der Koordination. Damit erhält er/sie einerseits einen Bonus oder eine Prämie für die Zurückstellung oder das Vorziehen von Massnahmen und ist sich andererseits der Kooperationsbereitschaft und Flexibilität der Gemeinde sicher, so dass er/sie seine/ihre vertraglich fixierte Erhaltungsstrategie gemeindegewirtschaftlich effizient anpassen kann.

Ein Problem könnte nun hierin bestehen, dass der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft auf seinen/ihren Bonus verzichtet, da dieser zwar als reiner Gewinn verbucht werden kann, aber trotzdem niedriger ist als das von ihm/ihr erwartete Leistungsentgelt, das er/sie für die Durchführung der Massnahme bekommen würde, und er/sie zu diesem Zeitraum primär seine/ihre Kapazitäten auslasten muss und will.

Als zweite Option gibt es mögliche, partnerschaftliche Lösungen, die beispielsweise andere bauliche Erhaltungsaufgaben innerhalb der PPP teilweise oder gesamt vorziehen, die in der Erhaltungsstrategie für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen sind. So kann zwar für dieses einzelne, vorgezogene Objekt erhaltungstechnisch kurzfristig nur eine suboptimale Lösung erzielt werden, im kommunalen Strassenunterhalt wird dadurch gesamtwirtschaftlich allerdings eine effizientere Lösung geschaffen.

Für den Fall, dass der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft keine Koordinationsbereitschaft zeigt, greifen schlussendlich die Bonus-Malus-Systeme zur Bewertung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit in der PPP aus dem PPP-Partneringmodell (Kapitel 10), in denen die Partner gegenseitig ihre Kooperationsbereitschaft beurteilen. So kann der private Partner im Gegenzug ebenso einen fehlenden Kooperationswillen der Gemeinde thematisieren und mit Konsequenzen bemessen.

Falls trotz ausgefeiltem Koordinationsmechanismus keine Einigung zwischen den einzelnen Massnahmen und somit zwischen den einzelnen Massnahmenträgern erzielt werden kann, muss jeder Massnahmenträger seine Massnahmen für sich durchführen. Allerdings können auf diese Weise keine gesamtwirtschaftlichen Effizienzpotentiale ausgeschöpft werden, was sich unmittelbar auf die möglichen Kosteneinsparungen der Beteiligten niederschlägt. Zumindest die von der Gemeinde beeinflussbaren Bereiche müssen daher unbedingt einer Koordination zugeführt werden.

Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft gibt als Schlusspunkt dieses Elementarprozesses nach der Koordination mit den anderen Aufgaben der Gemeinde und mit den Werken im öffentlichen Grund an, welche Massnahmen er/sie in den nächsten ein bis fünf Jahren durchführen möchte, indem er/sie eine überarbeitete, koordinierte Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}}$  vorlegt (Bild 237).

---

<sup>332</sup> Generell ist die Problematik für die PPP-Vertrags- und Organisationsform *Joint Venture* durch die finanzielle Beteiligung der öffentlichen Hand sowie der Beteiligung in der Geschäftsführung als weniger schwerwiegend zu bewerten.



Realer Zustand $I_x$	Zustand wird erhoben durch:	Stand der Erhaltungsstrategie E	Erhaltungsstrategie wird erstellt durch:
$I_x^{\text{Angebot}}$	Zustandserhebung der Gemeinde im Rahmen der Ausschreibung	$E_{\text{Angebot}}$	privaten Partner im Rahmen seiner Angebotserstellung
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste partnerschaftliche Zustandserhebung	$E_{\text{Vertrag}}$	partnerschaftlich bei Vertragsverhandlungen (bzw. spätestens zu Beginn der PPP)
			Vertragsabschluss
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste Koordinationsplanung mit Aufgaben der Gemeinde und der Werke	$E_{\text{koord}}$	partnerschaftlich zu Beginn der Partnerschaft mit $t=0$

Bild 237: Stand der Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}}$  nach der ersten Koordinationsplanung

Durch die Koordination ergibt sich ein veränderter Massnahmenplan des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft. Die vom privaten Partner kalkulierte Erhaltungsstrategie muss nun auf diesen Massnahmenplan angepasst werden. Hierzu entwickelt er nun auf den gleichen Randbedingungen (Preise, Zustandskurven usw.) einen neuen Massnahmenplan  $E_{\text{Koord}}$ , der die von der Gemeinde in der Ausschreibung geforderte Zustandsentwicklung beinhaltet. Dieser Massnahmenplan bzw. die koordinierte Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}}$  ist Grundlage für die Ermittlung einer neuen Gesamtsumme und neuer jährlicher Budgets.

In den jährlichen Koordinationssitzungen am Ende der einzelnen Partnerschaftsjahre müssen möglicherweise immer neue Massnahmen koordiniert werden, welche wiederum jährlich neue koordinierte Erhaltungsstrategien  $E_{\text{Koord}(i)}$  und somit jährliche Budgetanpassungen erfordern (Bild 241).

Realer Zustand $I_x$	Zustand wird erhoben durch:	Stand der Erhaltungsstrategie E	Erhaltungsstrategie wird erstellt durch:
$I_x^{\text{Angebot}}$	Zustandserhebung der Gemeinde im Rahmen der Ausschreibung	$E_{\text{Angebot}}$	privaten Partner im Rahmen seiner Angebotserstellung
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste partnerschaftliche Zustandserhebung	$E_{\text{Vertrag}}$	partnerschaftlich bei Vertragsverhandlungen (bzw. spätestens zu Beginn der PPP)
			Vertragsabschluss
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste Koordinationsplanung mit Aufgaben der Gemeinde und der Werke	$E_{\text{koord}}$	partnerschaftlich zu Beginn der Partnerschaft mit $t=0$
$I_{x,ni}^{\text{PPP}}$	kontinuierliche Koordinationsplanung mit Aufgaben der Gemeinde und der Werke	$E_{\text{koord}(i)}$	partnerschaftlich am Ende der einzelnen Partnerschaftsjahre mit $t=i$

Bild 238: Stand der Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}(i)}$  nach den jährlichen Koordinationsplanungen

### 11.5.3.3 L3-E3: Partnerschaftliche Erhebung der Zustandsentwicklung für die PPP-Vertragslaufzeit

- Ziel: Zustandsentwicklung wird jährlich zwischen den Partnern erhoben und abgestimmt  
 $I_x^{PPP}$
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

In diesem Elementarprozess erfassen die Partner im Steuerungs- und Aufsichtsgremium die Zustandsentwicklung  $I_x^{PPP}$  des kommunalen Strassennetzes am Ende eines jeden Partnerschaftsjahres. Hierbei geht es nicht um die *objektspezifische* Kontrolle (Objektebene) oder um die Abnahme der beendeten Massnahmen und deren Ausführungsqualität, was im Rahmen des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung erfolgt, sondern um die Überprüfung der *netzspezifischen* Erhaltungsziele (Netzebene) (vgl. Kapitel 9.5.2 und 11.5.3).

Für die Erhebung des netzspezifischen Zustands  $I_x^{PPP}$  werden folgende Zeitpunkte unterschieden (Bild 239):

- am Ende eines Partnerschaftsjahres ohne vertraglich geforderten baulichen Zustand der Gemeinde  $I_{x,ni}^{PPP}$ ,
- am Ende eines Partnerschaftsjahres mit vertraglich gefordertem Zustand der Gemeinde  $I_{x,nj}^{PPP}$  und
- am Ende der Partnerschaft  $I_{x,n}^{End}$  (Ende des letzten Partnerschaftsjahres).

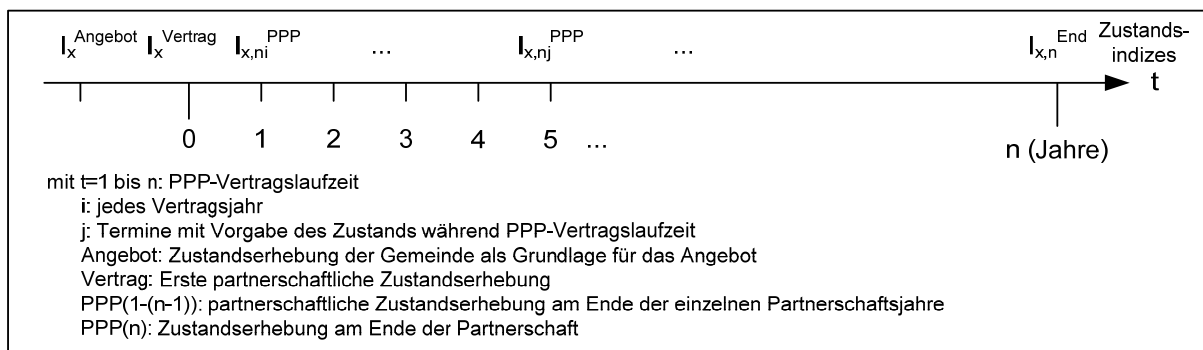


Bild 239: Reale Zustandserhebungen (Ist-Zustände) zu den verschiedenen Zeitpunkten vor und während der PPP-Vertragslaufzeit

#### **Zustandserhebung $I_{x,ni}^{PPP}$ am Ende eines Partnerschaftsjahres ohne vertraglich geforderten baulichen Zustand (Netzebene) der Gemeinde (t=1 bis (n-1))**

Die *partnerschaftliche Erhebung* des Zustands  $I_{x,ni}^{PPP}$  in Jahren ohne die Vorgabe eines vertraglich von der Gemeinde geforderten baulichen Zustands wird durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium verantwortet und von dessen Stabstelle oder einem externen neutralen Ingenieurbüro durchgeführt. Auf der Basis der Zielvorgaben des Zielsystems LZ3 (Kapitel 11.5.3) und speziell der *Massnahmeplanung* des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft in der aktuell massgebenden Erhaltungsstrategie  $E_{Koord(i)}$  werden folgende Punkte kontrolliert:

- Wurden alle in der Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}(i)}$  (Massnahmenplan) des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft für das vergangene Jahr geplanten Massnahmen durchgeführt?
- Wenn nein:
  - Gibt es vom privaten Partner bzw. von der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft angekündigte, terminliche Verschiebungen für die Erledigung der Massnahmen *innerhalb* der Karenzfrist von 6 Monaten (Kapitel 9.4.5) – Bezugspunkte Massnahmenbeginn und Massnahmenende?
  - Gibt es durch eine optimierte Koordination mit den anderen Aufgaben der Gemeinde oder den anderen Werken Verschiebungen für die Erledigung der Massnahmen *innerhalb* der Karenzfrist von 6 Monaten (Kapitel 9.4.5) – Bezugspunkte Massnahmenbeginn und Massnahmenende?
  - Gibt es vom privaten Partner bzw. von der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft angekündigte, terminliche Verschiebungen für die Erledigung der Massnahmen *ausserhalb* der Karenzfrist von 6 Monaten (Kapitel 9.4.5) - Bezugspunkte Massnahmenbeginn und Massnahmenende?
  - Gibt es durch eine optimierte Koordination mit den anderen Aufgaben der Gemeinde oder den anderen Werken Verschiebungen für die Erledigung der Massnahmen *ausserhalb* der Karenzfrist von 6 Monaten (Kapitel 9.4.5) – Bezugspunkte Massnahmenbeginn und Massnahmenende?
  - Gibt es unangekündigte, terminliche Verschiebungen von Massnahmen – Bezugspunkte Massnahmenbeginn und Massnahmenende?

In den Erhebungsterminen werden die Zustandsentwicklungen  $I_{x,ni}^{\text{PPP}}$  schriftlich fixiert und dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium zur Prüfung und Genehmigung vorgelegt. Abgeschlossene Massnahmen werden in der Zustandserhebung unter Berücksichtigung der erzielten Ausführungsqualität (Ergebnis aus dem Controlling der operativen Aufgabenerfüllung, Kapitel 11.6) ergänzt, laufende Massnahmen werden prozentual in Abhängigkeit ihres Fertigstellungszustands erfasst, und verschobene Massnahmen werden aufgezeigt.

So kann in einem direkten, jährlichen Vergleich der aktuelle Zustand des Strassennetzes mit relativ geringem Zeitaufwand nachvollzogen werden. Diese Zustandsbeschreibung  $I_{x,ni}^{\text{PPP}}$  ist Ausgangsbasis für den nächsten Elementarprozess L3-E4 (Kapitel 11.5.3.4), in dem die Abweichung zwischen tatsächlichem (Ist-)Zustand  $I_{x,ni}^{\text{PPP}}$  und dem in der Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}(i)}$  des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft geplantem (Soll-)Zustand geregelt und angepasst wird.

Die Ergebnisse dieser Zustandserhebungen  $I_{x,ni}^{\text{PPP}}$  haben *keine* finanziellen Folgen für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft, das heisst, sie sind lediglich als ein strategisches Steuerungsinstrument anzusehen, das die Aufgabenerfüllung partnerschaftlich steuert und für eine erhöhte Informationssymmetrie zwischen den Partnern sorgt.

### **Zustandserhebung $I_{x,n_j}^{PPP}$ am Ende eines Partnerschaftsjahres mit vertraglich gefordertem Zustand (netzspezifisch) der Gemeinde ( $t=n_j$ mit $j=1$ bis $m$ )**

Die Zustandsentwicklung  $I_{x,n_j}^{PPP}$  zu bestimmten, von der Gemeinde für die PPP-Vertragslaufzeit definierten Zeitpunkten bzw. -zeiträumen (bspw. alle drei bis fünf Jahre ( $t=n_j$  mit  $j=1$  bis  $m$ )) ist dahingegen vertraglich gefordert. Zu diesen Zeitpunkten/-räumen ( $t=n_j$ ) sollte durch die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums bzw. durch ein externes, neutrales Ingenieurbüro eine Zustandserhebung  $I_{x,n_j}^{PPP}$  am realen Strassennetz durchgeführt werden. Sollte aufgrund der Netzgrösse eine Zustandserfassung für das gesamte Netz nicht möglich sein, so muss ein repräsentativer Durchschnitt an Objekten ausgewählt werden. Dabei muss bei der Bewertung des baulichen Zustands der einzelnen Objekte auf der Basis der differenzierten Zustandserhebung aus Kapitel 9.4.4 für Fahrbahnen, Wege, Kunstbauten und technische Ausrüstung vorgegangen und ein Durchschnitt bezüglich folgender Grössen gebildet werden (Kapitel 9.4.4, Bild 185):

- Objektedurchschnitt (Grösse und monetär)
- Belastungskategorie (Nutzungsniveau, Verkehrsklassen)
- Gemeindezonen/Quartiere

Neben dieser durchschnittlichen Erfassung sind vor allem diejenigen Netzteile zu berücksichtigen, die in der aktuellen Zustandsbeschreibung einen Zustandswert von  $I_0=5$  (in alarmierendem Zustand – die Sicherheit ist gefährdet) aufweisen, sowie Objekte, die besonders stark frequentiert werden (z. B. durch den Schwerverkehr) oder die besonderen Witterungsbedingungen ausgesetzt sind (z. B. Seeufer, Bergwetterseite), und bei denen somit eine rapide Zustandsänderung wahrscheinlich ist.

Wichtig ist, dass die Zustandserhebungen durch die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums bzw. durch das externe, neutrale Ingenieurbüro durchgeführt und vom Steuerungs- und Aufsichtsgremium geprüft und genehmigt werden und somit durch beide Partner gemeinsam erfolgen, so dass stets eine partnerschaftliche Sichtweise gewährleistet ist. Die partnerschaftliche Bewertung des baulichen Zustands kann für eine Durchführung der Zustandserhebungen durch die Stabstelle des Aufsichts- und Steuerungsgremiums wie folgt geregelt werden:

- Die Vertreter beider Partner in der Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums geben ihre Bewertung des baulichen Zustands für die einzelnen Bauteile des Objekts ab.
- Die Bewertung der Gemeindevertreter zählt 75 %, die der Vertreter des privaten Partners zählt 25 %.
- Aus den beiden Bewertungen wird ein gemittelter Zustand berechnet, vorausgesetzt, die beiden Bewertungen liegen nicht mehr als eine Zustandsklasse (Kapitel 9.4.4) auseinander.
- Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so müssen externe Fachleute hinzugezogen werden.
- Die Entlohnung der externen Fachleute erfolgt durch beide Partner je zur Hälfte bzw. durch die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft, damit auf beiden Seiten ein gewisser finanzieller Druck zu einer partnerschaftlichen Einigung besteht.

Aus den Zustandserhebungen  $I_{x,nj}^{PPP}$  zu den von der Gemeinde in der Ausschreibung eingeforderten Terminen ( $t=n_j$  mit  $j=1$  bis  $m$ ) entstehen Konsequenzen für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft, weshalb hier ein Bonus-Malus-System zum Einsatz kommt, das im Vergütungsmechanismus in Kapitel 11.7.4.2 näher erläutert wird. Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium hat die Kompetenz (Kapitel 10.6.2), die Fehlleistungen des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft zu sanktionieren. Dies erfolgt auf der Basis der bereits bei Vertragsabschluss durch beide Partner definierten Bonus-Malus-Regelungen.

Für die weitere strategische Erhaltungsplanung wird die jährlich vollzogene Zustandsentwicklung  $I_{x,ni}^{PPP}$  (s. o.) mit der real erhobenen Zustandserhebung  $I_{x,nj}^{PPP}$  in den betreffenden Jahren abgeglichen, wobei die real erhobene Zustandsentwicklung den höheren Stellenwert genießt und somit als massgebend angesehen werden soll.

### **Zustandserhebung $I_{x,n}^{End}$ am Ende der Partnerschaft (t=n)**

Am Ende des letzten Partnerschaftsjahres ( $t=n$ ) muss auf jeden Fall eine reale Zustandserhebung  $I_{x,n}^{End}$  am Strassennetz vollzogen werden. Diese Erhebung betrifft auch nicht nur priorisierte Teilbereiche, sondern umfassend das gesamte Strassennetz.

Die Ergebnisse aller Zustandserhebungen zu allen jährlichen Zeitpunkten werden in für die Objektgruppen differenzierten Zustandindices in jährlichen Berichten fixiert und in Graphiken ausgewiesen.

Als Ergebnis dieses Elementarprozesses werden die Soll-Ist-Abweichungen zwischen der jährlich massgebenden Erhaltungsstrategie  $E_{Koord(i)}$  und dem realem Zustand  $I_{x,ni}^{PPP}$ ,  $I_{x,nj}^{PPP}$  bzw.  $I_{x,n}^{End}$  der differenzierten Zustandsentwicklungen in den betreffenden Jahren erkannt und ausgewiesen.

#### **11.5.3.4 L3-E4: Strategische Soll-Ist-Steuerung**

- Ziel: Anpassung der jährlich koordinierten Erhaltungsstrategie  $E_{Koord(i)}$  an unvorhergesehene Umstände, welche eine Soll-Ist-Differenz bezüglich des baulichen Zustands hervorrufen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium übernimmt als verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses die strategische Soll-Ist-Steuerung. Die strategische Soll-Ist-Steuerung umfasst die Anpassung der jährlich koordinierten Erhaltungsstrategie  $E_{Koord(i)}$  an unvorhergesehene bzw. zu Beginn der Partnerschaft noch unbekannte Umstände ausserhalb des Verantwortungsbereichs des privaten Partners, die eine Soll-Ist-Differenz bezüglich des baulichen Zustands hervorrufen.

Im Rahmen dieser Anpassung können auch *Innovationen* des privaten Partners bezüglich einer optimierten Werterhaltung (z. B. Einsatz neuer Werkstoffe oder Verfahren) berücksichtigt werden.

### **Unvorhergesehene bzw. zu Beginn der Partnerschaft unbekannte Umstände ausserhalb des Verantwortungsbereichs des privaten Partners**

Für die strategische Soll-Ist-Steuerung der baulichen planbaren Aufgaben wird davon ausgegangen, dass die im PMS-Programm entwickelte, jeweils aktuell gültige Erhaltungsstrategie  $E_{\text{koord}(i)}$  die von der Gemeinde geforderte Zustandsentwicklung erfolgreich realisieren kann. Somit kann bei einer korrekten Abarbeitung des Massnahmenplans der jeweils aktuell gültigen Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}(i)}$  der reale Zustand  $I_{x,ni}^{\text{PPP}}$  bzw.  $I_{x,n}^{\text{End}}$  an den von der Gemeinde definierten geforderten Zwischen- und Endterminen erreicht werden. Dies gilt auch vor dem Hintergrund der Koordination mit den anderen Aufgaben der Gemeinde und den anderen Werken, da die jährlich koordinierten Erhaltungsstrategien  $E_{\text{Koord}(i)}$  und -budgets auf die geforderte Zustandsentwicklung der Gemeinde ausgerichtet werden.

Als erstes muss bei einer Soll-Ist-Steuerung kontrolliert und sichergestellt werden, ob und dass der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die in der Erhaltungsstrategie  $E_{\text{koord}(i)}$  vorgesehenen Erhaltungsmassnahmen termingerecht und qualitativ den Anforderungen der Gemeinde entsprechend (Ausführungsqualität, Kapitel 9.4.5) ausgeführt hat. Diese Kontrolle erfolgt durch das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung in Kapitel 11.6.

Stellt man im Controlling der operativen Aufgabenerfüllung fest, dass die ursprüngliche Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}}$  bzw.  $E_{\text{Koord}(i)}$  zielführend ist, so kann sie beibehalten werden.

Kommt es trotz einer zeitgerechten und qualitativ korrekten operativen Aufgabenerfüllung gemäss der aktuell koordinierten Erhaltungsstrategie  $E_{\text{koord}(i)}$  zu Soll-Ist-Differenzen bezüglich des baulichen Zustands am kommunalen Strassennetz, sind dafür unterschiedliche *Gründe* denkbar, welche Zustandsänderungen (Verbesserung oder Verschlechterung) durch in der Strategie bisher nicht berücksichtigte Randbedingungen hervorrufen können, und die *nicht im Verantwortungsbereich* des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft liegen, wie z. B.

- eingetretene Ad-hoc-Ereignisse oder ausgeführte Ad-hoc-Massnahmen, die sich auf den baulichen Zustand des kommunalen Strassennetzes ausgewirkt haben;
- sich ändernde Rahmenbedingungen, die nicht im Einflussbereich des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft liegen, wie z. B. rechtliche Gründe (Gesetzesänderungen, verschärfte Anforderungen durch neue Normen) oder naturbedingte Gründe (immer härtere oder mildere Winter).

Hier werden Anpassungen erforderlich, um eine faire, partnerschaftliche Abwicklung der baulichen planbaren Aufgaben zu gewährleisten. Welche Anpassungen erforderlich sind, kann im PMS-Programm simuliert werden,

- indem der aktuelle Zustand nach dem Ad-hoc-Ereignis bzw. der Ad-hoc-Massnahme eingegeben wird und die erforderlichen Massnahmen für die von der Gemeinde geforderte Zustandsentwicklung ermittelt werden (Basis für Budgetanpassungen),
- indem die ursprüngliche Erhaltungsstrategie unter den geänderten Randbedingungen neu simuliert wird und so ggf. ein neues Zustandsergebnis aufzeigt.

Aus der Simulation können zwei mögliche Konsequenzen für das weitere Vorgehen abgeleitet werden:

- die *Anforderungen* der vertraglich geforderten Zustandsentwicklung müssen angepasst werden oder
- die *Erhaltungsstrategie*  $E_{\text{KOORD}}$  bzw.  $E_{\text{KOORD}(i)}$  muss angepasst werden.

Soll die Erhaltungsstrategie  $E_{\text{KOORD}}$  bzw.  $E_{\text{KOORD}(i)}$  beibehalten werden, obwohl sie die geforderte Zustandsentwicklung nicht erfüllt, müssen die Anforderungen und somit die vertraglich fixierte Zustandsentwicklung der Gemeinde angepasst werden. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn die Anforderungen der Gemeinde als zu hoch oder zu gering angesehen werden können und so z. B. von einem volkswirtschaftlichen Blickwinkel aus optimiert werden sollten. Bei diesem Prozess sollten unbedingt externe Fachleute hinzugezogen werden, die einerseits fachlichen Input liefern können und andererseits durch einen neutralen und vermittelnden, objektiven und auf Effizienz fokussierten Standpunkt einnehmen können.

### **Value Engineering - Innovationen des privaten Partners**

Um während der langfristigen Vertragslaufzeit Neuerungen und Innovationen zum Nutzen der Gemeinde in die Aufgabenerfüllung im kommunalen Strassenunterhalt einbinden zu können, sollten weiterhin auch Anpassungen der Erhaltungsstrategie aufgrund von Innovationen/Neuerungen geregelt werden. Hierbei werden zwei Ausgangssituationen unterschieden:

- Innovation/Neuerung liegt auf der Nutzenfunktion des privaten Partners
- Innovation/Neuerung liegt auf der Nutzenfunktion der Gemeinde

Für den Fall, dass der Einsatz einer Innovation/Neuerung auf der Nutzenfunktion des privaten Partners liegt, so kann davon ausgegangen werden, dass er diese von sich aus vorschlagen und auch freiwillig umsetzen wird. Hier wird ggf. die Anpassung der Erhaltungsstrategie erforderlich.

Für den Fall, dass die Nutzenfunktion eher bei der Gemeinde liegt, sollte zur Absicherung des privaten Partners zum einen die Möglichkeit der Anpassung der Erhaltungsstrategie vorgesehen werden und zum anderen, falls der privaten Partner durch die Innovation/Neuerung durch Effizienzsteigerungen möglicherweise Umsatzeinbussen oder Ähnliches erfährt, sollte sich der erhöhte Nutzen der Gemeinde auch für den privaten Partner positiv monetär auswirken (vgl. Kapitel 11.7.4.2).

Soll die Erhaltungsstrategie  $E_{\text{KOORD}}$  bzw.  $E_{\text{KOORD}(i)}$  aufgrund der beiden beschriebenen Gründe (Unvorhergesehenes ausserhalb des Verantwortungsbereichs des privaten Partner oder Innovationen/Neuerungen) geändert werden, so muss sie unter Berücksichtigung der geänderten Randbedingungen (Kapitel 11.5.3.4) neu auf die vertraglich geforderte Zustandsentwicklung der Gemeinde ausgerichtet werden. Dazu muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft mittels PMS-Programmen neue, angepasste Erhaltungsstrategien  $E_{\text{angepasst}}$  (verschiedene Anpassungsszenarien) entwickeln und sie der Gemeinde zur Diskussion vorlegen (Bild 240).

Realer Zustand $I_x$	Zustand wird erhoben durch:	Stand der Erhaltungsstrategie E		Erhaltungsstrategie wird erstellt durch:
$I_x^{\text{Angebot}}$	Zustandserhebung der Gemeinde im Rahmen der Ausschreibung	$E_{\text{Angebot}}$		privaten Partner im Rahmen seiner Angebotserstellung
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste partnerschaftliche Zustandserhebung	$E_{\text{Vertrag}}$		partnerschaftlich bei Vertragsverhandlungen (bzw. spätestens zu Beginn der PPP)
				Vertragsabschluss
$I_x^{\text{Vertrag}}$	erste Koordinationsplanung mit Aufgaben der Gemeinde und der Werke	$E_{\text{koord}}$		partnerschaftlich zu Beginn der Partnerschaft mit $t=0$
$I_{x,ni}^{\text{PPP}}$	kontinuierliche Koordinationsplanung mit Aufgaben der Gemeinde und der Werke	$E_{\text{koord}(i)}$		partnerschaftlich am Ende der einzelnen Partnerschaftsjahre mit $t=i$
Anpassung erforderlich?				
$I_{x,ni}^{\text{PPP}}$	Anpassungsszenario für Erhaltungsstrategie	nein: $E_{\text{Koord}(i)}$	ja: $E_{\text{Angepasst}(i)}$	
$I_{x,n}^{\text{End}}$	Anpassungsszenario für Erhaltungsstrategie	$E_{\text{Koord}(n)}$	$E_{\text{Angepasst}(n)}$	partnerschaftlich am Ende Partnerschaft

Bild 240: Stand der Erhaltungsstrategie nach ihrer Anpassung

Die verschiedenen vorgelegten Erhaltungsstrategieoptionen werden durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium unter Beteiligung externer Fachleute hinsichtlich ihres Zielerreichungsgrads der vertraglich geforderten Zustandsentwicklung bewertet. Am Ende der Bewertung steht die Entscheidung für eine Strategieoption und somit die Festlegung der angepassten Erhaltungsstrategie  $E_{\text{ANGEPASST}(i)}$  (Bild 240), welche ab diesem Zeitpunkt die Basis für die weitere Zusammenarbeit in der PPP ist und zu einer Änderung der Inhalte des Zielsystems LZ3 (Kapitel 11.5.3) führt.

Sowohl für Anforderungsänderungen als auch für Erhaltungsstrategieänderungen müssen in partnerschaftlichem Abgleich *Budgetanpassungen* vorgenommen werden (Kapitel 11.5.3.5), da mit jeglicher Änderung der vertraglich fixierten Vorgaben (geforderte Zustandsentwicklung der Gemeinde oder Erhaltungsstrategie) eine Budgetanpassung erforderlich wird.

### 11.5.3.5 L3-E5: Budgetanpassung

- Ziel: Bedingungen und Vorgehensweise für eine Budgetanpassung stehen fest
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium regelt in diesem Elementarprozess die Bedingungen und die Vorgehensweise für eine Budgetanpassung. (Budgets sind die jährlichen Entgelte



des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft, die sich anhand der Gesamtsumme für alle Massnahmen einer Erhaltungsstrategie im jährlichen Durchschnitt berechnen, Kapitel 11.7.1)

Budgetanpassungen sind im Rahmen der strategischen Erhaltungsplanung in verschiedenen *Situationen* erforderlich:

- nach der ersten gemeinsamen Zustandbehebung  $I_x^{\text{Vertrag}}$  zu Beginn der Partnerschaft
- nach der jährlichen Gesamtkoordination:
  - mit anderen Aufgaben
  - mit anderen Werken im öffentlichen Grund
- nach Anpassungen aufgrund von Soll-Ist-Abweichungen des Zustands
  - Erhaltungsstrategieänderungen
  - Anforderungsänderungen (durch Partnerschaft, Gemeinde oder Dritte)

Generell geht das Steuerungs- und Aufsichtsgremium bei einer Budgetanpassung wie folgt vor:

- Zuerst muss ein neuer, koordinierter bzw. angepasster Massnahmenplan erstellt werden.
- Dann werden die Gesamtkosten für alle Massnahmen des Massnahmenplans für die verbleibenden Partnerschaftsjahre ermittelt.
- Aus den Gesamtkosten ergeben sich die jährlichen neuen, koordinierten bzw. angepassten Budgets.

Durch die erste gemeinsame Zustandserhebung (Kapitel 11.5.3.1) bzw. durch die Koordination mit anderen Aufgaben der Gemeinde oder den anderen Werken (Kapitel 11.5.3.2) ergibt sich ein veränderter Massnahmenplan des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft. Auf diesen Massnahmenplan muss nun die vom privaten Partner kalkulierte Erhaltungsstrategie an  $I_x^{\text{Vertrag}}$  angepasst werden. Hierzu entwickelt dieser, beziehend auf die gleichen Randbedingungen (Preise, Zustandskurven usw.), einen neuen Massnahmenplan  $E_{\text{Koord}(i)}$ , der die von der Gemeinde in der Ausschreibung geforderte Zustandsentwicklung beinhaltet. Dieser Massnahmenplan bzw. die koordinierte Erhaltungsstrategie  $E_{\text{Koord}(i)}$  ist die Grundlage für die Ermittlung einer neuen Gesamtsumme und neuer jährlicher Budgets.

Durch die neue, abgestimmte bzw. koordinierte Erhaltungsstrategie und die Berechnung der Kosten für den neuen Massnahmeplan werden automatisch faire, partnerschaftliche Budgetanpassungen vorgenommen, weshalb *in dieser Situation* (s. o.) keine weiteren steuernden Massnahmen hinsichtlich der Vergütung erforderlich sind.

Bei einer Soll-Ist-Abweichung des Zustands existieren die zwei Handlungsoptionen *Erhaltungsstrategieänderungen* oder *Anforderungsänderungen* (Kapitel 11.5.3.4). Sowohl für Anforderungsänderungen als auch für Erhaltungsstrategieänderungen müssen im partnerschaftlichen Abgleich *Budgetanpassungen* vorgenommen werden, da mit jeder Änderung der vertraglich fixierten Vorgaben (geforderte Zustandsentwicklung der Gemeinde oder Erhaltungsstrategie) eine Budgetanpassung erforderlich wird. Allerdings unterscheidet sie die

Vorgehensweise für die Budgetanpassung bei Erhaltungsstrategie- und Anforderungsänderungen.

Bei Erhaltungsstrategieänderungen wird wie bereits bei der Koordination mit anderen Aufgaben oder Werken eine angepasste Erhaltungsstrategie entwickelt, die einen angepassten Massnahmenplan umfasst, der angepasste Gesamtkosten und somit angepasste, jährliche Budgets für die verbleibende PPP-Vertragslaufzeit liefert.

Eine ausgeführte bauliche Ad-hoc-Massnahme, die sich auf den baulichen Zustand des kommunalen Strassennetzes positiv auswirkt und die bereits im Rahmen der Ad-hoc-Aufgaben vergütet wurde (Kapitel 11.5.4), kann sich ggf. wie folgt budgetverändernd auswirken:

- Zunächst wird geprüft, ob sich die Ad-hoc-Aufgabe im Massnahmenplan der aktuell gültigen Erhaltungsstrategie befindet, und wenn ja, wann sie für die Ausführung terminiert ist. Ist dies der Fall, so entfällt die ursprünglich bauliche planbare Aufgabe für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft anteilig oder sogar ganz, so dass diese Massnahme aus dem Massnahmenplan teilweise oder ganz herausgenommen werden kann. Auf der Basis dieser Massnahmenplananpassung werden dann erneut angepasste Budgets ermittelt (s. o.).
- Betrifft die Ad-hoc-Massnahme den Massnahmenplan nicht, so hat sie keinen Einfluss auf das Budget.

Bei Anforderungsänderungen werden die Anforderungen auf die bestehende Erhaltungsstrategie angepasst. Inwieweit sich eine Änderung der Anforderungen auf die Budgets auswirkt, ist differenziert zu betrachten:

- Generell sind steigende Anforderungen durch sich ändernde Rahmenbedingungen, welche nicht im Einflussbereich des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft liegen, wie z. B. rechtliche Gründe (Gesetzesänderungen, verschärfte Anforderungen durch neue Normen) oder naturbedingte Gründe (immer härtere Winter), als *budgeterhöhend* anzusehen.
- Generell sind sinkende Anforderungen durch sich ändernde Rahmenbedingungen, welche nicht im Einflussbereich des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft liegen, wie z. B. rechtliche (Gesetzesänderungen, niedrigere Anforderungen durch neue Normen) oder naturbedingte Gründe (immer mildere Winter), als *budgetverringern* anzusehen.
- Ausserdem sind steigende oder sinkende Anforderungen durch Optimierungswünsche des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft ebenfalls als budgeterhöhend bzw. -verringern anzusehen.

Der Prozess der Anforderungsänderung und deren Auswirkung auf die Budgetanpassung sind situativ zu entscheiden. Es sollten unbedingt externe Fachleute hinzugezogen werden, die einerseits fachlichen Input liefern können und andererseits durch einen neutralen und vermittelnden, objektiven und auf Effizienz fokussierten Standpunkt einnehmen können.

Das jeweils gültige Budget ist die Basis für die Vergütungssteuerung und die damit verbundenen Bonus-Malus-Systeme der partnerschaftlichen Aufgabenerfüllung (Kapitel 11.7).

### 11.5.4 LZ4 und L4 – Taktische Koordination der baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)

Die baulichen Ad-hoc-Aufgaben umfassen alle Aufgabenbereiche (kleiner baulicher Unterhalt, Instandsetzung und Erneuerung) des baulichen Unterhalts sowie die Instandsetzung und Erneuerung der Beleuchtung und der technischen Dienste (vgl. Bild 163) am kommunalen Strassennetz (Kapitel 8.3). Bauliche Ad-hoc-Aufgaben treten nicht planbar, sondern unvorhergesehen und einmalig auf (bspw. werterhaltende bauliche Massnahmen wie Reparaturen oder neue Deckschicht nach einem Unwetter). Diese Aufgaben müssen vor der operativen Durchführung eine strategische Erhaltungsplanung (Notfallmassnahmenplanung) durchlaufen.

Das Zielsystem LZ4 und der entsprechende Hauptprozess L4 für taktische Koordination der baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5) innerhalb des PPP-Leistungsprozessmodells sind in Bild 241 dargestellt.

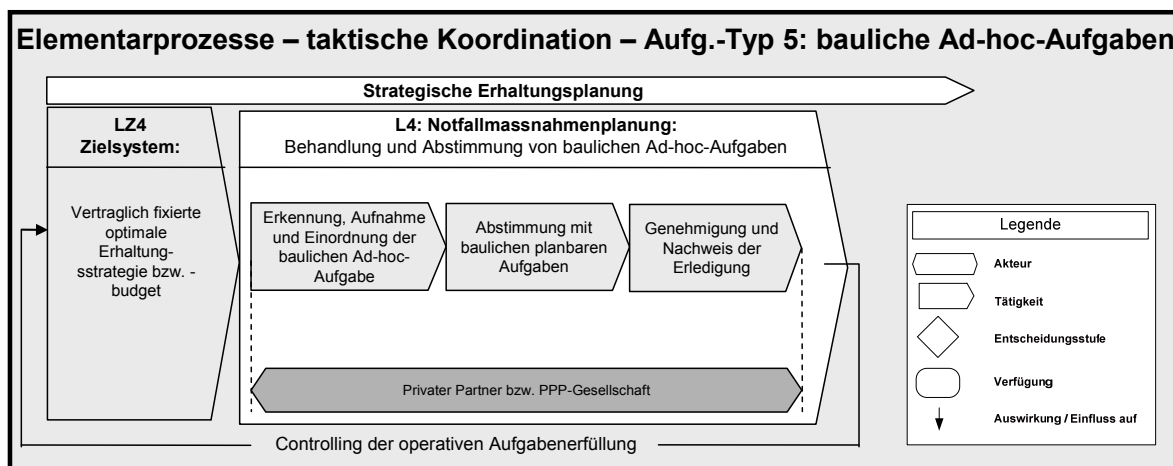


Bild 241: Elementarprozesse der taktischen Koordination der baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5) des PPP-Leistungsprozessmodells

Das Zielsystem LZ4 umfasst folgende Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9), die sich aus der Ausschreibung der Gemeinde, dem Inhalt des Angebots des privaten Partners sowie aus dem abgestimmten technischen Dialog zwischen den beiden Partnern für die baulichen Ad-hoc-Aufgaben und somit aus den vertraglich fixierten Vereinbarungen ergeben:

- Die outputorientiert-funktionale Ausschreibung für Aufgabentyp 5 gibt folgendes vor:
  - geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für baulichen Unterhalt
  - Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen
  - Interventionsdringlichkeitsklassen festlegen nach Anspruchsniveau des baulichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen bestehend aus:
    - der *qualitativen* Anforderung an die Erhaltung (Indikator – als Messgrösse) hinsichtlich zwei Grössen:
      - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestqualitätsanforderungen)

- Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität)
  - der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit)
- ein Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung
- ein Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmaßstab
- einzuhaltende Eingreifzeitspannen
- einen *Leistungskatalog*, der die möglichen, einzelnen Aufgaben (Massnahmen) der baulichen Aufgaben umfasst, für die der private Partner Einheitspreise angeben muss.
- Aus der strategischen Erhaltungsplanung der baulichen planbaren Aufgaben (Kapitel 11.5.3) folgen:
  - die jeweils gültige Erhaltungsstrategie mit den entsprechenden Massnahmen sowie den jährlichen Budgets
  - die bereits erfolgte Koordinationsplanung

Der *Hauptprozess L4: Notfallmassnahmenplanung für die baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)* ist in Bild 241 dargestellt. Die Hauptprozesse werden auf der zweiten Prozessebene (Bild 165) generisch-denklogisch-deduktiv in die Elementarprozesse (Tätigkeiten, Verfügungen und Entscheidungsstufen) in Bild 241 untergliedert. Diese sind:

- L4-E1: Erkennung und Aufnahme der Ad-hoc-Aufgabe
- L4-E2: Abstimmen mit baulichen planbaren Aufgaben
- L4-E3: Genehmigung und Nachweis der Erledigung

#### **11.5.4.1 L4-E1: Erkennung, Aufnahme und Einordnung der Ad-hoc-Aufgabe nach Interventionsdringlichkeit**

- Ziel: Die Ad-hoc-Aufgabe ist für Erledigung erkannt und vor Ort aufgenommen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

Verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses ist der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft. In seiner/ihrer Verantwortung liegt es, die erforderlichen baulichen Ad-hoc-Aufgaben zu erkennen und in seine/ihre operative Aufgabenerfüllung zu integrieren. Für die Erkennung von Ad-hoc-Aufgaben gibt es mehrere Möglichkeiten (s. ausführlich Kapitel 11.5.2.1). Wichtig ist, dass die Kommunikationswege kurz, direkt und schnell sind.

Ist die Ad-hoc-Massnahme erkannt, muss sie durch den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft vor Ort aufgenommen werden. Bei der Schadensaufnahme vor Ort sind folgende Aspekte zu beachten:

- Ursache der Ad-hoc-Aufgaben
- betroffene Objekte (Teilsysteme des Strassennetzes)

- betroffene Aufgabenbereiche
- erforderliche Massnahmen des betrieblichen Unterhalts (Rückkopplung Kapitel 11.5.2.1)
- erforderliche Massnahmen des baulichen Unterhalts
- betroffene Massnahmenträger (Werke im öffentlichen Grund) (Rückkopplung Kapitel 11.5.3.2)
- Umfang der erforderlichen baulichen Massnahmen
- Dringlichkeit der erforderlichen baulichen Massnahmen (Interventionsdringlichkeit)

#### 11.5.4.2 L4-E2: Abstimmen mit baulichen planbaren Aufgaben

- Ziel: Die Ad-hoc-Aufgabe ist mit den baulichen planbaren Aufgaben, den betrieblichen Aufgaben sowie den Aufgaben der übrigen Werke (Infrastruktureinrichtungsträger) im öffentlichen Grund koordiniert
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Privater Partner bzw. PPP-Gesellschaft

Im Anschluss an die Aufnahme der Ad-hoc-Aufgabe muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft seine/ihre Ausführung planen und koordinieren. Dazu ermittelt er/sie die zur Massnahme gehörenden Eckdaten, wie:

- erforderliche Ausführungszeit
- erforderliches Personal
- erforderliche Geräte
- erforderliches Material

Auf der Basis dieser Eckdaten muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft seine/ihre Kapazitäten im Unternehmen abstimmen und für die Ad-hoc-Massnahme frei machen. Ausserdem muss er/sie die anstehende Ad-hoc-Aufgabe mit den baulichen Erhaltungsaufgaben in seinem/ihrer Zuständigkeitsbereich so koordinieren, dass er/sie die Kapazitäten für die dringende Erledigung der Ad-hoc-Aufgabe kurzfristig mobilisieren kann.

Die Abstimmung der baulichen Ad-hoc-Aufgaben mit den planbaren Aufgaben stellt einen entscheidenden strategischen Planungsinhalt dar. An dieser Stelle ist eine direkte Rückkopplung mit der strategischen Erhaltungsplanung für die baulichen planbaren Aufgaben unumgänglich (Kapitel 11.5.3). Die bauliche Ad-hoc-Aufgabe ruft aufgrund einer durch sie entstehenden Soll-Ist-Differenz des baulichen Zustands einen Bedarf zur Anpassung der jeweils gültigen Erhaltungsstrategie des privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft hervor (Kapitel 11.5.3.4).

Welche Anpassungen erforderlich sind, kann im PMS-Programm simuliert werden, indem der aktuelle Zustand nach dem Ad-hoc-Ereignis bzw. der Ad-hoc-Massnahme eingegeben wird und die erforderlichen Massnahmen für die von der Gemeinde geforderte Zustandsentwicklung ermittelt werden (Basis für Budgetanpassungen). Aus der Simulation können zwei mögliche Konsequenzen für das weitere Vorgehen abgeleitet werden:

- die Anforderungen der vertraglich geforderten Zustandsentwicklung müssen angepasst werden oder
- die im Moment gültige Erhaltungsstrategie muss angepasst werden.

Je nach Ausmass der jeweiligen baulichen Ad-hoc-Aufgabe muss sie ggf. mit den Aufgaben des betrieblichen Unterhalts sowie mit den Massnahmen der übrigen Massnahmenträger der Werke im öffentlichen Grund koordiniert werden (Kapitel 11.5.3.2).

Die Rückkopplung zum betrieblichen Unterhalt erfolgt über betriebliche Ad-hoc-Aufgaben (Kapitel 11.5.2).

Die Rückkopplung zu den anderen Werken erfolgt in mehreren Schritten:

- Ermittlung der kurz- bis mittelfristig anstehenden Massnahmen in der Koordinationsplanung
- bauliche Ad-hoc-Aufgaben den übrigen Massnahmenträgern anzeigen, damit diese evtl. sich beteiligen können
- falls Beteiligung gewünscht wird, kurzfristige Koordination der Leistungen
- falls keine Beteiligung erwünscht ist, wird die bauliche Ad-hoc-Massnahme ausgeführt

#### **11.5.4.3 L4-E3: Genehmigung und Nachweis der Erledigung**

- Ziel: Die Gemeinde ist über die Ad-hoc-Aufgabe informiert, der privater Partner bzw. die PPP-Gesellschaft hat der Gemeinde seinen/ihren Aufwand nachgewiesen
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Privater Partner bzw. gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft

Bis zu diesem Zeitpunkt handelt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft im Bereich der baulichen Ad-hoc-Aufgaben autonom im Rahmen der erforderlichen Eingreifzeitspannen (Interventionsdringlichkeit). Allerdings sollte die Gemeinde noch vor der Ausführung der Ad-hoc-Aufgabe in den Prozess eingebunden werden. Aufgrund der kurzen Reaktionszeit kann dies nicht mittels Sitzungen oder ausführlicher schriftlicher Berichte erfolgen, sondern muss kurz und präzise in Form eines Standardformulars erfolgen; das Vorgehen ist hier identisch wie für betriebliche Ad-hoc-Aufgaben (Kapitel 11.5.2.3).

Nach Abschluss der Ad-hoc-Aufgabe zeigt der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Gesellschaft der Gemeinde über einen Rapport an, dass er/sie die Aufgabe erledigt hat. Der Bericht sollte folgende Informationen umfassen:

- Ursache der Ad-hoc-Aufgabe
- Art des Schadens
- betroffene Objekte bzw. Objektteile in Grössenausmass oder Mengenangaben
- voraussichtlicher Zeitpunkt des Eintretens des die Ad-hoc-Aufgabe hervorrufenden Ereignisses

- vertraglich fixierte erforderliche und tatsächlich erfolgte Eingreifzeitspanne des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft
- Erledigungsdauer der Ad-hoc-Aufgabe
- eingesetztes Personal sowie maschinelle und materielle Kapazitäten
- im Leistungskatalog betroffene Leistungspositionen und deren Preisangaben pro (zzgl. Teuerung)
- aus den Angaben des Leistungskatalogs ermittelte Gesamtkosten für die Ad-hoc-Aufgabe

### 11.6 Inhaltliche Ausgestaltung des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung

Das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung läuft für alle Aufgabentypen in den gleichen Elementarprozessen ab (Bild 242) und wird daher an dieser Stelle einmal für alle Aufgabentypen erläutert, wobei in jedem einzelnen Elementarprozess auf dessen aufgabentypenspezifischen Besonderheiten hingewiesen wird.

Während die betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2), die betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3), die baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4) sowie die baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5) einer strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung bzw. einer taktischen Koordination unterliegen (Kapitel 11.5), sind die Routineaufgaben (Aufgabentyp 1) der *einzig*e der fünf differenzierten Aufgabentypen (Kapitel 8.3), der vor der operativen Durchführung *keine* strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung bzw. taktische Koordination durchlaufen muss. Die Routineaufgaben umfassen alle Aufgabenbereiche (Reinigung, bedingt Winterdienst (nur reinigende Vor- und Nacharbeiten), Beleuchtung, technische Ausrüstung und Grünpflege) des betrieblichen Unterhalts am kommunalen Strassennetz (Kapitel 8.3).

Das Zielsystem LZ5 und der entsprechende Hauptprozess L5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung aller fünf differenzierten Aufgabentypen innerhalb des PPP-Leistungsprozessmodells sind in Bild 242 dargestellt.

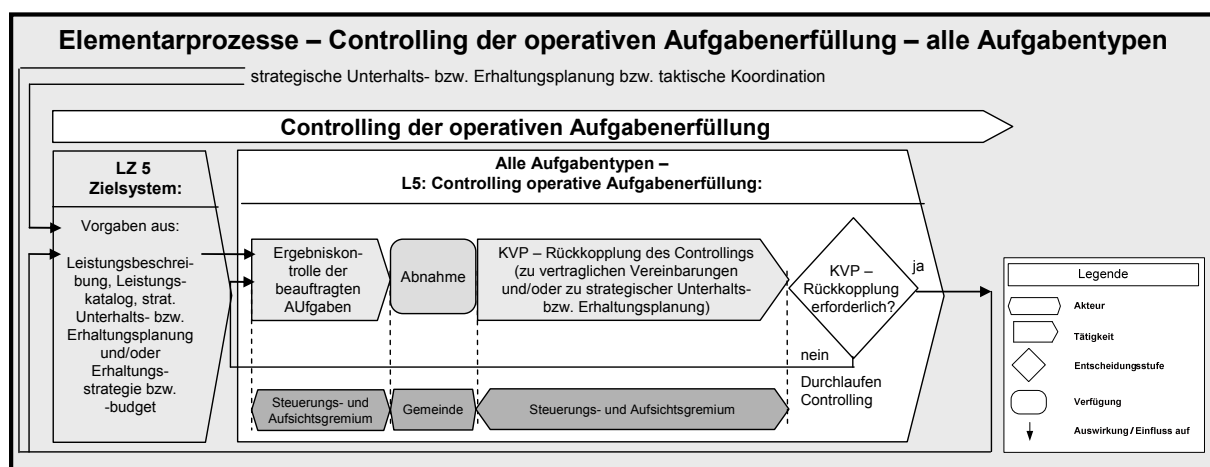


Bild 242: Elementarprozesse des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung des PPP-Leistungsprozessmodells für alle Aufgabentypen

Der Hauptprozess wird auf der zweiten Prozessebene (Bild 165) generisch-denklogisch-deduktiv in die in Bild 242 dargestellten Elementarprozesse untergliedert.

### 11.6.1 Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung

Für die einzelnen Aufgabentypen unterscheiden sich die Zielsysteme für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung, weshalb sie in diesem Kapitel getrennt aufgezeigt werden (müssen).

#### **Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)**

Das Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der *Routineaufgaben* umfasst folgende Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 9), die sich aus der Ausschreibung der Gemeinde (Kapitel 9.5.2), dem Inhalt des Angebots des privaten Partners (Kapitel 9.7.3), den Ergebnissen des technischen Dialogs (Kapitel 9.7.7) und somit aus den vertraglich fixierten Vereinbarungen zwischen den beiden Partnern für Routineaufgaben (Kapitel 9.7.7) ergeben:

- geeignete Objekteinteilung des Strassennetzes für betrieblichen Unterhalt (Kapitel 9.4.4)
- Nutzungsniveau für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen (Kapitel 9.4.5)
- Anspruchsniveau des betrieblichen Unterhalts für die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen bestehend aus (Kapitel 9.4.5):
  - der *qualitativen* Anforderung an den Unterhalt (Indikator – als Messgrösse für Qualitätsmerkmal)
    - *Mindestanforderungen* zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft des jeweiligen Objekts (Mindestqualitätsanforderungen)
    - Anforderungen für die zu erzielende *Ausführungsqualität* der jeweiligen Erhaltungsmassnahme bezüglich einer effizienten Leistungsfähigkeit (Ausführungsqualität),
  - der *Quantifizierung* des erwarteten Endergebnisses (Standard – als Masseinheit),
- Nachweisverfahren für die quantifizierte Leistung,
- Bewertungsverfahren mit festgelegtem Bewertungsmassstab.

Die Outputspezifikationen ermöglichen es dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft, die Routineaufgaben so auszuführen, wie es für ihn/sie effizient ist, denn nur die Ergebnisse (Termine und Qualitäten) werden durch die Gemeinde kontrolliert.

#### **Betriebliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 2)**

Das Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der betrieblichen planbaren Aufgaben umfasst:

- die bereits für die strategische Unterhaltsplanung geltenden Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 11.5.1) und



- die in der strategischen Unterhaltsplanung erarbeiteten Abläufe und Randbedingungen für die Ausführung der jeweiligen betrieblichen planbaren Aufgabe (Kapitel 11.5.1).

### **Betriebliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3)**

Das Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben umfasst:

- die bereits für die taktische Koordination geltenden Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 11.5.2) und
- die in der taktischen Koordination erarbeiteten Randbedingungen und Abläufe für die Ausführung der jeweiligen betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe (Kapitel 11.5.2).

### **Bauliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 4)**

Das Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der baulichen planbaren Aufgaben umfasst:

- die bereits für die strategische Erhaltungsplanung geltenden Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 11.5.3) und
- die in der strategischen Erhaltungsplanung erarbeiteten Randbedingungen und Abläufe für die Ausführung der jeweiligen baulichen planbaren Aufgabe (Kapitel 11.5.3), wie:
  - die aktuell erhobenen, tatsächlichen baulichen Zustände des kommunalen Strassen-netzes  $I_x^{\text{Vertrag}}$ ,  $I_{x, ni}^{\text{PPP}}$ ,  $I_{x, n}^{\text{PPP}}$
  - die jeweils gültigen Erhaltungsstrategien  $E_{\text{Vertrag}}$ ,  $E_{\text{Koord}}$ ,  $E_{\text{Koord}(i)}$ ,  $E_{\text{Koord}(n)}$ ,  $E_{\text{angepasst}(i)}$ ,  $E_{\text{angepasst}(n)}$
  - die entsprechenden jährlichen Budgets.

### **Bauliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)**

Das Zielsystem LZ5 für das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung der baulichen Ad-hoc-Aufgaben umfasst:

- die bereits für die taktische Koordination geltenden Vorgaben aus dem PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell (Kapitel 11.5.4) und
- die Vorgaben aus der strategischen Erhaltungsplanung für die baulichen planbaren Aufgaben (Kapitel 11.5.3),
- die in der taktischen Koordination der baulichen Ad-hoc-Aufgaben erarbeiteten Randbedingungen und Abläufe für die Ausführung der jeweiligen baulichen Ad-hoc-Aufgabe (Kapitel 11.5.4).

## **11.6.2 Hauptprozess L5: Controlling der operativen Aufgabenerfüllung**

Der *Hauptprozess L5: Controlling der operativen Aufgabenerfüllung* läuft für die einzelnen Aufgabentypen in den gleichen Elementarprozessen (Bild 242) ab. Die Besonderheiten werden in den Elementarprozessen aufgezeigt. Der Hauptprozess L5 *Controlling der operativen*

*Aufgabenerfüllung* ist in Bild 242 dargestellt. Er wird generisch-denklogisch-deduktiv in folgende Elementarprozesse (Tätigkeiten, Verfügungen und Entscheidungsstufen) strukturiert:

- L1-E1: Ergebniskontrolle der beauftragten Aufgaben
- L1-E2: Abnahme
- L1-E3: KVP – Rückkopplung des Controllings
- L1-E4: KVP – Rückkopplung des Controllings erforderlich?

### 11.6.2.1 L1-E1: Ergebniskontrolle der beauftragten Aufgaben

- Ziel: Ergebniskontrolle der *beauftragten* Aufgaben aller Aufgabentypen bezüglich Ausführungsqualität pro Objekt und Vollständigkeit der Qualitätserfüllung für das gesamte Strassennetz sind überprüft und protokolliert
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

Verantwortlich für diesen Elementarprozess ist das Steuerungs- und Aufsichtsgremium, das dafür Sorge trägt, dass die operative Aufgabenerfüllung aller operativer Aufgaben des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft den Anforderungen des jeweiligen Zielsystems entspricht (Kapitel 11.6.1). Im Auftrag des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums kann die Ausführung der Ergebniskontrolle durch die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums oder durch ein externes Ingenieurbüro erfolgen (Kapitel 10.6.2).

Die die Kontrolle ausführende Stelle prüft mittels der vertraglich fixierten Messverfahren (Tabelle 102) das Ausmass der Zielerreichung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Objekte des Strassennetzes und legt ihre Ergebnisse dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium zur Prüfung und Genehmigung vor.

Die Ergebniskontrolle läuft für die Aufgaben des betrieblichen und baulichen Unterhalts unterschiedlich ab.

#### **Aufgaben des betrieblichen Unterhalt**

- Routineaufgaben

Für die Routineaufgaben wird in erster Linie die vertraglich fixierte *Ausführungsqualität* (Kapitel 11.3) bezüglich der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes in zwei Ausprägungen kontrolliert:

- zum einen hinsichtlich ihrer Umsetzung an den ausgewählten Objekten (Objektebene) und
- zum anderen in der prozentualen Erfüllung aller kontrollierten Objekte, woraus eine Zielerfüllung für das gesamte Strassennetz hochgerechnet werden kann (Netzebene).
- Dabei zielt die Kontrolle und Überprüfung der Leistungsfähigkeit gemäss den Anforderungen an die Ausführungsqualität auf die optimale Funktion des jeweiligen Objekts als Teilsystem des Strassennetzes ab (Objektebene). Zum Beispiel ist bei einer Beleuchtung die Leistungsfähigkeit dann voll erreicht, wenn die Lichtleistung zu 100% erfüllt ist. Bei einer Strasse ist die Leistungsfähigkeit voll erreicht, wenn alle Spuren

der Strasse frei und einsatzbereit sind und nicht durch Umleitungen oder Baustellen behindert werden.

- Dabei stellt die Leistungsfähigkeit eine *fließende* Bewertungsgrösse dar (Bild 188). Ihre Minimalgrenze ist gleich den Qualitätsanforderungen an die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft, ihre Maximalgrenze liegt bei 100 % Leistungsfähigkeit, wobei die Gemeinde in ihrer outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für die Angabe der gewünschten Ausführungsqualität beliebige Werte zwischen diesen zwei Grenzen wählen kann.
- Betriebliche planbare Aufgaben und betriebliche Ad-hoc-Aufgaben

Für die betrieblichen planbaren Aufgaben und die betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben wird die vertraglich fixierte *Ausführungsqualität* bezüglich der in der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung definierten Leistungsfähigkeit hinsichtlich ihrer Umsetzung an den von den Aufgaben betroffenen Objekten kontrolliert. Dabei zielt die Kontrolle und Überprüfung der Leistungsfähigkeit gemäss den Anforderungen an die Ausführungsqualität auf die optimale Funktion des jeweiligen Objekts als Teilsystem des Strassennetzes ab (vgl. Kapitel 11.6.2.1).

Die Qualitäts- und Vollständigkeitskontrolle wird wie folgt durchgeführt:

- Alle betrieblichen Aufgabentypen

Die Kontrolle erfolgt, weil eine faire und transparente partnerschaftliche Zusammenarbeit gewährleistet werden soll, durch die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums. Eine Teilnahme der Vertreter des privaten Partners und/oder der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft (Kapitel 8.3 und 10) als Beteiligte der Stabstelle bei den Kontrollen stellt jedoch keine Verpflichtung dar. Im Gegenteil dient sie der Berücksichtigung des Einflusses des privaten Partners und der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft, somit dessen/deren eigenen Vorteilen und schliesslich auch der Erweiterung seines/ihrer Funktionsbereichs im Vergleich zu einer reinen Fremdvergabe von Leistungen, bei der er/sie kein oder lediglich ein untergeordnetes Mitspracherecht bei der Kontrolle seiner/ihrer Leistungen durch den Auftraggeber hat.

- Routineaufgaben

- Die Kontrolle der operativen Aufgabenerfüllung der Routineaufgaben erfolgt besonders bei mittleren und grossen kommunalen Strassennetzen *stichprobenartig* und nicht für das gesamte Strassennetz, um den Aufwand für die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums in vertretbarem Rahmen zu halten. Ziel bei der Auswahl der Stichprobenobjekte sollte ein repräsentativer Durchschnitt in Bezug auf die verschiedenen Objektgruppen, Gemeindezonen und Belastungskategorien (vgl. Kapitel 9.4.4) sein, damit aus der Kontrolle ein repräsentativer Unterhaltszustand für das gesamte kommunale Strassennetz hochgerechnet werden kann (Voraussetzung für die Vergütungssteuerung in Kapitel 11.7).
- Je nach Netzgrösse sollten eine geeignete Anzahl und ein geeigneter Turnus an Kontrollterminen für Ortsbegehungen gewählt werden, die auch auf die personelle Kapazität der die Kontrolle ausführenden Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums bzw. des externen Ingenieurbüros (Kapitel 10.6.2) abgestimmt sind. Ein möglicher Kontrollturnus könnte sein:

- bei kleinen Gemeinden (bis 10'000 EW) einmal pro Monat (halbtags) oder zwei-monatlich (ganztags),
  - bei mittleren Gemeinden (10'001 bis 30'000 EW) ein- bis zweimal pro Monat (ganztags),
  - bei grossen Gemeinden (ab 30'001 EW) wöchentlich oder zweiwöchentlich (ganztags).
- Die Kontrolltermine (Datum der Ortsbegehung) werden dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft von der Gemeinde nicht oder nur kurzfristig angekündigt (maximal 1 bis 2 AT im Voraus), so dass dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft kein zeitlicher Handlungsspielraum für kurzfristige Leistungsverbesserungen bleibt.
  - Die Kontrolle erfolgt an von der Gemeinde ausgewählten Objekten, die der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft vorher nicht kennt und die erst im Verlauf des Tages der gemeinsamen Ortsbegehung durch die Gemeinde der Reihe nach angesteuert werden.
- Betriebliche planbare Aufgaben:  
Die Kontrolle der operativen Aufgabenerfüllung der betrieblichen planbaren Aufgaben erfolgt an den von der betrieblichen planbaren Aufgabe betroffenen Objekten direkt (max. 1 AT) nach dem in der Planung fixierten Ausführungsendtermin für die gewählte Handlungsoption (Kapitel 11.5.1.3).
  - Betriebliche Ad-hoc-Aufgaben  
Die Kontrolle der operativen Aufgabenerfüllung der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben erfolgt an den von der betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe betroffenen Objekten nach Anzeigen der Fertigstellung und Vorlage des Nachweises (Kapitel 11.5.2.3) der Massnahmen.
  - Alle betrieblichen Aufgabentypen  
Bei der partnerschaftlichen Bewertung des Zustands eines bestimmten Objekts durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium kann wie folgt vorgegangen werden, falls nicht ein externes Ingenieurbüro für die Kontrollen eingeschaltet wird:
    - Die Vertreter beider Partner im Steuerungs- und Aufsichtsgremium geben ihre Bewertung der Zielerreichung der betrieblichen Ausführungsqualität ab.
    - Die Bewertung der Gemeinde zählt 75 %, die des privaten Partners 25 %.
    - Aus den beiden Bewertungen wird ein gemittelter Zustand berechnet, vorausgesetzt, die beiden Grundbewertungen liegen, bezogen auf das Mass der geforderten betrieblichen Ausführungsqualität, nicht mehr als 10 bis 15 % auseinander.
    - Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so zählt die Bewertung der Gemeinde 100 %.
    - Sollte der private Partner keine Vertreter zur Kontrolle entsenden, so zählt die Bewertung der Gemeinde ebenfalls 100%.
    - Falls der private Partner an den Kontrollterminen teilnimmt, kann er direkt Einspruch gegen die berechnete Zustandsbewertung erheben. Dem Einspruch wird von der Gemeinde stattgegeben, wenn es am Ende des Kontrolltages das einzige Objekt der gesamten Ortsbegehung ist, das zu Strittigkeiten geführt hat, oder, wenn der Einspruch weniger als 10 bis 15 % der besichtigten Kontrollstellen betrifft. Im Einspruchsfall wird entweder der Zustand trotz der Differenz von über 10 % bis 15% bezogen auf das

Mass der geforderten Ausführungsqualität gemittelt oder das strittige Objekt wird ganz aus der Bewertung herausgenommen. Über das Vorgehen entscheidet die Gemeinde.

- Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium kann die Kontrollen auch optional durch ein externes Ingenieurbüro durchführen lassen.

### **Aufgaben baulicher Unterhalt**

- Bauliche planbare Aufgaben

Für die baulichen planbaren Aufgaben werden auf Basis der Erhaltungsstrategie und deren Massnahmenplans sowie auf Basis der vertraglich geforderten baulichen Ausführungsqualität zwei Aspekte kontrolliert:

- die bauliche *Ausführungsqualität* der im Massnahmenplan für das Jahr angekündigten Massnahmen (laufend) sowie
- die *Vollständigkeit* bzw. der *Stand/Grad der Erledigung* der für das Jahr angekündigten Massnahmen der jeweils gültigen Erhaltungsstrategie.

- Bauliche Ad-hoc-Aufgaben

Für die baulichen Ad-hoc-Aufgaben wird die bauliche *Ausführungsqualität* der jeweiligen Ad-hoc-Aufgabe kontrolliert.

Für die Kontrolle der *Ausführungsqualität* der baulichen planbaren Aufgaben und der baulichen Ad-hoc-Aufgaben wird ein partnerschaftliches Vorgehen wie folgt etabliert:

- Bei der Qualitätskontrolle für die Ausführungsqualität im baulichen Unterhalt werden die vertraglich definierten Qualitätskriterien (Kapitel 9.4.5) bezüglich *Tragfähigkeit*, *Ebenheit* und *Griffigkeit* kontrolliert.<sup>333</sup> Hierzu werden die vertraglich fixierten visuellen und/oder messtechnischen Verfahren zur Messung der drei Kriterien angewendet und die Ergebnisse werden schriftlich fixiert.<sup>334</sup>
- Aufgrund der Subjektivität bei Anwendung visueller Messverfahren (Kapitel 9.4.5) sollte bei der visuellen Erhebung der Oberflächenbeschaffenheit ( $I_0$  und  $I_1$ ) partnerschaftlich vorgegangen werden:
  - Die Vertreter beider Partner der Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums geben ihre Bewertung der Zielerreichung der Ausführungsqualität bezüglich Oberflächenbeschaffenheit ab.
  - Die Bewertung der Gemeinde zählt 75 %, die des privaten Partners zählt 25 %.
  - Aus den beiden Bewertungen wird ein gemittelter Zustand berechnet, vorausgesetzt, die beiden Grundwertungen liegen bezogen auf das Mass der geforderten Ausführungsqualität bzw. einer Schadensklasse (Kapitel 9.4.4) nicht mehr als 10 bis 15 % auseinander.
  - Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so zählt die Bewertung der Gemeinde 100 %. Einspruchsmöglichkeiten gibt es im baulichen Unterhalt nicht (vgl. betrieblicher Unterhalt, s. o.).

<sup>333</sup> LINDENMANN, H. P. (Bau und Erhaltung 2004) S. 4.93 und (Norm VSS 640 925b 2003) S. 4 Tab. 1

<sup>334</sup> SN 640 925b S. 5

- Sollte der private Partner keine Vertreter zur Kontrolle entsenden, so zählt die Wertung der Gemeinde zu 100%.

Die Kontrolle der *Vollständigkeit* bzw. des *Standes/Grades der Erledigung* der für das Jahr angekündigten Massnahmen der gültigen Erhaltungsstrategie wird am jeweiligen Ende des Partnerschaftsjahres wie folgt durchgeführt:

- abgeschlossene Massnahmen:
  - anhand der Aufzeichnungen der Kontrollen der Ausführungsqualität
  - Rückkopplung zur jährlichen Zustanderhebung (Kapitel 11.5.3.3)
  - Rückkopplung zur strategischen Soll-Ist-Steuerung (Kapitel 11.5.3.4)
- übrige Massnahmen:
  - alle übrigen, im Massnahmenplan der jeweils gültigen Erhaltungsstrategie vorgesehenen Massnahmen werden bei Ortsbegehungen überprüft
  - bei den Ortsbegehungen wird partnerschaftlich der Stand bzw. Grad der Arbeiten aufgenommen, indem entweder der räumliche Fortschritt am Objekt oder der Fortschritt bezüglich der auszuführenden Arbeitsschritte prozentual abgeschätzt wird
  - zudem muss die Verzögerungsursache festgestellt werden (siehe Vergütungssteuerung, Kapitel 11.7):
    - Karenzzeit
    - Koordination
    - Anpassung (Ursache nicht im Verantwortungsbereich des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft)
    - Verzögerung im Verantwortungsbereich des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft (Karenzzeit beachten)

Das Ergebnis wird zusammenfassend schriftlich in Statusberichten festgehalten.

Obwohl für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Gesellschaft nur die Zustandsabweichungen an vertraglich fixierten Zwischenterminen (monetäre) Auswirkungen mit sich bringen, sollte jährlich ein laufendes Controlling betrieben werden, damit in den entscheidenden Stichjahren die Unterlagen lückenlos vorliegen. Besonders an den Stichtagen ist die Vollständigkeitskontrolle innerhalb der Zustandsbewertung des kommunalen Straßennetzes für die Vergütungssteuerung ausschlaggebend (Kapitel 11.7.3).

### 11.6.2.2 L1-E2: Abnahme

- Ziel: Protokoll und Abnahme der Leistungen liegt vor
- Prozesstyp: Verfügung
- Verantwortung: Gemeinde

#### **Betrieblicher Unterhalt**

Die Prüfergebnisse werden dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium von der die Kontrolle ausführenden Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums bzw. vom externen Ingenieurbüro in Protokollen vorgelegt.

Ein Vertreter der Gemeinde als verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses sollte bei der Ausführung der Kontrolle durch die Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums Schriftführer sein und den partnerschaftlich erhobenen Zustand schriftlich festhalten (Kapitel 11.6.2.2). Darüber hinaus sollte das Protokoll die an den Ortsbegehungen beteiligten Vertreter der Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums, die beiden Einzelbewertungen der Partner und ob es zu einem Einspruch des privaten Partners am jeweiligen Objekt gekommen ist, umfassen. Das Abnahmeprotokollformular für die Routineaufgaben kann wie in Bild 243 dargestellt aufgebaut sein.

Die Gemeinde legt das Protokoll den Vertretern des privaten Partners am soeben geprüften Objekt noch vor Ort vor, so dass dieser sicher sein kann, dass das partnerschaftliche Bewertungsvorgehen (s. o.) eingehalten wurde.

Als Abschluss der objektspezifischen Kontrollen unterzeichnet je ein Vertreter beider Partner das Bewertungsergebnis am jeweiligen Objekt. Die übrigen an der Ortsbegehung Beteiligten unterzeichnen das Protokoll nach Ende der Kontrollen.

Wie bei den baulichen Aufgaben muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft an den Objekten, an denen die Ausführungsqualität nicht erzielt wurde, nachbessern – im Fall von Routineaufgaben innerhalb von 24 Stunden. Im Gegensatz zu den Aufgaben des baulichen Unterhalts kann bei den betrieblichen Aufgaben eine Nachbesserung durch den Unternehmer bzw. durch die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft am betreffenden Objekt nicht *ohne monetäre Folgen* bleiben, da der Unternehmer bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ansonsten seine/ihre Chancen auf Nachbesserung stets vollständig ausschöpfen würde, was dazu führen würde, dass das gesamte Strassennetz nicht den geforderten Ausführungsqualitäten entspräche, da bei den stichprobenartigen Kontrollen die Option für eine Nachbesserung ohne Konsequenzen bestände.

Protokoll der Ortsbegehung vom .....			
1	Teilnehmende des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums auf Seiten der öffentlichen Hand (AG)		
2	Teilnehmende des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums auf Seiten des privaten Partners (AN)		
3	Schriftführer		
4	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Objekt 1: zu bewertendes Qualitätsmerkmal: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter öffentliche Hand: .....</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Ausführungsqualität gemäss Vorgaben: .....</p> <p>Bewertung öffentliche Hand (75%): .....</p> <p>Bewertung privater Partner (25%): .....</p> <p>Differenz der Bewertungen: .....</p> <p>10 % der Ausführungsqualität: .....</p> <p>Differenz &lt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 75 öffentl. Hand / 25 priv. Partner</p> <p>Differenz &gt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 100 öffentliche Hand</p> <p>Einspruch durch privaten Partner erfolgt (ja/nein): .....</p> <p>Bewertung: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter privater Partner: .....</p> </td> </tr> </table>	<p>Objekt 1: zu bewertendes Qualitätsmerkmal: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter öffentliche Hand: .....</p>	<p>Ausführungsqualität gemäss Vorgaben: .....</p> <p>Bewertung öffentliche Hand (75%): .....</p> <p>Bewertung privater Partner (25%): .....</p> <p>Differenz der Bewertungen: .....</p> <p>10 % der Ausführungsqualität: .....</p> <p>Differenz &lt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 75 öffentl. Hand / 25 priv. Partner</p> <p>Differenz &gt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 100 öffentliche Hand</p> <p>Einspruch durch privaten Partner erfolgt (ja/nein): .....</p> <p>Bewertung: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter privater Partner: .....</p>
<p>Objekt 1: zu bewertendes Qualitätsmerkmal: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter öffentliche Hand: .....</p>	<p>Ausführungsqualität gemäss Vorgaben: .....</p> <p>Bewertung öffentliche Hand (75%): .....</p> <p>Bewertung privater Partner (25%): .....</p> <p>Differenz der Bewertungen: .....</p> <p>10 % der Ausführungsqualität: .....</p> <p>Differenz &lt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 75 öffentl. Hand / 25 priv. Partner</p> <p>Differenz &gt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 100 öffentliche Hand</p> <p>Einspruch durch privaten Partner erfolgt (ja/nein): .....</p> <p>Bewertung: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter privater Partner: .....</p>		
5	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Objekt n: zu bewertendes Qualitätsmerkmal: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter öffentliche Hand: .....</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Ausführungsqualität gemäss Vorgaben: .....</p> <p>Bewertung öffentliche Hand (75%): .....</p> <p>Bewertung privater Partner (25%): .....</p> <p>Differenz der Bewertungen: .....</p> <p>10 % der Ausführungsqualität: .....</p> <p>Differenz &lt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 75 öffentl. Hand / 25 priv. Partner</p> <p>Differenz &gt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 100 öffentliche Hand</p> <p>Einspruch durch privaten Partner erfolgt (ja/nein): .....</p> <p>Bewertung: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter privater Partner: .....</p> </td> </tr> </table>	<p>Objekt n: zu bewertendes Qualitätsmerkmal: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter öffentliche Hand: .....</p>	<p>Ausführungsqualität gemäss Vorgaben: .....</p> <p>Bewertung öffentliche Hand (75%): .....</p> <p>Bewertung privater Partner (25%): .....</p> <p>Differenz der Bewertungen: .....</p> <p>10 % der Ausführungsqualität: .....</p> <p>Differenz &lt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 75 öffentl. Hand / 25 priv. Partner</p> <p>Differenz &gt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 100 öffentliche Hand</p> <p>Einspruch durch privaten Partner erfolgt (ja/nein): .....</p> <p>Bewertung: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter privater Partner: .....</p>
<p>Objekt n: zu bewertendes Qualitätsmerkmal: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter öffentliche Hand: .....</p>	<p>Ausführungsqualität gemäss Vorgaben: .....</p> <p>Bewertung öffentliche Hand (75%): .....</p> <p>Bewertung privater Partner (25%): .....</p> <p>Differenz der Bewertungen: .....</p> <p>10 % der Ausführungsqualität: .....</p> <p>Differenz &lt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 75 öffentl. Hand / 25 priv. Partner</p> <p>Differenz &gt; 10 bis 15 % =&gt; Bewertung 100 öffentliche Hand</p> <p>Einspruch durch privaten Partner erfolgt (ja/nein): .....</p> <p>Bewertung: .....</p> <p>Unterschrift Vertreter privater Partner: .....</p>		
n+1	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Unterschrift aller Teilnehmenden</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </td> </tr> </table>	<p>Unterschrift aller Teilnehmenden</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Unterschrift aller Teilnehmenden</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

Bild 243: Abnahmeprotokollformular

Bei Routineaufgaben erfolgen monetäre Konsequenzen daher für die *Netzebene* und werden in Kapitel 11.7.4.1 geregelt. Dazu wird auf der Basis der einzelnen Bewertungsergebnisse bei den Objekten der Grad der Zielerreichung der Ausführungsqualität für das gesamte Strassennetz prognostiziert. Dazu werden die Kontrollergebnisse aller Kontrolltage *jährlich* gemittelt und so der Unterhaltszustand des kommunalen Strassennetzes erhoben.

Durch das beiderseits unterschriebene Protokoll mit den Daten der objektspezifischen Zustandserfassung der Ausführungsqualität nimmt die Abnahme einen rechtlichen Status ein und ist Basis für die Regelungen des Vergütungssystems (Kapitel 11.7).

### **Baulicher Unterhalt**

Als Schlusspunkt der Kontrolle der *Ausführungsqualität* der einzelnen baulichen planbaren und baulichen Ad-hoc-Aufgaben an den Objekten erfolgt eine Abnahme. Sie schliesst sich



an die Bewertung der einzelnen vertraglich geforderten visuellen oder messtechnischen Bewertungsverfahren an. Gegenstand der Abnahme ist nach NORM SIA 118<sup>335</sup> Art. 157a das vollendete Werk.

Für die Abnahme und somit die Kontrolle der Ausführungsqualität wird der Gemeinde vom privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft im Verlauf der Fertigstellung seiner/ihrer Arbeiten der Fertigstellungstermin angezeigt.

Falls die Gemeinde das Werk zu nutzen beginnt, wird dieser Tatbestand als Anzeige der Abnahme zu diesem Zeitpunkt gesehen.<sup>336</sup> Aus dieser Situation könnte ein Problem entstehen, wenn der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Objekte für die Nutzung durch die Bürger freigeben würden, ohne dass die Gemeinde vorher eine Abnahme durchgeführt hat. Daher sollte folgende *zeitliche* Vorgehensweise eingehalten werden:

- Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft muss den Termin zur Abnahme (inklusive Qualitätskontrolle) der Gemeinde rechtzeitig im Voraus (5 bis 10 AT) anzeigen.
- Die Gemeinde muss dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft innerhalb von 2 bis 3 AT einen Termin für die Kontrolle und Abnahme einräumen.
- Wichtig ist, dass die Gemeinde den Abnahmetermin zum Zeitpunkt wahrnimmt, wenn die Baumassnahme fertig ist, damit die Beeinträchtigung der Nutzer minimalisiert wird, da aus der Nutzerbeeinträchtigung (Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit) Mali für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft entstehen können.
- Sollte die Gemeinde sich nicht an das Prozedere halten, muss der privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft dies schriftlich anzeigen und rügen.

Auf der Basis der Ergebnisse der Qualitätskontrolle kann eine Abnahme vorgenommen werden. Gemäss NORM SIA 118 Art. 159ff. werden hierbei folgende drei Möglichkeiten für eine Abnahme unterschieden:

- Abnahme des mängelfreien Werks:  
Eine Abnahme kann erfolgen, wenn die Kontrolle der Ausführungsqualität die Erfüllung der vertraglich geforderten Standards nachweist.
- Abnahme bei unwesentlichen Mängeln (im Verhältnis zum ganzen Werk):  
Eine Abnahme kann mit einer Fristsetzung zur Mängelbeseitigung erfolgen, wenn die Kontrolle der Ausführungsqualität die Erfüllung der vertraglich geforderten Standards bis auf im Verhältnis zum ganzen Werk unwesentliche Mängel nachweist. Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft muss die Mängel innerhalb dieser Frist beheben und der Gemeinde die Verbesserung unverzüglich anzeigen.

---

<sup>335</sup> (Norm SIA 118 1991)

<sup>336</sup> (Norm SIA 118 1991) Art. 158 Satz 1

- Zurückstellung bei wesentlichen Mängeln:

Eine Abnahme kann aufgrund wesentlicher Mängel nicht erfolgen. Die Gemeinde setzt dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft eine angemessene Frist zur Behebung der Mängel. Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft beseitigt die Mängel innerhalb der Frist und zeigt der Gemeinde die Verbesserung an. Es erfolgt eine erneute Qualitätskontrolle. Zeigen sich keine Mängel mehr, kann die Abnahme erfolgen; zeigen sich wiederum gravierende Mängel, kann die Gemeinde ein erneutes Nachbessern verlangen (NORM SIA 118 Art. 169) oder ihr Recht auf Schadensersatz geltend machen (NORM SIA 118 Art. 171).

Die Prüfergebnisse der Messverfahren für die Qualitätskontrolle sowie die erfolgte oder nicht erfolgte Abnahme werden von der Stabstelle des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums bzw. dem neutralen Ingenieurbüro in Protokollen festgehalten und dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium vorgelegt. Schriftführer ist ein Vertreter der Gemeinde als verantwortlicher Akteur dieses Elementarprozesses. Darüber hinaus umfasst das Protokoll die an den Ortsbegehungen beteiligten Vertreter des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums sowie die beiden Einzelbewertungen der Partner. Die Gemeinde legt das Protokoll noch vor Ort den Vertretern des privaten Partners vor, so dass dieser sicher sein kann, dass das partnerschaftliche Bewertungsvorgehen (s. o.) eingehalten wurde. Als Abschluss der Qualitätskontrolle und ggf. der Abnahme unterzeichnen die teilnehmenden Vertreter beider Partner das Protokoll.

Die Abnahme nimmt durch das beiderseits unterschriebene Protokoll mit den Daten der objektspezifischen Zustandserfassung der Ausführungsqualität einen rechtlichen Status ein und ist Basis für die Regelungen des Vergütungssystems (Kapitel 11.7).

Speziell für den baulichen Unterhalt muss bei fehlerhafter Ausführung zunächst keine direkte Auswirkung auf das Vergütungssystem erfolgen, da bei einer nicht erfolgten Abnahme dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft zunächst die Möglichkeit zur Nachbesserung eingeräumt werden muss (NORM SIA 118 Art. 160 und 161) und nicht einfach ein Malus eingesetzt werden kann wie bei den betrieblichen Aufgaben (s. o.).

Die Ergebnisse der Abnahme werden dem Steuerungs- und Aufsichtsgremium vorgelegt und von diesem hinsichtlich eines Handlungsbedarfs geprüft. Sollte Handlungsbedarf gegeben sein, weist das Steuerungs- und Aufsichtsgremium diesen entsprechend an.

### **11.6.2.3 L1-E3: KVP – Rückkopplung des Controllings**

- Ziel: Optimierung der Leistungsstandards (Ausführungsqualität und Mindestqualitätsanforderungen) vor einem gemeindewirtschaftlich effizienten Hintergrund sowie Optimierung der Abläufe der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination je nach Aufgabentyp
- Prozesstyp: Tätigkeit
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

Das Steuerungs- und Aufsichtsgremium als verantwortlicher Akteur befasst sich in diesem Elementarprozess mit einer möglichen Rückkopplung der Erfahrungen im Controlling der operativen Aufgabenerfüllung mit den Zielvorgaben für die Ausführung. Zielvorgaben für die

Ausführung sind bei allen Aufgabentypen (bis auf die Routineaufgaben, hier wird nur eine Rückkopplung zu vertraglichen Anforderungen vorgenommen):

- die vertraglich vereinbarten Anforderungen sowie
- die Vorgaben der strategischen Unterhaltsplanung.

Es kann und sollte folglich eine Rückkopplung zu *beiden* Bereichen stattfinden.

### **Rückkopplung zu vertraglichen Vereinbarungen**

Auch wenn die Vorgaben aus Ausschreibung und Vertrag (Zielsystem, Kapitel 11.6.1) zunächst als feststehende Grössen anzusehen sind, heisst das nicht, dass sie im Verlauf der langjährigen Partnerschaft nicht angepasst und optimiert werden sollten. Besonders da die Schweizer Gemeinden in der Regel keinerlei Erfahrung in der Beschreibung ihrer Aufgaben anhand von outputorientiert-funktionalen Standards haben, sondern inputorientiert-leistungsbezogen vorgehen (Kapitel 9.4.5), sollte eine gewisse Anpassungsfähigkeit der Vorgaben gewährleistet werden (vgl. auch SLA, Kapitel 11.4). Die Möglichkeit einer Anpassung der Qualitätsstandards sollte daher bereits im Vertrag fixiert werden (Kapitel 9.7.1).

Ziel einer Anpassung ist die Optimierung der Leistungsstandards vor einem gemeindewirtschaftlich effizienten Hintergrund, das heisst, dass die geforderten Ausführungsqualitäten betreffende Anspruchsniveau nach oben oder unten korrigiert wird.

Neben der Ausführungsqualität ist die Überprüfung der Mindestqualität ein zentrales Thema für rückgekoppelte Anpassungsmassnahmen, bei welcher die Anforderungen an Sicherheit und Leistungsbereitschaft gewährleistet werden müssen.

Abhängig von den Anpassungen der Qualitäten müssen Anpassungen des Entgelts vorgenommen werden, weshalb auf eine Qualitätsanpassung nicht nur positiver Zuspruch bei den Partnern zu erwarten ist, sondern auch Probleme entstehen können. Diese Probleme liegen in den Motiven der Partner für eine Anpassung begründet, welche unter dem Deckmantel der Effizienzsteigerung verborgen sein können, wie z. B.:

- Die Gemeinde will den Standard senken, der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft fürchtet um sein/ihr Auftragsvolumen (Kapazitätsauslastung und monetär) und ist gegen eine Anpassung.
- Die Gemeinde will den Standard erhöhen, der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft möchte diesen höheren Standard in der operativen Aufgabenerfüllung aus bestimmten Gründen nicht umsetzen.
- Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft möchte den Standard anpassen; die Gemeinde traut ihm/ihr das Motiv der gemeindewirtschaftlichen Effizienz nicht zu und stimmt der Anpassung nicht zu, weil sie eigene Interessen des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft vermutet, bspw.:
  - der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft will den Standard erhöhen: die Gemeinde vermutet, dass er/sie die Erhöhung für überproportionale Entgeltanpassungen nutzen möchte;

- der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft will den Standard senken: die Gemeinde vermutet, dass er/sie die Senkung aufgrund einer besseren, einfacheren Zeilerreichung und somit zur Erreichung von weniger oder geringerer Mali durchsetzen möchte.

Bei einer Anpassung müssen beide Partner und ggf. die Geschäftsführung der PPP-Betriebsgesellschaft partnerschaftlich auf der Ebene des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums darüber entscheiden, welche Anpassungen in welchem Ausmass in das Zielsystem der Routineaufgaben übernommen werden sollen. Aufgrund des erhöhten Konfliktpotentials sowie spätestens beim Auftreten von Unstimmigkeiten zwischen den Partner, empfiehlt sich das Hinzuziehen externer Berater, die einen neutralen Standpunkt einbringen und deren Honorar partnerschaftlich bzw. durch die PPP-Betriebsgesellschaft getragen werden soll (vgl. Konfliktlösungsmechanismus im PPP-Partneringmodell, Kapitel 10). Hierdurch entsteht ein finanzieller Druck auf die Beteiligten, weshalb sie bereits im Vorfeld besser auf eine Einigung hinarbeiten werden. Des Weiteren wird durch externe, neutrale Beteiligte die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass nur wirklich gemeindefirtschaftlich effiziente Lösungen rückgekoppelt werden.

Im Rahmen der *baulichen planbaren Aufgaben* zieht eine Anpassung der vertraglich fixierten Anforderungen auch stets eine angepasste Erhaltungsstrategie des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft (Kapitel 11.5.3.4) sowie die damit verbundene Anpassung des Massnahmenplans und der jährlichen Budgets (Kapitel 11.5.3.5) mit sich.

### **Rückkopplung zu strategischer Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung bzw. taktischer Koordination**

Die Rückkopplung mit der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination kann innerhalb des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums *ohne externe Hilfe* kommuniziert und ausgeführt werden. Ziel der Anpassung der Rahmenbedingungen und Abläufe der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination ist eine Optimierung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit im Rahmen der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung, der taktischen Koordination und dem Controlling der operativen Aufgabenerfüllung.

#### **11.6.2.4 L1-E4: KVP – Rückkopplung des Controllings erforderlich?**

- Ziel: Rückkopplung wird für erforderlich erachtet und durchgeführt
- Prozesstyp: Entscheidungsstufe
- Verantwortung: Steuerungs- und Aufsichtsgremium

Auf der Basis der Überlegungen im vorherigen Elementarprozess muss das Steuerungs- und Aufsichtsgremium über das Erfordernis und ggf. das Ausmass einer Rückkopplung der Erkenntnisse aus dem Controlling der operativen Aufgabenerfüllung mit

- den vertraglichen Regelungen für die einzelnen Aufgabentypen bzw.
- zur strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung bzw. taktischen Koordination der einzelnen Aufgabentypen

entscheiden.

Für den Fall einer Rückkopplung zu den vertraglich fixierten Leistungen wird für die spezielle Aufgabe am betreffenden Objekt die Anpassung der vertraglich fixierten Outputspezifikationen (bezüglich Ausführungsqualität oder Mindestqualitätsanforderungen) sowie die entsprechende erforderliche Entgeltanpassung vorgenommen. Hierzu müssen beide Partner partnerschaftlich darüber entscheiden, welche Anpassungen in welchem Ausmass in die Zielsysteme der einzelnen Aufgabentypen übernommen werden sollen.

Für bauliche planbare Aufgaben ändert sich ausserdem die damit einhergehende angepasste Erhaltungsstrategie inklusive dem Massnahmenplan sowie die entsprechende erforderliche Anpassung der jährlichen Budgets wird vorgenommen.

Für die Rückkopplung zur strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und zur taktischen Koordination fliessen Anpassungen direkt in die Rahmenbedingungen und Abläufe der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination ein.

Existiert kein Bedarf an einer Rückkopplung mit den vereinbarten Vertragsleistungen, läuft das Controlling der operativen Aufgabenerfüllung aller Aufgabentypen auf der Basis der bestehenden Zielsysteme (Kapitel 11.6.1) weiter.

## 11.7 Vergütungssteuerung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt

Das *Vergütungssystem* einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt besteht für diese Arbeit aus folgenden Bestandteilen (Kapitel 9.5.2) (Bild 244):

- im Vertrag fixiertes, jährliches Budget für Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)
- Preisberechnung anhand des Preiskatalogs für betriebliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 2)
- Preisberechnung anhand des Preiskatalogs für betriebliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3)
- jährliche Budgets für bauliche planbare Aufgaben anhand der Erhaltungsstrategie und dem damit verbundenen Massnahmenplan (Aufgabentyp 4)
- Preisberechnung anhand des Preiskatalogs für bauliche Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5)

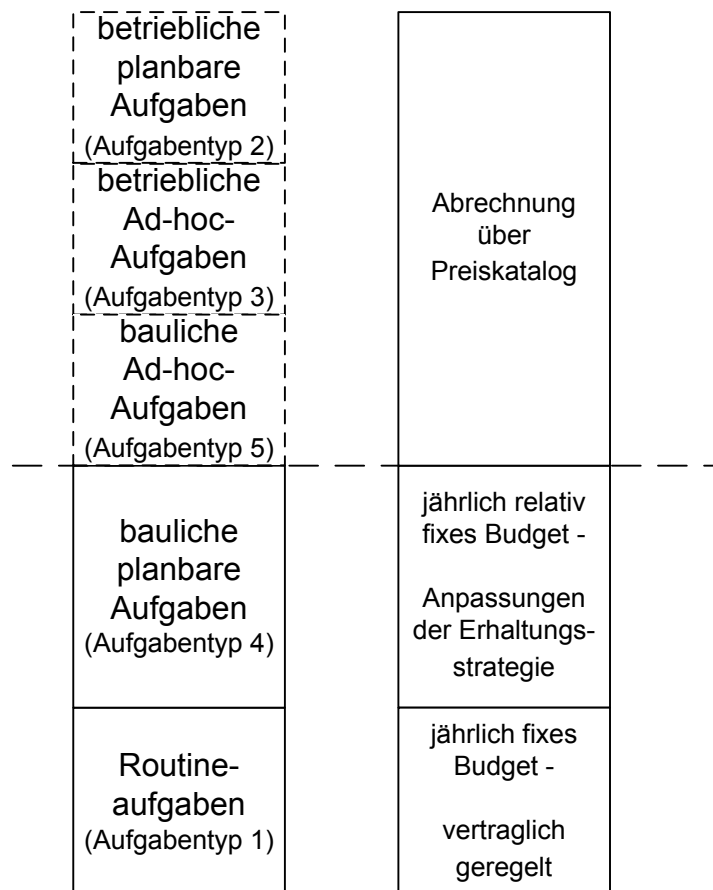


Bild 244: Vergütungssystem einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt

Bereits im Angebot muss der private Partner diese verschiedenen Bestandteile kalkulieren, so dass seine Preisangaben gesamthaft dem Wettbewerb unterliegen (vgl. Kapitel 9.5.2 und 9.7.3). Der private Partner kalkuliert seine Preise auf dem aktuellen, heutigen Preisniveau. Die Preissteigerung im Verlauf der PPP-Vertragslaufzeit wird über vertraglich fixierte Teuerungsregelungen an die tatsächliche Preisentwicklung angepasst.

Bei der *Vergütungssteuerung* können vier Bereiche unterschieden werden:

- Budgetanpassungen,
- Abrechnungen über den Preiskatalog,
- die kombinierte Budgetflexibilisierung und
- das leistungsorientierte Bonus-Malus-System.<sup>337</sup>

### 11.7.1 Budgetanpassungen

Es gibt zwei Budgets, die im Angebot des privaten Partners kalkuliert werden müssen:

- Budget für Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)
- Budget für bauliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 4)

#### **Routineaufgaben (Aufgabentyp 1)**

Das vertraglich fixierte, jährliche Budget für die Routineaufgaben wird zwei- bis viermal im Jahr anteilig ausgezahlt. Zunächst wird dabei die volle Höhe des anteiligen Budgets an den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ausgezahlt.

Anpassungen<sup>338</sup> des Budgets für Routineaufgaben müssen theoretisch dann vorgenommen werden, wenn der Aufgabenumfang der Routineaufgaben durch auftretende betriebliche planbare Aufgaben oder betriebliche Ad-hoc-Aufgaben direkt betroffen ist und der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft dadurch zu viel oder zu wenig Entlohnung bekommt. Für die Regelung von Anpassungen des Routinebudgets gibt es zwei mögliche partnerschaftliche Lösungen:

- Eine Anpassung des Budgets entfällt, da in der Kalkulation des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft aufgrund der outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung *kein* Aufgabenumfang ersichtlich ist und durch die Kalkulation des Budgets *im Wettbewerb* davon ausgegangen werden kann, dass jährliche Schwankungen im Routinebudget nicht ausschliesslich einseitige monetäre Auswirkungen haben.
- Eine Anpassung des Routinebudgets kann z. B. in Höhe von 50 % der Entlohnung für die betriebliche planbare Aufgaben oder die betriebliche Ad-hoc-Aufgabe erfolgen, wenn sich der Unternehmer dadurch nachweislich einen Routineaufwand spart. Die monetäre Reduktion sollte allerdings nur zu einem gewissen Prozentsatz erfolgen, weil der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft trotzdem Vorhaltungen zu leisten hat.

#### **Bauliche planbare Aufgaben (Aufgabentyp 4)**

Das Budget für bauliche planbare Aufgaben unterliegt einer umfangreichen Anpassung, die bereits ausführlich in der strategischen Erhaltungsplanung vorgestellt wurde (Kapi-

---

<sup>337</sup> vgl. partnerschaftliches Bonus-Malus-System (Kapitel 10.7.6)

<sup>338</sup> Anpassungen sind kein Bonus oder Malus.

tel 11.5.3.5). Die Budgetanpassung für die baulichen planbaren Aufgaben geht direkt mit der Anpassung der Erhaltungsstrategie einher; dies läuft in folgenden Schritten ab:

- Änderung des Umfangs der Massnahmen der aktuell gültigen Erhaltungsstrategie inklusive Massnahmenplan
- Anpassung der Gesamtsumme für die neue, angepasste Erhaltungsstrategie für die restliche PPP-Vertragslaufzeit an den geänderten Massnahmenumfang
- Berechnung neuer, angepasster jährlicher Budgets

Gründe für die Anpassung sind:

- erste gemeinsame Zustandserfassung  $I_x^{\text{Vertrag}}$  (Kapitel 11.5.3.1),
- erforderliche Koordination mit anderen Aufgaben der Gemeinde und anderen Werken  $E_{\text{Koord}}$  (Kapitel 11.5.3.2),
- die Ursache der Anpassung liegt nicht im Verantwortungsbereich des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft (Kapitel 11.5.3.4).

Die jährlichen Budgets werden erst nach Abnahme der in der jeweils gültigen Erhaltungsstrategie vorgesehenen Massnahme für das Jahr geleistet.

Zu beachten ist hierbei die Karrenzeit des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft, innerhalb derer sich der Beginn und das Ende der Massnahmen verschieben dürfen, ohne dass sich die Entlohnung der baulichen planbaren Aufgaben ändert.

## 11.7.2 Preiskatalog

Es gibt drei Aufgabentypen, die über den Preiskatalog abgerechnet werden, den der potentielle private Partner bereits im Angebot ausfüllen muss:

- betriebliche planbare Aufgaben
- betriebliche Ad-hoc-Aufgaben
- bauliche Ad-hoc-Aufgaben

Die Gemeinde gibt in der Ausschreibung einen Leistungskatalog vor, der die einzelnen möglichen Massnahmen in den entsprechenden Aufgabenbereichen umfassend vorgibt und für welche der potentielle private Partner Einheitspreise angeben muss.

Die Ausführung der Massnahmen in den drei betroffenen Aufgabentypen muss mit der Gemeinde im Voraus abgestimmt werden. Die Vergütung erfolgt für die abgestimmten Massnahmen nach Kontrolle der Ausführungsqualität und Abnahme der Leistung durch die Gemeinde.

Sollte der Preiskatalog hinsichtlich bestimmter Massnahmen Lücken aufweisen, so werden Inventar- und Stundenansätze zugrunde gelegt, die der potentielle private Partner bereits in seinem Angebot unter Wettbewerb angegeben hat. Sollten auch hier Lücken vorliegen oder



Unklarheiten herrschen, können die Inventar- und Stundensätze der REGIEKALKULATION RKI DES SCHWEIZERISCHEN BAUMEISTERVERBANDS<sup>339</sup> angewendet werden.

### 11.7.3 Kombinierte Budgetflexibilisierung

Im Normalfall werden die Budgets für die Routineaufgaben und die baulichen planbaren Aufgaben sowie die Vergütung der betrieblichen planbaren Aufgaben, der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben sowie der baulichen Ad-hoc-Aufgaben auf der Basis der Preiskataloge, wie in den vorausgegangenen zwei Kapiteln (Kapitel 11.7.1 und 11.7.2) erläutert, eingesetzt.

Dennoch sollte das Vergütungssystem eine gewisse Flexibilität aufweisen, welche sich vor allem auf *Unvorhergesehenes in einem Extremalmass* bezieht, durch das einerseits die Gemeinde in ihrer finanziellen Situation und andererseits der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft in seiner/ihrer kapazitiven Situation übermässig beeinträchtigt werden könnten.

In diesen besonderen Ausnahmefällen, wie z. B. grossen Naturereignissen mit schwerwiegenden Folgen für die bauliche Substanz des kommunalen Strassennetzes oder umfangreichen Neubauprojekten der Gemeinde am kommunalen Strassennetz, sollten die Gemeinde und der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Option haben, die jährlichen Budgets im Rahmen einer kombinierten Budgetflexibilisierung zu verschieben (Bild 245).

Das heisst, das jährlich (relativ) fixe Budget für die baulichen planbaren Aufgaben kann in eine *Flostrate* überführt werden – vorausgesetzt die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft des kommunalen Strassennetzes sind nicht gefährdet –, so dass es sich auf die nächsten ein bis zwei Jahre verteilt und später ausgezahlt wird. Das hat zur Folge, dass die Aufgaben in den Folgejahren ausgeführt werden.

Gleiches gilt für den privaten Partner; sollte er aus kapazitiven Gründen die in der Erhaltungsstrategie vereinbarten baulichen planbaren Aufgaben nicht innerhalb der Karenzzeit abarbeiten können und einen Grund ausserhalb seines Verantwortungsbereichs (Natur, Gemeinde oder Dritte) vorweisen können, so greift die kombinierte Budgetflexibilisierung in der Art, dass der private Partner die Massnahmen in den kommenden ein bis zwei Jahren nachholen darf, ohne dass ihm ein Mali angerechnet wird (siehe Kapitel 11.7.4.2), wenn er es rechtzeitig und begründet ankündigt.

---

<sup>339</sup> SBV - SCHWEIZERISCHER BAUMEISTERVERBAND (HRSG.) TECHNISCHE ABTEILUNG (TBA) (RKI 2003)

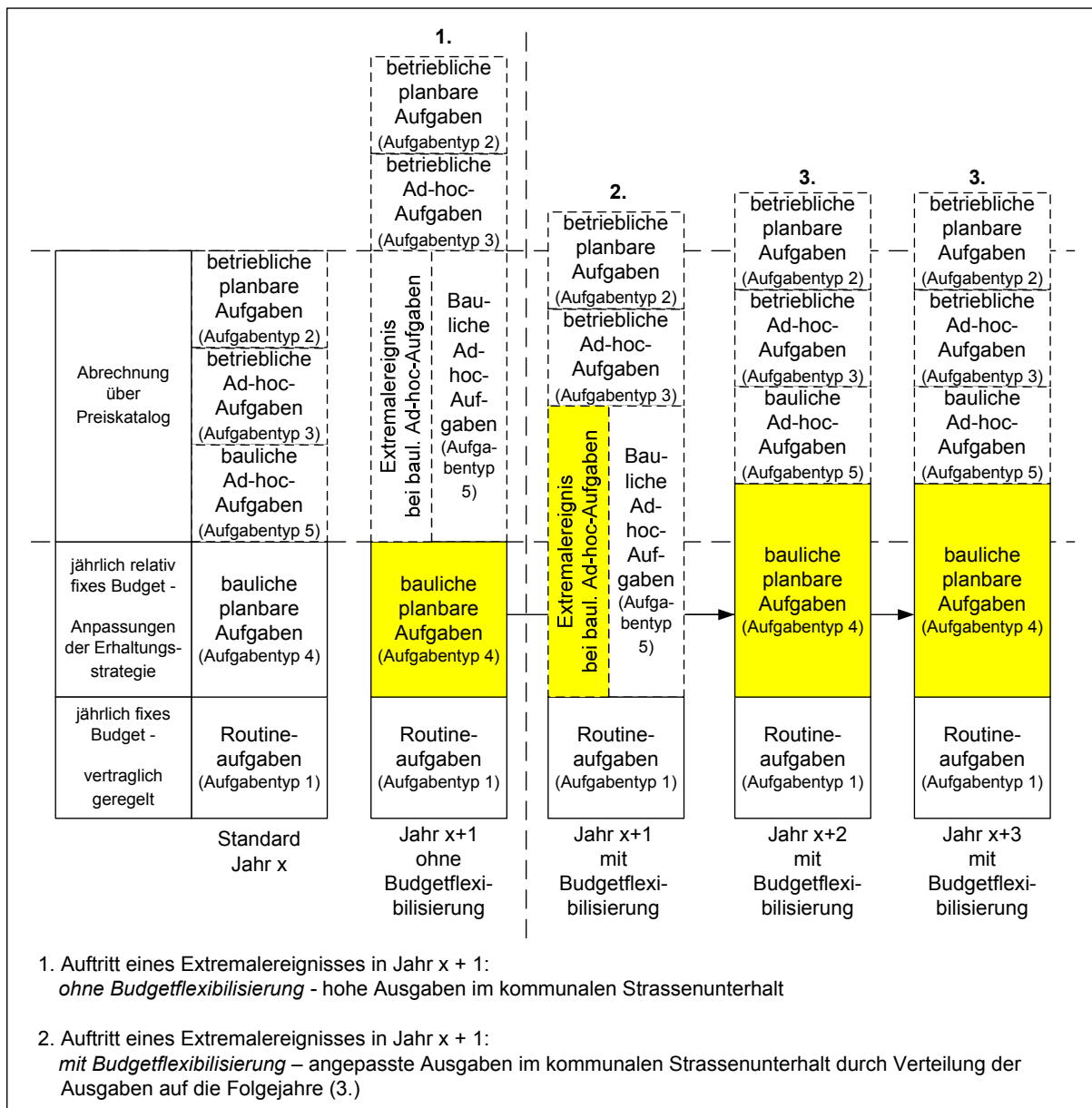


Bild 245: Kombinierte Budgetflexibilisierung

Soll die kombinierte Budgetflexibilisierung in der PPP zum Einsatz kommen, so können die beiden Partner diese bereits im Vertrag schriftlich fixieren und im Detail ausgestalten (Kapitel 9.7.7).

#### 11.7.4 Leistungsorientiertes Bonus-Malus-System (LBMS)

Die Basis für die Ausführung eines *leistungsorientierten Bonus-Malus-Systems* sind die gemeinsamen Ergebniskontrollen der beauftragten Aufgaben durch das Steuerungs- und Aufsichtsgremium (Kapitel 11.6.2.1) im Rahmen des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung für die fünf differenzierten Aufgabentypen. Das leistungsorientierte Bonus-Malus-System muss von den beiden Partnern bereits im technischen Dialog im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell abgeklärt werden (Kapitel 9.7.7); die Gemeinde kann bereits bei der Ausschreibung (Kapitel 9.7.1) einen ersten Vorschlag einbringen.

Ein Bonus-Malus-System gilt als ein *zentrales Steuerungsinstrument* des Prinzipal-Agent-Ansatzes<sup>340</sup> für die Erhöhung und Sicherung *einer beiderseitigen Nutzenmaximierung*.

Das leistungsorientierte Bonus-Malus-System basiert auf den qualitativen Anforderungen des Anspruchsniveaus an das kommunale Strassennetz (vgl. Kapitel 9.4.5):

- Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft
- Erzielen der Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit kann dabei für die Gestaltung eines leistungsorientierten Bonus-Malus-Systems in zwei Aspekte unterschieden werden:

- Leistungsfähigkeit als fließende qualitative Grösse (Bild 100) bezüglich der geforderten Ausführungsqualität (Objektebene und Netzebene) und
- Leistungsfähigkeit der Strassenverkehrsanlage für eine uneingeschränkte Nutzung (Netzebene).

Während der erste Aspekt alle Teilsysteme einer Strassenverkehrsanlage und alle Objekte des Strassennetzes einzeln und zugleich gesamthaft betrifft, betrifft der zweite Aspekt die Strassenverkehrsanlage als System, welches einen reibungsfreien Verkehrsablauf ermöglichen kann, nur gesamthaft.

#### **11.7.4.1 LBMS für Aufgaben des betrieblichen Unterhalts (Aufgabentypen 1, 2 und 3)**

Für die Aufgaben des betrieblichen Unterhalts sind drei Bereiche durch ein leistungsorientiertes Bonus-Malus-System zu regeln:

- Sicherheit und Betriebsbereitschaft
- Ausführungsqualität der einzelnen Massnahme (Objektebene)
- Zustand des gesamten Netzes (Netzebene)

(Durch den betrieblichen Unterhalt wird die Leistungsfähigkeit der Strassenverkehrsanlage in der Regel nur punktuell und kurzfristig beeinträchtigt, weshalb hier keine Mali vorgesehen werden können.)

#### **Sicherheit und Betriebsbereitschaft**

Die betriebliche Sicherheit muss und die Betriebsbereitschaft sollte immer gegeben sein bzw. sie sollte nach einem Ad-hoc-Ereignis innerhalb der vertraglich definierten Eingreifzeitspannen durch den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft hergestellt werden.

Kann der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft nicht gewährleisten, so werden markante Mali aktiv. Die

---

<sup>340</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2.3.3.2

Sicherheit ist stets und sofort zu gewährleisten, wenn nötig durch Interimsmassnahmen, wie:<sup>341</sup>

- Intensivierung der Überwachung
- Nutzungsbeschränkung, z. B. Lastbeschränkung oder Sperrung bzw. Stilllegung
- Betriebseinschränkung oder Ausserbetriebsetzung technischer Anlagen

Sollte dieses Grundprinzip durch den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft verletzt werden, kann ein pauschaler Malus von bspw. 1'000.00 CHF pro Objekt und Woche angesetzt werden.

Für ein die Betriebssicherheit betreffendes Bonus-Malus-System können die betroffenen Objekte zunächst hinsichtlich ihrer Verkehrsbelastung und ihrer Lage in den Gemeindezonen in unterschiedliche Maliklassen eingeteilt werden (Kapitel 9.4.4), wobei die stark frequentierten Bereiche mit höheren Mali zu belegen sind; ebenso muss die zeitliche Ausdehnung des sicherheits- bzw. betriebsbereitschaftsgefährdenden Zustands berücksichtigt werden.

Sollte die Betriebsbereitschaft nicht innerhalb der erforderlichen Eingreifzeitspannen wieder sichergestellt werden können, so kommen Mali zum Einsatz, die variabel sind. Hierzu werden die betroffenen Objekte in % des Strassennetzes (grössenmässig oder monetär, Kapitel 9.4.4, der höhere Wert wird gewählt) ausgedrückt und die zeitliche Ausdehnung der Störung der Betriebsbereitschaft wird wie folgt berücksichtigt.

- Zeitliche Störung bis 1 Monat = ein Viertel der prozentualen Objektentlohnung eines Jahres wird gekürzt;
- zeitliche Störung 1 bis 2 Monate = die Hälfte der prozentualen Objektentlohnung eines Jahres wird gekürzt;
- zeitliche Störung über 2 Monate = die gesamte Objektentlohnung eines Jahres wird gekürzt.

### **Ausführungsqualität der einzelnen Massnahme (Objektebene)**

Ist die vertraglich geforderte Ausführungsqualität für die Routineaufgaben nicht gegeben, so ist die jährliche Gesamtentwicklung dieses Zustands für einen Malus ausschlaggebend (s. u.).

Bei den betrieblichen planbaren Aufgaben und den betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben wird die objektbezogene Ausführungsqualität direkt durch einen gestaffelten Malus wie folgt sichergestellt:

- beim ersten bis zweiten Auftreten einer qualitativ minderwertigen Erfüllung einer betrieblichen planbaren Aufgaben oder einer betrieblichen Ad-hoc-Aufgabe pro Jahr wird eine Verwarnung durch die Gemeinde ausgesprochen;
- beim dritten bis fünften Auftreten pro Jahr wird eine 2 bis 3 prozentige Kürzung des abgestimmten Honorars auf der Grundlage des Leistungskatalogs vorgenommen;

<sup>341</sup> (Norm SIA 469 1997) S. 13

- über dem fünften Auftreten pro Jahr wird eine 3 bis 10 prozentige Kürzung des abgestimmten Honorars auf der Grundlage des Leistungskatalogs je nach Schwere der Abweichung vorgenommen.

### **Zustands des gesamten Netzes (Netzebene)**

Der betriebliche Zustand des Strassennetzes wird am Ende des Jahres mittels der Ergebnisse der objektspezifischen Qualitätskontrollen für die Routineaufgaben erhoben (Kapitel 11.6.2.1, Vollständigkeitskontrolle).

Dazu wird die prozentuale Nicht-Erfüllung der betrieblichen Standards in den über das Jahr verteilten Kontrollen ermittelt und als Prognose für den betrieblichen Zustand des gesamten Strassennetzes zugrunde gelegt. Die Prognose basiert auf der flächenmässigen oder monetären Hochrechnung der Objekte für das gesamte Strassennetz (Kapitel 9.4.4, der höhere Wert zählt). Der so ermittelte prozentuale Anteil des Strassennetzes ist Grundlage für die gestaffelte Kürzung der jährlichen Routinebudgets:

- Beim Auftreten von Qualitätseinbussen an unter 3 bis 5 % der Objekte in einem Jahr wird der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft zunächst verwarnt; sollten im darauf folgenden Jahr erneut Qualitätseinbussen an unter 3 bis 5 % der Objekte auftreten, wird ein Malus aktiv, der die jährlichen Routinebudgets in der Höhe der prozentualen Qualitätseinbussen für das gesamte Strassennetz kürzt;
- Beim Auftreten von Qualitätseinbussen an über 5 % der Objekte in einem Jahr erhält der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft eine Kürzung des jährlichen Budgets in der Höhe der prozentualen Qualitätseinbussen für das gesamte Strassennetz.

### **11.7.4.2 LBMS für Aufgaben des baulichen Unterhalts (Aufgabentyp 4 und 5)**

Für die Aufgaben des baulichen Unterhalts sind sechs Bereiche durch ein leistungsorientiertes Bonus-Malus-System zu regeln:

- Sicherheit und Betriebsbereitschaft
- Ausführungsqualität der einzelnen Massnahme (Objektebene)
- Koordinationswille des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft
- Value Engineering
- Zustandsentwicklung an Stichterminen (Netzebene)
- Leistungsfähigkeit der Strassenverkehrsanlage (Netzebene)

### **Sicherheit und Betriebsbereitschaft**

Die bauliche Sicherheit muss und die Betriebsbereitschaft sollte immer gegeben sein bzw. sollten sie nach einem Ad-hoc-Ereignis innerhalb der vertraglich definierten Eingreif-

zeitspannen durch den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft hergestellt werden.

Kann der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Sicherheit und die Betriebsbereitschaft nicht gewährleisten, so werden markante Mali aktiv.

Aus der jährlichen Überprüfung der qualitativen Mindestanforderungen ergeben sich folgende Bedingungen, die im Massnahmenplan des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft erfüllt sein müssen:

- Objekte der Schadensklasse  $I_0=5$  mit sicherheitsgefährdendem und betriebsbereitschaftsgefährdendem Zustand dürfen nicht mehr vorliegen,
- Objekte der Schadensklasse  $I_0=4$  oder  $I_0=5$ , die sich kurzfristig sicherheits- und betriebsbereitschaftsgefährdend entwickeln könnten, müssen im Massnahmenplan des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft für die kommenden ein bis fünf Jahre eingeplant sein.

Die Sicherheit ist stets und sofort zu gewährleisten, z. B. durch Interimsmassnahmen wie:<sup>342</sup>

- Intensivierung der Überwachung
- Nutzungsbeschränkung, z. B. Lastbeschränkung oder Sperrung bzw. Stilllegung
- Betriebseinschränkung oder Ausserbetriebsetzung technischer Anlagen
- bauliche Sofortmassnahmen

Sollte dieses Grundprinzip durch den privaten Partner bzw. durch die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft verletzt werden:

- kann ein pauschaler Malus von bspw. 1'000.00 CHF oder höher pro Objekt und Woche des sicherheitsgefährdenden Zustands angesetzt werden,
- oder die Gemeinde beauftragt nach vorheriger Mahnung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft hinsichtlich seiner vertraglichen Aufgabenerfüllungspflicht einen externen Dritten, der die Interimsmassnahmen einleitet und zieht die Kosten für diesen zzgl. den gemeindeinternen Bearbeitungskosten vom Entgelt des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft ab.

Für ein die Betriebssicherheit betreffendes Malus-System können die betroffenen Objekte zunächst hinsichtlich ihrer Verkehrsbelastung und ihrer Lage in den Gemeindezonen in unterschiedliche Maliklassen eingeteilt werden (Kapitel 9.4.4), wobei die stark frequentierten Bereiche mit höheren Mali zu belegen sind; ebenso muss die zeitliche Ausdehnung des sicherheits- bzw. betriebsbereitschaftsgefährdenden Zustands berücksichtigt werden.

Sollte die Betriebsbereitschaft nicht innerhalb der erforderlichen Eingreifzeitspannen wieder sichergestellt werden können, so greifen Mali, die variabel sind. Hierzu werden die betroffenen Objekte in % des Strassennetzes (flächenmässig oder monetär, Kapitel 9.4.4, der höhere Wert wird gewählt) ausgedrückt; Die prozentuale und die zeitliche Ausdehnung der Störung der Betriebsbereitschaft werden wie folgt berücksichtigt:

---

<sup>342</sup> (Norm SIA 469 1997) S. 13

- Zeitliche Störung bis 1 Monat = ein Viertel der prozentualen Objektentlohnung eines Jahres wird gekürzt;
- Zeitliche Störung 1 bis 2 Monate = die Hälfte der prozentualen Objektentlohnung eines Jahres wird gekürzt;
- Zeitliche Störung über 2 Monate = die gesamte Objektentlohnung eines Jahres wird gekürzt;
- oder die Gemeinde beauftragt nach vorheriger Mahnung des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft hinsichtlich seiner vertraglichen Aufgabenerfüllungspflicht einen externen Dritten, der die Aufgaben erfüllt und zieht die Kosten für diesen zzgl. den gemeindeinternen Bearbeitungskosten vom Entgelt des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ab.

### **Ausführungsqualität der einzelnen Massnahme (Objektebene)**

Die Leistungsfähigkeit der Ausführungsqualität tritt, was ein Bonus-Malussystem betrifft, für bauliche Aufgaben in den Hintergrund, da der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft gemäss NORM SIA 118 Art. 161 und 169 ein Recht auf Nachbesserung hat. Erst nach einer wiederholten erfolglosen Nachbesserung kann die Gemeinde einen Schadensersatzanspruch geltend machen (NORM SIA 118 Art. 171). Dabei richtet sich die Höhe nach dem jeweils entstandenen Schaden für die Gemeinde.

### **Koordinationswille des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft (Value Engineering)**

Damit der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft gewillt ist, seine/ihre Massnahmen vor einem volkswirtschaftlichen Blickwinkel zu optimieren und die Massnahmen nicht aus seinem/ihrer rein betriebswirtschaftlichen Blickwinkel zu planen, sollten Anreizmechanismen für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft zur optimalen Koordination eingesetzt werden, da durch eine optimale Koordination in diesem Fall nicht der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft Kosten spart, sondern die finanziellen Mittel der Gemeinde geschont werden und der Auftragswert für den privaten Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft geschmälert wird.

Das Bonussystem sieht vor, den privaten Partner an den Einsparungen der Gemeinde, z. B. durch die Zusammenlegung von Massnahmen mit anderen Werken in einem vertraglich definierten Prozentsatz zu beteiligen (bspw. 20 %) oder fixe Prämien für jede sinnvoll verschobene Massnahme zu offerieren.

Stellt sich der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft bei der Koordination quer, so wird ein Malus z. B. in Höhe der durch die Koordination möglichen Einsparung der Gemeinde aktiv.

### **Value Engineering (Innovationen/Neuerungen)**

Für den Fall, dass die Nutzenfunktion einer Innovation/Neuerung eher bei der Gemeinde liegt und, falls private Partner durch die Innovation/Neuerung durch Effizienzsteigerungen

möglicherweise Umsatzeinbussen oder Ähnliches erfährt, sollte der erhöhte Nutzen der Gemeinde mit dem privaten Partner partnerschaftlich geteilt oder durch Boni belohnt werden, um so die Motivation des privaten Partners für Innovationen oder Neuerung zu erhöhen bzw. hervorzurufen (vgl. Kapitel 11.7.4.2).

### **Zustandsentwicklung an Stichterminen ( $t=n_j$ mit $j=1$ bis $m$ ) (Netzebene)**

Bewertet wird die Leistungsfähigkeit des Strassennetzes im Hinblick auf die Ausführungsqualität auf der Netzebene, das heisst bezogen auf die vollständige Abarbeitung der in der Erhaltungsstrategie vorgesehenen Massnahmen.

Aus den Zustandserhebungen  $I_{x,n_j}^{PPP}$  zu den von der Gemeinde in der Ausschreibung eingeforderten Terminen ( $t=n_j$  mit  $j=1$  bis  $m$ ) entstehen, wenn der tatsächliche Zustand nicht mit dem geforderten Zustand übereinstimmt (Kapitel 11.5.3.3), monetäre Konsequenzen für den privaten Partner bzw. für die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft. Es gibt zwei mögliche Ausprägungen einer Abweichung:

- der vertraglich geforderte Soll-Zustand ist besser als der tatsächliche Ist-Zustand (→Malus)
- der tatsächliche Ist-Zustand ist besser als der vertraglich geforderte Soll-Zustand (→kein Bonus, weil nicht effizient – Risiko des privaten Partners bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft)

Betrachtet wird folglich nur die erste Variante. Aus Koordinations- (Kapitel 11.5.3.2) und Anpassungsmassnahmen (Kapitel 11.5.3.4) kann keine Soll-Ist-Abweichung herrühren, da hier die neue Erhaltungsstrategie auf die von der Gemeinde geforderte Zustandsentwicklung ausgerichtet wird. Daher kommt als möglicher Grund für eine Soll-Ist-Abweichung nur in Frage, dass sich der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft bewusst oder unbewusst nicht an ihren Massnahmenplan hält.

Das laufende jährliche Controlling der operativen Aufgabenerfüllung (Kapitel 11.6.2) sollte dem privaten Partner bzw. der gemischtwirtschaftlichen PPP-Betriebsgesellschaft jedoch dazu dienen, dass er/sie fortwährend auf einem aktuellen Stand, die baulichen Aufgaben betreffend, ist.

Bevor ein Malus greift, müssen die Karenzzeit von sechs Monaten sowie die Auswirkungen der kombinierten Budgetflexibilisierung (Kapitel 11.7.3) beachtet werden, innerhalb dieser der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft die Massnahmen verschieben darf, weshalb ggf. nach Ablauf der Karenzfrist von sechs Monaten eine erneute Zustandsprüfung vollzogen werden muss. Sollte zum späteren Termin dennoch eine Abweichung von Soll- und Ist-Zustand gegeben sein, so trifft der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft ein Malus.

Dieser berechnet sich in der Höhe des Wertverlusts des Strassennetzes, in der Höhe der Soll-Ist-Abweichung oder in der Höhe der Kosten für die noch durchzuführenden Massnahmen.

Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft erhält die jährlichen Budgets erst dann ausgezahlt, wenn er/sie die Aufgaben, die für das jeweilige Partnerschaftsjahr gemäss der aktuell gültigen Erhaltungsstrategie vorgesehen waren, durchgeführt hat bzw.



wenn sie im zeitlichen Rahmen liegen und somit innerhalb der noch verbleibenden Karenzfrist erledigt sein könnten.

### **Leistungsfähigkeit der Strassenverkehrsanlage**

Der *zentralste Steuerungsmechanismus* innerhalb des leistungsorientierten Bonus-Malus-Systems für die baulichen Aufgaben ist die Steuerung der Leistungsfähigkeit der Strassenverkehrsanlage im Hinblick auf eine optimale, einschränkungsfreie Nutzung durch die Verkehrsteilnehmer.

Unter *Leistungsfähigkeit* einer Strassenverkehrsanlage auf der Netzebene während der Nutzung versteht man gemäss SN Norm 640 017a die grösstmögliche Verkehrsstärke, von der erwartet werden kann, dass sie einen Abschnitt dieser Anlage während eines gegebenen Zeitintervalls und bei gegebenen Strassen-, Verkehrs- und Betriebsbedingungen, durchfahren kann.<sup>343</sup>

Zur verkehrstechnischen Dimensionierung wird dabei an dieser Stelle das *angebotsorientierte Verfahren* gewählt, das für ein vorhandenes Strassennetz bzw. eine vorhandene Strassenverkehrsanlage unter Berücksichtigung der Belastbarkeiten die Verkehrsstärke bestimmt, die (maximal) bewältigt werden kann.<sup>344</sup>

Unter *Verkehrsstärke* wird dabei die Verkehrsbelastung (Anzahl der Verkehrselemente eines Verkehrsstromes) je Zeitintervall an einem Querschnitt der Verkehrsanlage verstanden.<sup>345</sup>

Diese Verkehrsstärke gilt als *Soll-Verkehrsstärke*, sie differiert für die einzelnen Objekte innerhalb des Strassennetzes und muss daher objektspezifisch erhoben werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Verkehrsstärke einer Strasse oder eines Knotenpunkts zeitlichen Schwankungen unterliegt. Gewisse Spitzenwerte können nur während einer einzigen Viertelstunde auftreten. Auch die *Verkehrsqualität* muss nicht über den ganzen Tag gleich angesetzt werden. Kurzfristig, z. B. während einer Viertelstunde, kann eine weniger gute Verkehrsqualitätsstufe verantwortet werden.<sup>346</sup> (Vor diesem Hintergrund sind die Massnahmen des betrieblichen Unterhalts als nicht kritisch für die Leistungsfähigkeit für die Nutzung anzusehen, die baulichen Aufgaben allerdings schon.)

Der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft muss nun bestimmte Verkehrsstärken zu einer bestimmten Verkehrsqualitätsstufe ermöglichen, die vertraglich fixiert wird.<sup>347</sup> Unter Verkehrsqualität wird der Grad der gegenseitigen Behinderungen der Verkehrsteilnehmer verstanden.<sup>348</sup> Die SN Norm 640 017a unterscheidet hier in sechs Stufen (A bis F), die von *einer die anderen Verkehrsteilnehmer nicht beeinflussenden, möglichen Bewegungsfreiheit im vollen Umfang bis zu einem Verkehrszustand mit Verkehrsströmen eines sehr geringen Qualitätsniveaus, geprägt durch wachsende Fahrzeugkolonnen, eine überlastete Verkehrsanlage sowie den Zusammenbruch des Verkehrs*, reichen.

---

<sup>343</sup> (Norm VSS 640 017a 1998) S. 2

<sup>344</sup> (Norm VSS 640 017a 1998) S. 4

<sup>345</sup> (Norm VSS 640 017a 1998) S. 2

<sup>346</sup> (Norm VSS 640 017a 1998) S. 8

<sup>347</sup> (Norm VSS 640 017a 1998) S. 6

<sup>348</sup> (Norm VSS 640 017a 1998) S. 3

Für die Steuerung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes im Hinblick auf eine störungsfreie Nutzung wird nun wie folgt vorgegangen:

- an den betreffenden Objekten wird vor Beginn der Ausführung der baulichen Aufgaben durch das Kontroll- und Aufsichtsgremium eine Verkehrsmessung durchgeführt oder beauftragt;
- erhoben wird für die gegebene Verkehrsanlage die durchschnittliche und die maximale *Verkehrsstärke* und sowie die jeweils damit verbundenen Verkehrsqualitäten;
- die Verkehrsanlage sollte nun auch während der baulichen Massnahme 80 % der Verkehrsstärke zu den bestehenden Verkehrsqualitäten transportieren;
- die Einhaltung dieser Vorgabe wird messtechnisch überprüft;
- die messtechnische Überprüfung erfolgt zu Beginn und kurz vor Ende der Baumassnahme sowie zu zeitlichen Intervallen (bspw. ein- bis zweimal pro Monat) während der Baumassnahme;
- die Ergebnisse der messtechnischen Erhebung zu den verschiedenen Zeitpunkten werden als Grundlage für die Bonus-Malus-Regelungen gemittelt.

Dabei sind *räumliche* und *zeitliche* Auswirkungen einer Baustelle zu beachten und im Hinblick auf einen Bonus oder Malus zu bewerten. Die Sicherstellung der geforderten Soll-Verkehrsstärke zu den gegebenen Verkehrsqualitäten kann der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft räumlich durch optimale Verkehrslenkungsmassnahmen erzielen, wie z. B.:

- Vollsperrung und Umleitung
- Teilsperre und Umleitung
- starke räumliche Begrenzung durch „wandernde“ Teilbaustellen anstelle einer grossen Baustelle

*Zeitlich* muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft innerhalb der von ihm/ihr vorgesehenen Zeitvorgaben des Massnahmenplans für die Massnahmenausführung bleiben. Dadurch, dass die Massnahmen unter Wettbewerb kalkuliert wurden, ist davon auszugehen, dass der vorgesehene Zeitrahmen effizient und zeitlich kompakt kalkuliert wurde, weshalb die fixen Kosten z. B. der Baustelleneinrichtung nicht zu hohe und deshalb nicht wettbewerbsfähige Preise hervorrufen. Durch die wettbewerbsfähige Kalkulation hat der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft von sich/ihr aus eine Motivation, die zeitlichen Vorgaben einzuhalten. Sollte der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft die zeitlichen Vorgaben nicht einhalten, greift ein Malus.

Das Bonus-Malus-System funktioniert wie folgt:

- wird die Vorgabe der 80 prozentigen Verkehrsstärke zu den bestehenden Verkehrsqualitäten im Tagesablauf im Mittel eingehalten, erhält der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft eine vertraglich fixierte Entlohnung;
- wird die Vorgabe der 80 prozentigen Verkehrsstärke zu den bestehenden Verkehrsqualitäten im Tagesablauf im Mittel übertroffen – ist also die mögliche Verkehrsstärke grösser

als 80% der Soll-Verkehrsstärke – erhält der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft einen Bonus;

- wird die Vorgabe der 80 prozentigen Verkehrsstärke zu den bestehenden Verkehrsqualitäten im Tagesablauf im Mittel nicht erreicht – ist also die mögliche Verkehrsstärke kleiner als 80% der Soll-Verkehrsstärke – muss der private Partner bzw. die gemischtwirtschaftliche PPP-Betriebsgesellschaft einen Malus bezahlen.

Die Höhe des Bonus und des Malus ergibt sich aus folgenden Schritten:

- Erheben der durchschnittlich möglichen Verkehrsstärke unter der baulichen Massnahme (s. o) gemittelt über die verschiedenen Messzeitpunkte (s. o.)
- Ermitteln der Abweichungen in Prozent zur Soll-Verkehrsstärke (in Bezug auf die geforderte Verkehrsqualität)
- Prozentuale Gewichtung der von der Massnahme betroffenen Objekte im Strassennetz (flächenmässig bzw. monetär, Kapitel 9.4.4, der höhere Wert zählt)
- Umrechnung des jährlichen Budgets für die baulichen planbaren Aufgaben in Prozent für die betroffenen Objekte anhand der Gewichtung
- Prozentdifferenz der durchschnittlich gemessenen Verkehrsstärke gibt prozentuale Kürzung oder Erhöhung der objektspezifischen Entlohnung vor

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an weiteren Möglichkeiten, zusätzliche Vergütungssteuerungsmassnahmen vorzunehmen, z. B. können gemeindespezifisch Störungen und Einschränkungen an Wegen oder Trottoirs durch Bonus-Malus-System bewertet werden.

Der in dieser Arbeit entwickelte Ansatz konzentriert sich jedoch bewusst auf eine output-orientierte Anwendung des Bonus-Malus-Systems.

## LITERATURVERZEICHNIS TEIL D

- (Norm VSS 640 520a 1977):  
VSS SN 640 520a Ebenheit. Prüfung der Geometrie. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm VSS 640 511b 1984):  
VSS SN 640 511b Griffigkeit. Bewertungen. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm VSS 670 362a 1991):  
VSS SN 670 362a Benkelmanbalken. Gerät, Messvorgang und Auswertung. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm SIA 469 1997):  
SN 588 469 Ordnung SIA 469 Erhaltung von Bauwerken. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm VSS 640 017a 1998):  
VSS SN 640 017a Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm VSS 641 510 1998):  
VSS SN 641 510 Streiterledigung. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm VSS 640 931 2000):  
VSS SN 640 931 Erhaltungsmanagement, Erhaltungsstrategien für Fahrbahnen. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Interkantonale Vereinbarung 2001):  
Interkantonale Vereinbarung über das öffentliche Beschaffungswesen IVöB. Interkantonales Organ (InöB) und Mitglieder der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltschutzdirektoren-Konferenz (BPUK).
- (Norm SIA 112 2001):  
SN 508 112 Ordnung SIA 112 2001 Leistungsmodell. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich.
- (Norm SIA 118 1991):  
SNV 507 118 Ordnung SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich.
- (Norm VSS 640 521c 2002):  
VSS SN 640 521c Ebenheit. Qualitätsanforderungen. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Fusionsgesetz FusG 2003):  
Bundesgesetz über Fusion, Spaltung, Umwandlung und Vermögensübertragung (Fusionsgesetz, FusG).
- (Submissionsverordnung Zürich 2003):  
Submissionsverordnung des Kantons Zürich vom 23. Juli 2003. Kanton Zürich, Zürich.
- (Norm VSS 640 925b 2003):  
VSS SN 640 925b Erhaltungsmanagement der Fahrbahnen (EMF). Zustandserhebung und Indexbewertung. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.

- (Norm VSS 640 925b 2003):  
VSS SN 640 925b Erhaltungsmanagement der Fahrbahnen (EMF). Zustandserhebung und Indexbewertung. 2003.
- (Norm VSS 640 900a 2004):  
VSS SN 640 900a Erhaltungsmanagement. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (Norm VSS 640 926 2005):  
VSS SN 640 926 Erhaltungsmanagement der Fahrbahnen (EMF). Visuelle Zustandserhebung: Einzelindices. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich.
- (HOAI – Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 2006):  
HOAI – Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. DTV-Beck, München.
- (Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen 2006):  
Leitfaden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten.  
[http://www.bmvbs.de/Anlage/original\\_974569/Leitfaden-Wirtschaftlichkeitsuntersuchung-bei-PPP-Projekten-September-2006.pdf](http://www.bmvbs.de/Anlage/original_974569/Leitfaden-Wirtschaftlichkeitsuntersuchung-bei-PPP-Projekten-September-2006.pdf),  
08.08.2007.
- Acker, W. (Konfliktlösungsmodelle 2006):  
Aussergerichtliche Konfliktlösungsmodelle unter Einbeziehung angloamerikanischer Modelle. In: IBW Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.): IBW Symposium 2006. Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte: Partnering und PPP. kassel university press, Kassel, 135-155.
- Alfen, H. W., Daube, D. (Wirtschaftlichkeitsvergleich 2006):  
5. Kapitel: Der Wirtschaftlichkeitsvergleich. In: Littwin, F., Schöne, F.-J. (Hrsg.): Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau. W. Kohlhammer, Stuttgart, 251-417.
- Alfen, H. W., Fischer, K. (PPP-Beschaffungsprozess 2006):  
Der PPP-Beschaffungsprozess. In: Weber, M., Schäfer, M., Hausmann, F. L. (Hrsg.): Public Private Partnership. C. H. Beck, München, 1-84.
- Andressen, T. (System Sourcing 2006):  
System Sourcing – Erfolgspotenziale der Systembeschaffung. Management und Controlling von Kooperationen. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.
- Balling, R. (Kooperation 1998):  
Kooperation. Strategische Allianzen, Netzwerke, Joint Ventures und andere Organisationsformen zwischenbetrieblicher Zusammenarbeit in Theorie und Praxis. Lang, Frankfurt a. M., Bern etc.
- Beratergruppe – PPP im öffentlichen Hochbau (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2003b):  
PPP im öffentlichen Hochbau Band III: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.  
(<http://www.uni-weimar.de/Bauing/bwlbau/seiten/forschung/for13200.htm> oder <http://www.bmvbw.de/Anlage17272/Band-I-Leitfaden.pdf>), 01.06.2005.
- Black, C., Akintoye, A., Fitzgerald, E. (Success factors 2000):  
An analysis of success factors and benefits of partnering in construction. International Journal of Project Management, 2000, 18, 423-434.
- Bleicher, K. (Integriertes Management 1992):  
Das Konzept Integriertes Management. Campus, Frankfurt etc.
- Bolz, U. (Thesen gegen PPP 2007):  
PPP aus Sicht der öffentlichen Finanzen. 7 Thesen gegen PPP – oder wie man es auch sehen könnte. In: Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich (Hrsg.): PPP-Symposium der ETH Zürich, Zürich.

- Bolz, U., Ehrensperger, M., Oetterli, J. (Teil I: Grundlagen 2005):  
Teil I: Grundlagen. In: Bolz, U. (Hrsg.): Public Private Partnership in der Schweiz. Grundlagenstudie – Ergebnis einer gemeinsamen Initiative von Wirtschaft und Verwaltung. Schulthess, Zürich, 3-62.
- Bösch, P. (Mediation 2001):  
Mediation als Konfliktlösungsmethode. *tec21*, 2001, 18, 33-34.
- Bresnen, M., Marshall, N. (Partnering in construction 2000a):  
Partnering in construction: a critical review of issues, problems and dilemmas. *Construction Management and Economics*, 2000a, 18, 229-237.
- Brockhaus (Enzyklopädie 2005-07):  
Die Enzyklopädie: in 30 Bänden 2005-2007. <http://lexika.tanto.de>, 30.09.2005 bzw. 05.03.2008.
- Brockmann, C. (Joint Ventures 2007):  
Erfolgsfaktoren von internationalen Construction Joint Ventures in Südostasien. Eigenverlag der ETH Zürich, Dissertation, Zürich.
- Bundesamt für Strassen (KUBA-MS 1998):  
KUBA-MS-Ticino. Handbuch für die Datenerfassung. Bern.
- Bürgi, M. (Grundmodell Werterhaltung 2002):  
Grundmodell Werterhaltung. *strasse und verkehr*, 2002, 10, 431-434.
- Bürgi, M. (Wererhaltung 2005):  
Wererhaltung im Stadtstrassennetz. In: Tiefbauamt Zürich (Hrsg.): Vortrag im Rahmen des Forschungsprojekts ASTRA 2003/007. Projektinternes Dokument, Zürich.
- Bürgi, M., Pfyl, J., Isler, A., Toller, L. (Zustandsentwicklung 2005):  
Zustandsentwicklung der Kunstbauten der Stadt Zürich. *strasse und verkehr*, 2005, 3, 29-32.
- Chapman, C., Ward, S. (Project Risk Management 1997):  
Project Risk Management – Processes, Techniques and Insights. John Wiley & Sons, Chichester.
- Dreyer, J. (PPP-Prozessmodell 2008):  
Prozessmodell zur Gestaltung einer Public Private Partnership für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz. Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich, Dissertation, Zürich.
- Dreyer, J., Girmscheid, G. (Risk-based Selection 2005a):  
Risk-based Selection of the Delivery Model for Maintenance and Rehabilitation of Communal Street Networks in Switzerland. In: ISEC 03 (Hrsg.): Proceedings ISEC 03, Shunan (Japan).
- Dreyer, J., Girmscheid, G. (PPP in Switzerland 2005b):  
PPP in Switzerland – Economic comparison for street maintenance and rehabilitation delivery models. In: CITC-III (Hrsg.): Proceedings 3rd Int'l CITC-III Conference on Construction in the 21st Century: Advancing Engineering, Management and Technology, 17.-19. September 2005.
- Dreyer, J., Girmscheid, G. (PPP process model 2006a):  
PPP process model for service provision – PPP performance process model. In: Pietroforte, R., De Angelis, E., Polverino, F. (Hrsg.): CIB Conference, Construction in the XXI Century: Local and global challenges.

- Dreyer, J., Girmscheid, G. (PPP performance process model 2006b):  
PPP Process Model – PPP Performance Process Model 2007. In: CIB (Hrsg.): Proceedings Construction in the XXI Century: Local and global challenges, Rom, 14.-18. Oktober 2006.
- Dreyer, J., Girmscheid, G. (PPP tender and award process model 2007):  
PPP Process Model – PPP tender and award process model 2007. In: CIB (Hrsg.): Proceedings Construction for Development CIB Conference, Capetown, 14-17. Mai 2007.
- Duden (Deutsches Universalwörterbuch 2003):  
Deutsches Universalwörterbuch A-Z. <http://lexika.tanto.de>, 05.12.2007.
- Eggers, M. (Public Private Partnership 2004):  
Public Private Partnership. Eine strukturierende Analyse auf der Grundlage von ökonomischen und politischen Potentialen. Peter Lang, Frankfurt a. M.
- Ehrensperger, M. (Erfolgsvoraussetzungen von PPP 2008):  
Erfolgsvoraussetzungen von Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau. Eine Zwischenbilanz für die Schweiz mit besonderer Berücksichtigung der Kantone. Haupt, Bern.
- Eschenbruch, K. (Partnering 2005):  
Partnering in der Immobilien- und Bauwirtschaft. In: Kapellmann, K. D., Vygen, K. (Hrsg.): Jahrbuch Baurecht 2005. Werner, Neuwied, 149-178.
- Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen (Wirtschaftlichkeitstest 2003):  
Public Private Partnership im Hochbau. Wirtschaftlichkeitsvergleich. <http://www.ppp-nrw.de>, 02.06.2005.
- Franke, A. (Risikobewusstes Projekt-Controlling 1993):  
Risikobewusstes Projekt-Controlling. TÜV Rheinland GmbH, Dissertation, Köln.
- Gall, D., Krüger, U., Schmidt, F., Wolf, S. (Messung und Bewertung von Beleuchtungsparametern 2002):  
Moderne Möglichkeiten zur Messung und Bewertung von Beleuchtungsparametern. Herbstkonferenz 2002 der GfA e.V., 2002.
- Giddens, A. (Konstitution der Gesellschaft 1997):  
Die Konstitution der Gesellschaft. Campus, Frankfurt a. M.
- Girmscheid, G. (Projektabwicklung 2004a):  
Projektabwicklung in der Bauwirtschaft. Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer. Springer, Berlin.
- Girmscheid, G. (Kostenkalkulation und Preisbildung 2004b):  
Kostenkalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen. Prozessorientierte, risikobasierte Ermittlung von Angebotspreisen. h.e.p., Bern.
- Girmscheid, G. (Forschungsmethodik 2004c):  
Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften. Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich, Zürich.
- Girmscheid, G. (Angebots- und Ausführungsmanagement 2005b):  
Angebots- und Ausführungsmanagement. Leitfaden für Bauunternehmen erfolgsorientierte Unternehmensführung vom Angebot bis zur Ausführung. Springer, Berlin.
- Girmscheid, G. (NPV-Wirtschaftlichkeitsanalysemodell 2006a):  
NPV-Wirtschaftlichkeitsanalysemodell – Lebenszyklusbetrachtung von kommunalen Strassenunterhalts-PPPs. Bauingenieur, 2006a, 81, 455-463.

- Girmscheid, G. (Bauunternehmensmanagement 2006b):  
Strategisches Bauunternehmensmanagement. Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft. Springer, Heidelberg.
- Girmscheid, G. (Vortrag VSS - PPP in der Schweiz 2006c):  
PPP in der Schweiz - Neue Kooperationsformen im kommunalen Strassenunterhalt?  
In: VSS (Hrsg.): Vortrag anlässlich der Tagung der VSS Fachgruppe Stadt- und Gemeindeingenieure, Olten.
- Girmscheid, G. (Vortrag Workshop – 3 Thesen zu PPP 2006d):  
PPP-Workshop – 3 Thesen zu PPP. In: Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich (Hrsg.): Vortrag anlässlich eines PPP-Workshops zum Thema Wirtschaftlichkeit des PPP Kompetenznetzwerks Schweiz.
- Girmscheid, G. (Projektabschluss 2007a):  
Projektabschluss in der Bauwirtschaft. Springer, Berlin.
- Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell Strategiebildung 2007c):  
Entscheidungsmodell – Lebenszyklusorientierte Strategiebildung und Unterhaltsvarianten für Strassennetze. Bauingenieur, 2007c, Band 82, 346-355.
- Girmscheid, G. (Entscheidungsmodell Wirtschaftlichkeitsanalyse 2007d):  
Entscheidungsmodell – Lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsanalyse von Unterhaltsstrategien für Strassennetze. Bauingenieur, 2007d, Band 82, 356-366.
- Girmscheid, G., Brockmann, C. (Trust as a success factor 2005):  
Trust as a success factor in international joint ventures. In: Kähkönen, K. (Hrsg.): 11th Joint CIB International Symposium. Combining forces. Advancing Facilities Management and Construction through innovation, Helsinki.
- Girmscheid, G., Busch, T. A. (Projektrisikomanagement 2008):  
Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft. Bauwerk Verlag, Berlin.
- Hintze, M. (Betreibermodelle 1998):  
Betreibermodelle bei bautechnischen und maschinellen Anlagenprojekten – Beurteilung und Umsetzung aus Auftraggeber- und Projektträgersicht. Verlag der Ferber'schen Buchhandlung, Dissertation, Giessen.
- HM Treasury (Value for Money Assessment 2000):  
Value for Money Assessment. Published with the permission of HM Treasury on behalf of the Controller of Her Majesty's Stationery Office, London.
- Horváth, P. (Controlling 1996):  
Controlling. Vahlen, München.
- Jacob, D. (Public Sector Comparator 2003):  
Erstellung eines Gerüsts für einen Public Sector Comparator bei 4 Pilotprojekten im Schulbereich. Forschungsendbericht. Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Freiberg.
- Jensen, M. E., Meckling, W. H. (Theory of the firm 1976):  
Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure. Journal of Financial Economics (JFE) 1976, Vol. 3, 305-360.
- Kumlehn, F. (Ausschreibungs- und Vergabemodell 2001):  
Ausschreibungs- und Vergabemodell für private Vorfinanzierungs- und PPP-Projekte im Bausektor. Technische Universität, Diss., Braunschweig.
- Küpper, H.-U. (Controlling 2001):  
Controlling Konzeption, Aufgaben und Instrumente. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Küpper, H.-U., Weber, J. (Grundbegriffe des Controlling 1995):  
Grundbegriffe des Controlling. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.



- Lindenmann, H. P. (Bau und Erhaltung 2004):  
Bau und Erhaltung von Verkehrsanlagen. Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik, ETH Zürich, Zürich.
- Lindenmann, H. P., Schiffmann, F., Weber, T., Mäder, J. J., Baer, D., Fontana, M. (Zustandserfassung und -bewertung 2003):  
Zustandserfassung und -bewertung Nationalstrassen (Fahrbahnen) ZEB-NS (1999-2002). BBL, Vertrieb Publikationen, Bern, Zürich.
- Littwin, F., Schöne, F.-J. (Allgemeiner Teil PPP 2006):  
1. Kapitel: Allgemeiner Teil. In: Littwin, F., Schöne, F.-J. (Hrsg.): Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau. W. Kohlhammer, Stuttgart.
- Loraine, B., Williams, I. (Partnering social housing 2000):  
Partnering in the social housing sector a handbook. Thomas Telford, London.
- Mayring, P. (Qualitative Sozialforschung 1999):  
Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. Beltz, Weinheim.
- Meffert, H. (Marketing-Management 1994):  
Marketing-Management. Analyse, Strategie, Implementierung. Gabler, Wiesbaden.
- Mustafa, N. E., Bowles, G. (Dispute avoidance mechanism 2004):  
Dispute avoidance mechanism in partnering arrangements. In: Khosrowshani, F. (Hrsg.): 20th Annual ARCOM Conference, Heriot Watt University.
- PPP Schweiz Kompetenznetzwerk (Leitfaden PPP-Eignungstest 2006):  
Leitfaden PPP-Eignungstest für Schweizer Hochbauprojekte mit Exkursen zu Tiefbau- und Dienstleistungsprojekten.
- Riemenschneider, F., Nitzsche, F. (Die ergebnisorientierte Ausschreibung 2006):  
7. Kapitel: Die ergebnisorientierte Ausschreibung. In: Littwin, F., Schöne, F.-J. (Hrsg.): Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau. W. Kohlhammer, Stuttgart, 569-669.
- Roggencamp, S. (Public Private Partnership 1999):  
Public Private Partnership – Entstehung und Funktionsweise kooperativer Arrangements zwischen öffentlichem Sektor und Privatwirtschaft. Lang, Frankfurt a. M.
- Rüegg-Stürm, J. (Das neue St. Galler Management-Modell 2003):  
Das neue St. Galler Management-Modell. Grundkategorien einer integrierten Managementlehre. Der HSG-Ansatz. Haupt, Bern.
- SBV - Schweizerischer Baumeisterverband (Hrsg.) Technische Abteilung (TBA) (RKI 2003):  
RKI 2001 - Regiekalkulation Inventar. Zürich.
- Scherler, S. (PPP im Recht 2007):  
"PPP im Recht" – Grundfragen und Lösungsansätze. In: Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich (Hrsg.): PPP-Symposium der ETH Zürich, Zürich.
- Schlicht, W. (Outputspezifikationen 2003):  
Public Private Partnership im Hochbau. Leitfaden für die Erstellung von Outputspezifikationen zur Bedarfsermittlung, Ausschreibung und vertraglichen Gestaltung am Beispiel von PPP-Schulprojekten. Düsseldorf, www.ppp.nrw.de, 02.03.2008.
- Schöne, F.-J., Greth, A. (Arbeits- und Personalrecht 2006):  
IV. Arbeits- und Personalrecht. In: Littwin, F., Schöne, F.-J. (Hrsg.): Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau. W. Kohlhammer, Stuttgart, 81-99.
- Seghezzi, H. D. (Integriertes QM 2007):  
Integriertes Qualitätsmanagement. Carl Hanser Verlag, München.

- Siegel, J. (Drittes P 2006):  
Aktuelle Erfahrung mit der vertraglichen und organisatorischen Gestaltung des "dritten P" (Partnership) bei PPP-Projekten. In: IBW Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.): IBW Symposium 2006. Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte: Partnering und PPP. kassel university press, Kassel, 81-90.
- Sydow, J. (Strategische Netzwerke 1992):  
Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Gabler, Wiesbaden.
- Thommen, J. P., Achleitner, A.-K. (Betriebswirtschaftslehre 2001):  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Gabler, Wiesbaden.
- Thompson, P., Travis, C., Sanders, S. (Partnering Process 1996):  
The Partnering Process - It's Benefits, Implementation, and Measurement. Construction Industry Institute, University of Texas at Austin.
- Treasury Taskforce Private Finance (Technical Note No. 5 2004):  
Technical Note No. 5. How to construct a Public Sector Comparator. London, [http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9d527/ppp\\_ttf\\_technote5.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9d527/ppp_ttf_technote5.pdf), 07.07.2005.
- Ulrich, H. (Die Unternehmung 2001):  
Die Unternehmung als produktives soziales System. Grundlagen der allgemeinen Unternehmungslehre. In: Stiftung zur Förderung der systemorientierten Managementlehre St. Gallen Schweiz (Hrsg.): Gesammelte Schriften, Band I. Paul Haupt, Bern, Band 1-5.
- Weber, M., Schäfer, M., Hausmann, F. L., (Hrsg.) (Public Private Partnership 2006):  
Public Private Partnership. C. H. Beck, München.
- Wood, G., McDermott, P. (Building on trust 2001):  
Building on trust: a co-operative approach to construction procurement. Journal of Construction Procurement, 2001, 7(2), 4-14.
- Yin, R. K. (Case study research 1994):  
Case study research: Design and methods. Sage, Thousand Oaks.

## TEIL E: VERTRAGLICHE KONZEPTE

### 12 Rechtliche Entscheidungsprozesse in der Übersicht

#### 12.1 Übersicht

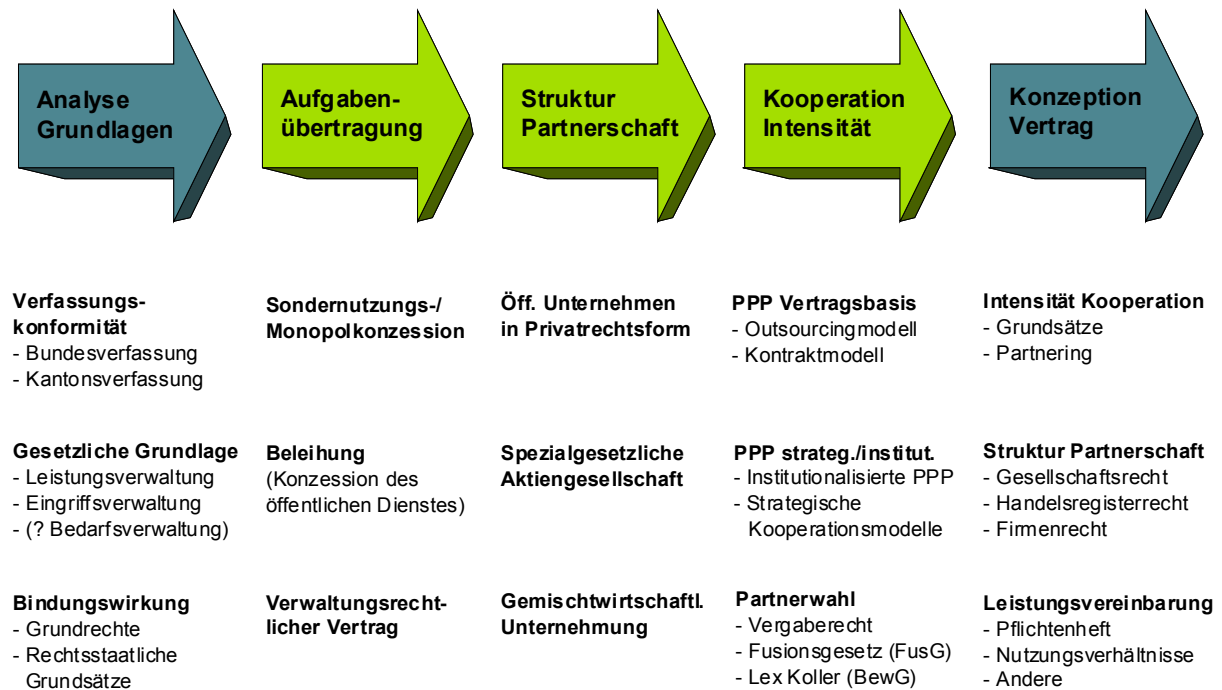


Bild 246: Rechtliche Entscheidungsprozesse bei PPP-Abwicklungsformen

### 13 Rechtliche Rahmenbedingungen

#### 13.1 Voraussetzungen für PPP

Bei der Vorbereitung einer PPP im Strassenunterhalt stellen sich neben Fragen der Wirtschaftlichkeit sowie der Aufgabendefinition diverse Rechtsfragen. Mithin sind von der Planung bis hin zur Abwicklung von Privatisierungsprozessen eine Vielzahl von Rechtsgebieten betroffen.

##### 13.1.1 BV schafft Möglichkeit zur Auslagerung von Bundesaufgaben

Art. 178 Abs. 3 der Bundesverfassung sieht ausdrücklich die Möglichkeit vor, dass durch Gesetz Verwaltungsaufgaben auf Organisationen oder Personen des öffentlichen oder privaten Rechts ausserhalb der Bundesverwaltung übertragen werden. Auch diverse Kantonsverfassungen verweisen auf diese Möglichkeit<sup>728)</sup>.

<sup>728)</sup> Art. 98 Kantonsverfassung (KV) ZH, § 68 KV LU, Art. 95 Abs. 1 KV BE, § 93 Abs. 3 KV AG.

### 13.1.2 Bindung des Privaten an verfassungsmässige Rechte und rechtsstaatliche Grundsätze

Nehmen privat- oder gemischtwirtschaftliche Organisation öffentliche Aufgaben wahr, so sind auch sie an die Verfassung und an die darin gewährleisteten Rechte der Bürger gebunden<sup>729)</sup>. Neben diesem Grundsatz sind bei der Auslagerung auch die weiteren rechtsstaatlichen Grundsätze wie das öffentliche Interesse und die Verhältnismässigkeit zu wahren. Besondere Beachtung hat zudem der Grundsatz der Wettbewerbsneutralität zu erfahren bei der Auslagerung von bisher öffentlichen Aufgaben an Private (vgl. unten „Wahl der Partner“). Ein Privater ist bei der Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe nicht nur sinngemäss, sondern generell an die Verfassung und insbesondere an die darin gewährleisteten Grundrechte gebunden<sup>730)</sup>.

### 13.1.3 Eine gesetzliche Grundlage ist notwendig

Soll eine Aufgabe von der Verwaltung ausgelagert oder auf einen Privaten übertragen werden, so bedarf es grundsätzlich einer gesetzlichen Grundlage<sup>731)</sup>. Dieses Prinzip gilt nach herrschender Lehre uneingeschränkt im Falle der Leistungs- und Eingriffsverwaltung. Die Kantonsverfassung Zürich verlangt beispielsweise für jede Aufgabenübertragung an Dritte eine gesetzliche Grundlage<sup>732)</sup>.

### 13.1.4 Lockerung der Anforderungen an die gesetzliche Grundlage bei Aufgaben der Bedarfsverwaltung

Der betriebliche und bauliche Unterhalt von Verkehrsinfrastrukturen in den Gemeinden ist jedoch sog. als Bedarfsverwaltung zu qualifizieren. Als solche gelten Leistungen, welche die Beschaffung und den Betrieb der für die Verwaltungstätigkeit erforderlichen Hilfsmittel umfassen. Bei der Auslagerung von Aufgaben der Bedarfsverwaltung sind die Anforderungen an die gesetzliche Grundlage insoweit gelockert, als eine gesetzliche Grundlage nur dort erforderlich ist, wo die Aufgabenerfüllung durch den Staat in einem Gesetz Niederschlag gefunden hat. In diesem Fall soll der Grundsatz der Parallelität gelten, wonach auch die Auslagerung durch das Gesetzgebungsorgan beschlossen werden müsste<sup>733)</sup>.

### 13.1.5 Haftpflicht

Die Auslagerung einer öffentlichen Aufgabe entbindet das Gemeinwesen nicht von seiner Verantwortung. Eine Haftungssituation kann einerseits gegenüber privaten Betroffenen oder aber auch aus der Verletzung von vertraglichen oder gesetzlichen Auflagen entstehen. Es muss den Betroffenen daher ein genügender Rechtsschutz zur Verfügung stehen.

---

<sup>729)</sup> BGE vom 10.07.1986.

<sup>730)</sup> BGE vom 10.07.86 in ZBI 88/1987, 205.

<sup>731)</sup> BGE 88 I 303, BGE 100 Ia 60, VPB 52/1988 Nr. 6, VPB 54/1990 Nr. 36.

<sup>732)</sup> Art. 98 Abs. 3 KV ZH.

<sup>733)</sup> Jaag, T. (Dezentralisierung und Privatisierung öffentlicher Aufgaben, 2000), S. 39 f.

### 13.1.6 Rechtsschutz

Privatrechtlich organisierte Trägerschaften begründen üblicherweise auch privatrechtliche Haftungsverhältnisse. Demnach untersteht eine Haftungssituation zwischen der Trägerschaft und einem privaten Betroffenen dem zivilgerichtlichen Rechtsschutz. Eine gesetzliche Grundlage kann jedoch darüber hinaus eine öffentlich rechtliche Haftung vorsehen. In diesem Fall können Verantwortlichkeitsfragen verwaltungsintern gerügt und an die kantonalen Verwaltungsgerichte weiter gezogen werden. Öffentlich-rechtliche Trägerschaften unterstehen hingegen immer auch den öffentlichrechtlichen Haftungsregeln

### 13.1.7 Ausfallhaftung

Die so genannte „Ausfallhaftung“ stellt sicher, dass für den Geschädigten kein Nachteil daraus entsteht, dass die Aufgabe an Dritte übertragen wurde<sup>734)</sup>. Im Rahmen der PPP-Verträge muss deshalb klargestellt werden, wer bei der Entstehung von Schäden haftet. Die Gemeinde hat das Risiko der Ausfallhaftung für sich abzuklären.

### 13.1.8 Zusammenfassung

Zusammenfassend können folgende Kriterien festgehalten werden, unter denen eine Übertragung von öffentlichen Aufgaben von der Verwaltung auf private oder gemischtwirtschaftliche Dritte zulässig ist:

- Die Auslagerung der Aufgabe muss gesetzlich geregelt sein.
- Der Dritte muss für die Erledigung der Aufgabe mindestens im gleichen Mass geeignet sein wie die staatliche Verwaltung.
- Der Dritte ist in seinem Handeln an die Rechtsgrundsätze gebunden, welche auch für die staatliche Verwaltung gelten würden.
- Die Aufsicht erfolgt durch die staatliche Verwaltung.

Die privaten Rechtsträger werden nach privatem Recht gegründet und organisiert. Soweit sie öffentlich-rechtliche Aufgaben erfüllen unterstehen sie teilweise dem Privatrecht und zum Teil dem öffentlichen Recht. Ein eher seltener Fall der Übertragung von Staatsaufgaben auf Private ist die Delegation öffentlicher Aufgaben an privatrechtliche Stiftungen.

## 13.2 Überführung öffentlicher Aufgaben auf private Unternehmen

### 13.2.1 Umschreibung der zu privatisierenden staatlichen Funktion

Die Übertragung öffentlicher Aufgaben auf Private dient vornehmlich der Entlastung des Gemeinwesens, weshalb darunter häufig Vollzugsaufgaben fallen. Primäre Stellung kommt der Umschreibung der zu privatisierenden staatlichen Funktion zu. Die vorliegend untersuchten Tätigkeiten des Strassenunterhalts werden herkömmlich nicht bloss von einer rechtlichen Einheit wahrgenommen. Sie sind daher nur funktional bestimmt, was bedeutet, dass die

---

<sup>734)</sup> Bsp.: § 4a Haftungsgesetz des Kantons Zürich.

rechtliche Grundlage jeweils nur die Funktion umfasst und die zugehörigen Mittel nur rudimentär erfasst werden. Grundsätzlich sind verschiedene Formen der Überführung öffentlicher Aufgaben auf verwaltungsexterne Rechtsträger möglich.

### **13.2.2 Formen der Überführung auf verwaltungsexterne Rechtsträger**

Darunter zählen beispielsweise die direkte Umwandlung in eine neue Rechtsform oder die Fusion mit einem privaten Unternehmen. Das Fusionsgesetz lässt diese Formen jedoch nur für bisher schon rechtlich selbständige Institutionen des öffentlichen Rechts zu. Die Ausgliederung von betrieblichen Teilen aus der Zentralverwaltung, wie dies für Aufgaben des Strassenunterhalts gelten dürfte, ist daher nur in Form einer Aktiven- und Passivenübernahme zulässig<sup>735</sup>.

### **13.2.3 Einbringung von Aktiven und Passiven**

Die Einbringung von Aktiven und Passiven in ein bestehendes privatrechtliches Unternehmen ist ebenso denkbar, wie die Neugründung eines Unternehmens mit anschliessender Aktiven- und Passivenübernahme. Letzteres Vorgehen wird auch unechte Fusion genannt. Dabei hat die öffentliche Hand die Möglichkeit ihre Aktiven und Passiven im Tausch gegen Beteiligungsrechte des übernehmenden Unternehmens in dieses Unternehmen einzubringen. Als Nachteil dieser Form ist zu erwähnen, dass die Übertragung auf dem Wege der Singularsukzession vorzunehmen ist. Dabei sind für alle Vermögenswerte die ihnen entsprechenden Übertragungsakte vorzunehmen, d.h. alle Aktivposten einzeln zu übertragen. Zudem besteht eine dreijährige Solidarhaftung für Passiven<sup>736</sup>. Trotzdem kann mit einer Aktiven- und Passivenübernahme und der damit üblicherweise verbundenen Gründung eines neuen privatrechtlichen Unternehmens, eine Umwandlung der rechtlich unselbständigen Verwaltungseinheit in eine öffentlich-rechtliche juristische Person verhindert werden. Eine umfassende juristische Beratung bei der Ausgestaltung dieser Prozesse wird für die betroffenen Gemeinden unerlässlich sein.

### **13.2.4 Personalübernahme**

Im Gegensatz zum früher vorherrschenden Beamtenbegriff sehen heute diverse kantonale Personalgesetze die Möglichkeit für privatrechtliche Anstellungen vor. Trotzdem wird der wohl grösste Teil des Personals im öffentlichen Dienst auch heute noch mittels öffentlich-rechtlicher Dienstverhältnisse verpflichtet. Dabei werden diese Dienstverhältnisse entweder durch verwaltungsrechtliche Verträge oder mittels Verfügung begründet. Eine Kündigung dieser Verhältnisse ist denn auch meist unter Einhaltung einer Kündigungsfrist und der Angabe von Kündigungsgründen möglich.

---

<sup>735</sup>) Art. 99 Fusionsgesetz (FusG).

<sup>736</sup>) Art. 181 Abs. 2 Obligationenrecht (OR).

### **13.2.5 Vertragliche Übergangsregelung**

Im Rahmen einer PPP können somit öffentlich-rechtliche Arbeitsverhältnisse in privatrechtliche überführt werden. Bei Beamten, welche mittels Verfügung auf eine bestimmte Zeit ernannt werden, sind Übergangsregelungen zu treffen um die Folgen allfälliger vorzeitiger Beendigungen des Dienstverhältnisses abzufedern. Zudem sind auch Massnahmen zu treffen, welche die bisherigen Besoldungssysteme (beispielsweise im Rahmen von Lohnklassen, Anrechnung von Dienstjahren, etc.) angemessen berücksichtigen. Die Übertragung von Pensionskasseneinlagen ist ebenfalls vorzunehmen. Schliesslich bleibt darauf hinzuweisen, dass eine allfällige Reduktion von Stellen sowie der Beibehaltung einer Stelle zu schlechteren Bedingungen unter Umständen eine Entschädigungspflicht bzw. Abfindung des Gemeinwesens auslösen kann<sup>737)</sup>.

## **13.3 Verwaltungsrechtliche Instrumente für die Übertragung öffentlicher Aufgaben**

### **13.3.1 Monopol- oder Sondernutzungskonzession**

Konzessionen werden zur Verleihung einer monopolisierten Tätigkeit oder zur Sondernutzung einer öffentlichen Sache vergeben. Sie gründen einerseits auf einem dem Gemeinwesen zustehenden Monopol oder leiten sich andererseits aus der Herrschaft des Gemeinwesens über öffentliche Sachen ab. Mit dem Recht wird gleichzeitig die Pflicht überantwortet, die staatliche Aufgabe auch wahrzunehmen. Der Konzessionär führt eine staatliche Aufgabe aus, die sonst durch die Verwaltung ausgeführt werden müsste.

### **13.3.2 Beleihung (Konzession des öffentlichen Dienstes)**

Als «Konzession des öffentlichen Dienstes» bzw. «Beleihung» wird die Ermächtigung eines Privaten bezeichnet, dem ein Gemeinwesen das Recht verliehen hat, in dessen Namen und auf dessen Rechnung eine öffentliche Aufgabe vorzunehmen, die weder auf einem Monopol noch einer Sondernutzung öffentlicher Sachen beruht.

### **13.3.3 Verwaltungsrechtlicher Vertrag**

Soll eine bestehende Unternehmung mit einer öffentlichen Aufgabe betraut werden, so ist der Gegenstand der durch die Vereinbarung geregelten Rechtsbeziehungen massgeblich für die Vertragsform. Die Übertragung von öffentlichen Aufgaben an Private wird oft auch durch verwaltungsrechtliche Verträge beschlossen. Diese gestatten eine gegenseitige, dauerhafte Bindung und erlauben es dem Privaten Pflichten zu übernehmen, die ihm verfügungsweise nicht auferlegt werden könnten.

---

<sup>737)</sup> Bsp.: § 26 Personalgesetz des Kantons Zürich.

## 13.4 Struktur der Partnerschaft

Bild 247 bietet einen Überblick über die Rechtsformen von PPP:

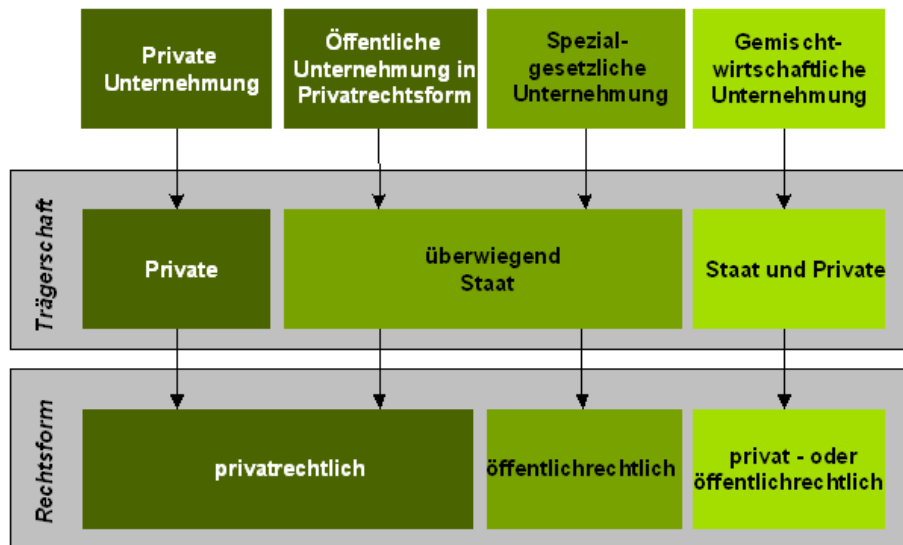


Bild 247: Rechtsformen von PPP

### 13.4.1 Öffentliche Unternehmen in Privatrechtsform

Das Gemeinwesen kann öffentliche Aufgaben durch öffentliche Unternehmen mit privatrechtlicher Struktur erledigen. Meist sind diese Unternehmen in die Form der Aktiengesellschaft oder der Genossenschaft gekleidet. Entweder ist das Gemeinwesen alleiniger Betreiber des Unternehmens oder aber der Staat dominiert die allfälligen privaten Teilhaber klar. Die öffentlichen Unternehmungen in Privatrechtsform sind somit zumeist in staatlichem Eigentum und nehmen als Konzessionsnehmer eine staatliche Aufgabe wahr. Die Aufgabenerfüllung richtet sich nach den privatrechtlichen Bestimmungen.

### 13.4.2 Spezialgesetzliche Gesellschaften

Verschiedene Formen der Kooperation von privaten und öffentlichen Partner sind dabei möglich. Spezialgesetzliche Gesellschaften beispielsweise zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht auf privatrechtlicher Basis, sondern unmittelbar durch Gesetzesakt geschaffen werden. Das Obligationenrecht ermächtigt die Kantone solche spezialgesetzlichen Aktiengesellschaften zu schaffen und diese, unter Vorbehalt der Mitwirkung öffentlicher Behörden, für private Teilhaber zu öffnen. Mehrheitlich werden die spezialgesetzlichen Aktiengesellschaften als öffentlichrechtlich qualifiziert und richten sich nach dem betreffenden Spezialgesetz, den Statuten und allenfalls ergänzend nach den aktienrechtlichen Bestimmungen des Obligationenrechts.



### 13.4.3 Gemischtwirtschaftliche Unternehmen

Bei gemischtwirtschaftlichen Unternehmen nehmen Gemeinwesen und Private die Unternehmensleitung gemeinsam wahr. Charakteristisch ist entsprechend die doppelte Zweckbestimmung dieser Unternehmen, welche die Gewinnstrebigkeit und die Verwirklichung von öffentlichen Interessen miteinander verbindet. Üblicherweise stellen das Gemeinwesen und der beteiligte Private das Unternehmenskapital gemeinsam zur Verfügung. Es ist auch möglich, dass das Gemeinwesen auf eine Kapitalbeteiligung verzichtet und sich in den Gesellschaftsstatuten das Recht einräumen lässt, Vertreter in die Verwaltung oder die Revisionsstelle zu entsenden. Meist sind diese Unternehmen in die Form der Aktiengesellschaft gekleidet.

### 13.4.4 Beurteilung

Im Hinblick auf die Kooperation der öffentlichen Gemeinwesen mit Privaten im kommunalen Strassenunterhalt erscheinen

- die Kooperation in Gestalt einer gemischtwirtschaftlichen Unternehmung (Joint Venture / Kooperationsmodell)<sup>738)</sup> und
- die Beleihung der Privaten im Rahmen von Outsourcing- oder Kontraktmodellen

die zweckmässigsten Formen der Zusammenarbeit zu sein. Unter Kapitel 2 wird daher insbesondere auf diese beiden Vertrags- und Organisationsformen von PPP eingegangen.

## 13.5 Wahl der Partner

### 13.5.1 Unterstellung unter das Beschaffungsrecht

Die Vergabe öffentlicher Aufträge in den Kantonen und Gemeinden wird in der Schweiz vor allem durch das GATT/WTO-Übereinkommen (GPA), dem Bilateralen Übereinkommen CH/EU, der interkantonalen Vereinbarung über das öffentlichen Beschaffungswesen (IVöB) und der kantonalen Submissionsgesetzgebung reguliert. Die Gemeinwesen übertragen öffentliche Aufträge an unabhängige oder zumindest teilweise unabhängige Unternehmen. Bei solchen Vergaben ist zu prüfen, ob diese überhaupt dem Beschaffungsrecht unterstehen und somit öffentlich ausgeschrieben werden müssen. Das ist dann der Fall, wenn es sich inhaltlich um einen Bau-, Liefer- oder Dienstleistungsauftrag handelt, dessen Auftragswert den in den Submissionsgesetzen festgelegten Schwellenwert überschreitet<sup>739)</sup>. Die zum Strassenunterhalt zu vergebenden Arbeiten wie Reparatur, Instandhaltung, Reinigung und Winterdienst usw. werden häufig in der Kategorie der Dienstleistungen anzusiedeln sein, können aber auch Bauleistungen zum hauptsächlichen oder teilweisen Inhalt haben.

---

<sup>738)</sup> Die privaten Rechtsträger werden nach privatem Recht gegründet und organisiert. Soweit sie öffentlich-rechtliche Aufgaben erfüllen, unterstehen sie teilweise dem Privatrecht und zum Teil dem öffentlichen Recht. Vgl. Bolz, U. (Public Private Partnership 2005), S. 217 f.

<sup>739)</sup> Bei den Schwellenwerten ist sodann zwischen Aufträgen zu unterscheiden, die dem staatsvertraglichen und dem nicht staatsvertraglichen Bereich unterstehen.

### 13.5.2 Qualifikation: Nachfrage des Staates

Essentiell für die Unterstellung der Aufträge unter das Beschaffungsrecht ist die Qualifikation des staatlichen Handelns. Tritt das Gemeinwesen nämlich als Nachfrager nach einer ansonsten von ihm selbst zu erbringenden Leistung auf, so ist die Unterstellung zu bejahen. Ist das Gemeinwesen allerdings als Anbieter zu qualifizieren, so untersteht es nicht dem Vergaberecht<sup>740)</sup>. Diese Qualifikation ist im Einzelfall nicht einfach.

### 13.5.3 Fragen der „In-House“-Vergaben

Das Beschaffungsrecht ist nur auf Geschäfte anwendbar, die von einer ausschreibenden Stelle der öffentlichen Hand an eine sich von dieser unterscheidenden Firma oder Körperschaft vergeben werden. Es ist auch hier nicht immer einfach zu erkennen, wann die Auftragsvergabe an eine öffentliche Unternehmung in Privatrechtsform oder eine gemischtwirtschaftliche Unternehmung ausschreibungspflichtig ist, und wann nicht. Gemäss dem europäischen Gerichtshof EuGH ist ein solches Geschäft dann von den Regeln des öffentlichen Beschaffungsrechts befreit, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt sind:

- das auftraggebende Gemeinwesen hat eine tatsächliche Kontrolle – ähnlich der über eine interne Abteilung – über die Unternehmung inne und
- die beauftragte Körperschaft übt ihre hauptsächliche Tätigkeit zugunsten dieses Gemeinwesens aus.

Obwohl die Rechtslage in der Schweiz nicht abschliessend klar geregelt ist, ist davon auszugehen, dass die vom EuGH entwickelten Beurteilungskriterien in der Praxis auch hierzulande einzuhalten sind. Ob die Vergabe von Aufträgen im Bereich des Strassenunterhalts ausschreibungspflichtig ist, bleibt deshalb im Einzelfall anhand obiger Kriterien abzuwägen.

### 13.5.4 Frage des Auftragswertes

Im Weiteren liefert die Berechnung der Schwellenwerte zunehmend Schwierigkeiten. Der Wert des zu vergebenden Auftrages entscheidet nicht nur, ob ein Auftrag überhaupt ausschreibungspflichtig ist, er entscheidet auch über die Art des Vergabeverfahrens. Die kantonalen Gesetze definieren dabei die ausschreibungspflichtigen Leistungen unterschiedlich und setzen auch die Schwellenwerte für die jeweiligen Verfahrensarten selbständig und unterschiedlich fest. Bei der Vergabe des Unterhalts kommunaler Strassennetze an einen oder mehrere Anbieter können sich die drei Aufgabenarten (Bau-, Liefer- und Dienstleistungsauftrag) vermischen. Im Bereich der Interkantonalen Vereinbarung (IVöB) gilt in diesem Fall die wertmässig grösste Leistungsart als Hauptleistung. Der Gesamtwert der vergabepflichtigen Leistung ist sodann nach dem Schwellenwert der Hauptleistung zu qualifizieren. Dies gilt jedoch nicht zwingend bei der Vergabe kantonalen oder kommunalen Aufträge, die diesem Konkordat nicht unterstehen und sich nach den kantonalen Submissionsgesetzen richten.

---

<sup>740)</sup> Z.B. hinsichtlich der Erteilung von Konzessionen für die Anbringung von Plakaten auf öffentlichem Grund (vgl. BGE 125 I 209ff.)

### 13.5.5 Weitere Fragen

Es ist bei der vorliegenden Fragestellung im Bezug auf den Wert der zu vergebenden Leistung denn auch von Relevanz, ob mehrere Anbieter mit verschiedenen Aufgaben betraut werden sollen oder ob der gesamte Auftrag zur Strassenunterhaltung an einen einzelnen Leistungserbringer übertragen werden soll. Weiter stellt sich im Einzelfall die Frage, ob ein allfälliger Unterauftrag, welches ein PPP-Unternehmen erteilt, ebenfalls nach den Regeln des Vergaberechts ausgeschrieben werden muss.

Die Unterstellung einer Auslagerung des Strassenunterhalts unter den Binnenmarktbereich des Beschaffungsrechts lässt sich anhand obiger Ausführungen vereinfacht wie folgt darstellen:

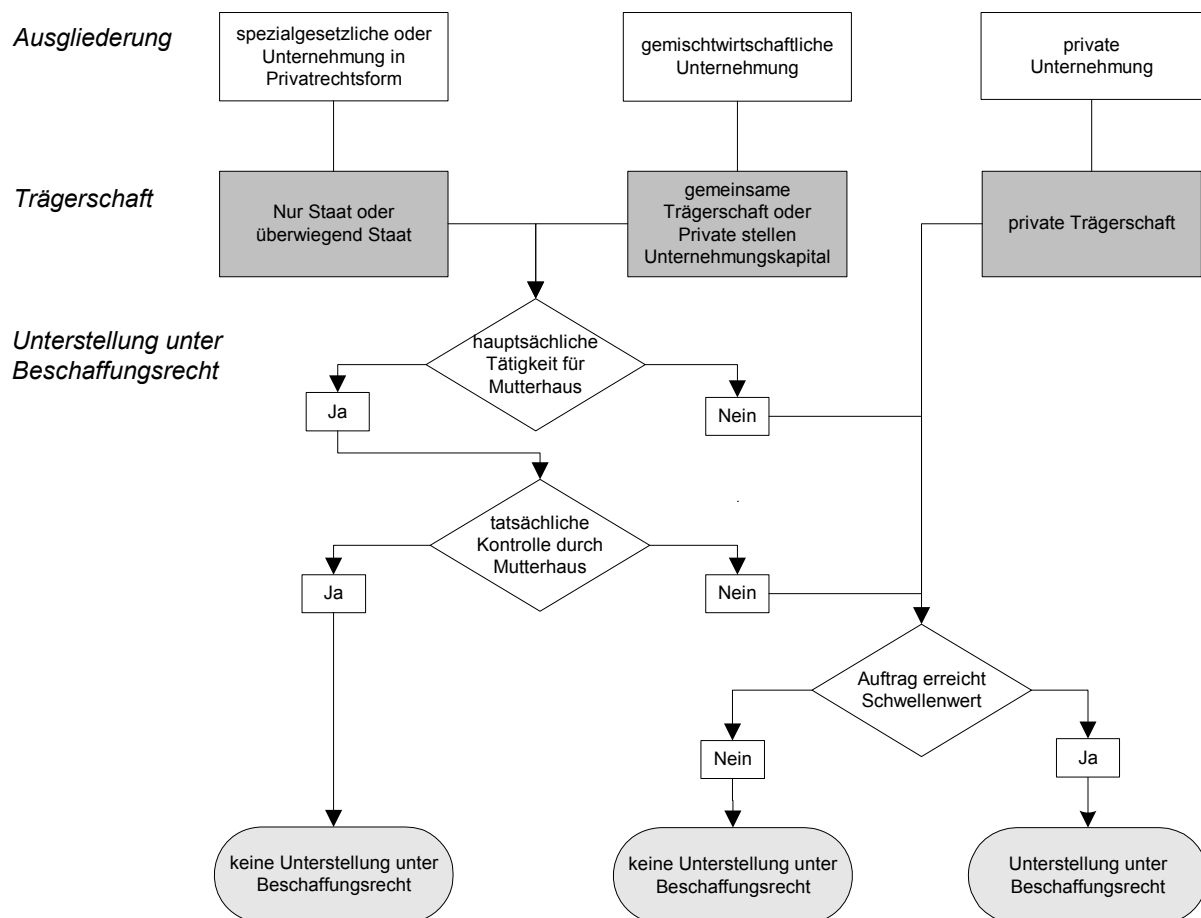


Bild 248: Darstellung der beschaffungsrechtlichen Fragestellungen

### 13.5.6 Keine Unterstellung einer Gesellschaftsgründung

Die Gründung eines Unternehmens durch die öffentliche Hand ist grundsätzlich kein ausschreibungspflichtiger Beschaffungsvorgang, ebenso wie die Veräusserung der Geschäftsanteile eines Unternehmens. Die öffentliche Hand erfüllt dadurch noch keine staatliche Aufgabe, sondern setzt lediglich organisatorische Rahmenbedingungen zur Aufgabenerfüllung fest. Bei gemischtwirtschaftlichen Unternehmen jedoch kann sich gemäss Rechtsprechung des EuGH trotzdem eine Ausschreibungspflicht ergeben, wenn durch den Vorgang Beschaffungsregeln umgangen werden. Eine Ausschreibungspflicht kann sich ergeben, wenn die

Gründung einer Gesellschaft einhergeht mit der Vergabe von ausschreibungspflichtigen Aufträgen an dieselbe. Diese „kombinierten Vergaben“ sind insgesamt ausschreibungspflichtig, wenn der Auftrag, würde er an einen unabhängigen Dritten vergeben werden, öffentlich auszuschreiben wäre. Dabei können diese Vorgaben weder durch stufenweise Gründungsprozesse noch durch verzögerte oder verschobene Vergaben umgangen werden. Im Grundsatz lässt sich danach sagen, dass Ausschreibungspflicht besteht, wenn der Gesamtvorgang von Gesellschaftsgründung und Auftragsübertragung eine Beschaffung darstellt.

### **13.5.7 Einschränkungen durch die Gesetzgebung über den Erwerb von Grundstücken von Personen im Ausland (BewG)**

Wenn im Rahmen einer Partnerschaft der private Akteur die Aufgabe übernimmt, Land zum Zwecke der Überbauung und anschliessenden Überlassung an das Gemeinwesen zu erwerben, so hat er sich, so er Ausländer ist, an die Vorgaben des BewG zu halten. Der Erwerb von unüberbautem Land in der Industrie- oder Gewerbezone unterliegt grundsätzlich der Bewilligungspflicht, ausser wenn darauf innert rund einem Jahr mit der Erstellung einer bewilligungsfreien Baute (bspw. einer Betriebsstätte-Überbauung) begonnen wird oder es sonstwie als Betriebsstätte-Grundstück genutzt wird (z.B. als Lagerplatz, Parkplatz, Zufahrtsweg). Gebäude, welche der Ausübung einer wirtschaftlichen Tätigkeit dienen (wie beispielsweise Fabriken, Depots, Lagerhäuser, Geschäftsräume, Einkaufszentren, Verkaufsgeschäfte, Hotels, Restaurant, Handwerksatelier etc.), gelten als ständige Betriebsstätten. Das Bundesgericht hat in einem Entscheid vom 28. Januar 2000 (2A.428/1999) den Begriff der ständigen Betriebsstätte präzisiert. Es erwog, dass die Verwaltungstätigkeit, die in einem von einem Kanton gemieteten Gebäude (genutzt zu rund 85% von der Kantonspolizei, dem Grundbuchamt, dem Bezirksgericht, dem Betriebsamt und dem Forstamt) erbracht werde, kein nach kaufmännischer Art geführtes Gewerbe darstelle und eine Ausnahme von der Bewilligungspflicht nach Art. 2 Abs. 2 lit. a BewG daher nicht in Frage komme. Zu diesem Schluss kam das Bundesgericht insbesondere deshalb, weil es sich nicht um eine öffentliche Aufgabe handelte, welche ebenso gut durch eine private Unternehmung hätte erbracht werden können. Der Erwerb eines Gebäudes oder eines Grundstücks durch einen ausländischen privaten Partner kann somit der Bewilligungspflicht unterstehen und wird allenfalls nicht bewilligt, je nach der in Aussicht genommenen öffentlichen Aufgabe.

### **13.5.8 Aspekte der Mehrwertbesteuerung**

In der Mehrwertsteuer-Gesetzgebung wird explizit erwähnt, dass die delegierte, hoheitliche Tätigkeit von Privaten von der Steuer ausgenommen ist. Art. 23 MWSTG nimmt Dienststellen, Einrichtungen, Personen und Organisation, für Leistungen, welche sie in Ausübung hoheitlicher Befugnisse erbringen, von der Steuerpflicht aus, auch „die mit öffentlich-rechtlichen Aufgaben betrauten Personen und Organisationen“. Hoheitliche Tätigkeit, welche von privaten Personen und Organisationen erbracht werden, sind von der Steuer ausgenommen. Auch durch die Rechtsprechung zur Mehrwertsteuer-Gesetzgebung wurde mehrmals bestätigt, dass hoheitliche Tätigkeit an Private delegiert werden kann. Hoheitliche Tätigkeit wird gemäss BGE vom 26. Februar 2002 (2A.389/2001) wie folgt definiert: „Ein Gemeinwesen handelt in Ausübung hoheitlicher Gewalt, wenn es einen Entscheid oder eine Verfügung trifft,

wodurch eine oder mehrere Personen verbindlich und erzwingbar zu einem Handeln, Unterlassen oder Dulden verpflichtet werden“ (vgl. BGE 102 Ia 387 E. 4 S. 391, mit Hinweisen).

## 14 Übersicht über die vertraglichen Elemente von PPP

### 14.1 Struktur

#### 14.1.1 Einteilung der Kooperationsformen anhand der drei Basismodellgruppen

Um das PPP-Spektrum und den Grad der Kooperation innerhalb der Partnerschaft aufzuzeigen wurde im Bericht eine Einteilung der möglichen Kooperationsformen in die drei Basismodellgruppen (Outsourcingmodelle, strategische Kooperationsmodelle und Kontraktmodelle) vorgenommen (Bild 249).

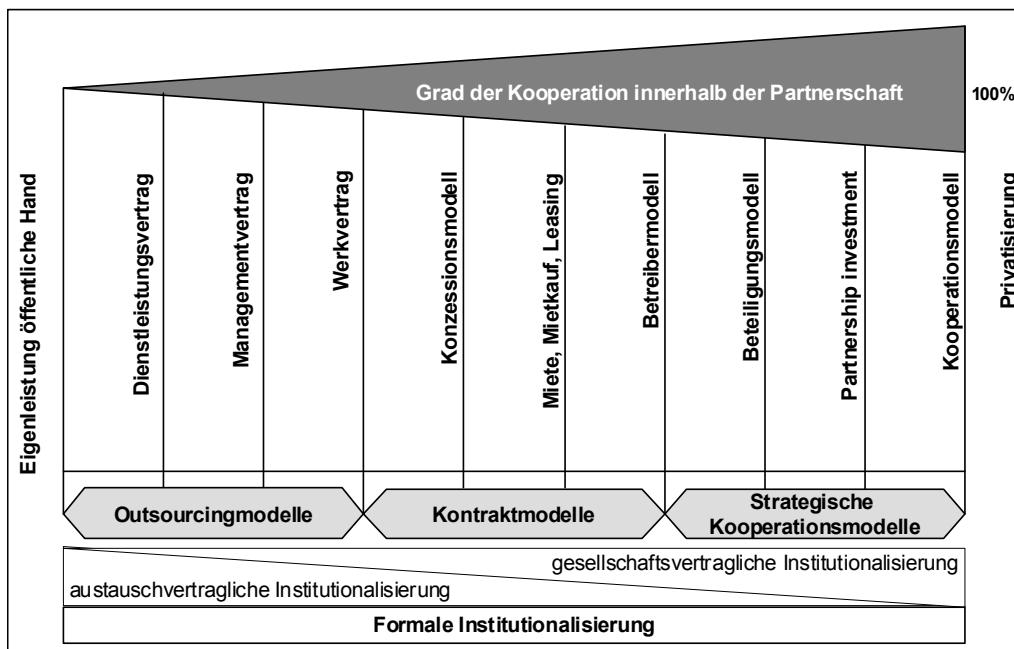


Bild 249: Einteilung der möglichen Kooperationsformen im Rahmen von PPP-Abwicklungsformen

#### 14.1.2 Vertragliche Konzepte bestehen aus einer Reihe von Vereinbarungen mit verschiedenen Vertragselementen

Die vertraglichen Konzepte bei der Umsetzung eines PPP-Modells bestehen aus einer Reihe von Verträgen, welche die einzelnen Prozesse (wie beispielsweise die Privatisierung einer staatlichen Funktion, die Bildung einer gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft oder die Übertragung einer Aufgabe an eine Auftragnehmerin) sicherstellen. Die in der Abbildung erwähnten Vertragsformen stehen dabei für den Charakter der einzelnen vertraglich zu vereinbarenden Leistungen. Bei der Frage nach der rechtlichen und vertraglichen Umsetzung wird jedoch in den meisten Fällen ein sog. Innominatkontrakt entstehen, welcher mehrere dieser

Elemente beinhaltet (beispielsweise auftragsrechtliche wie auch werkvertragliche Komponenten; vgl. nachfolgende Grafik).

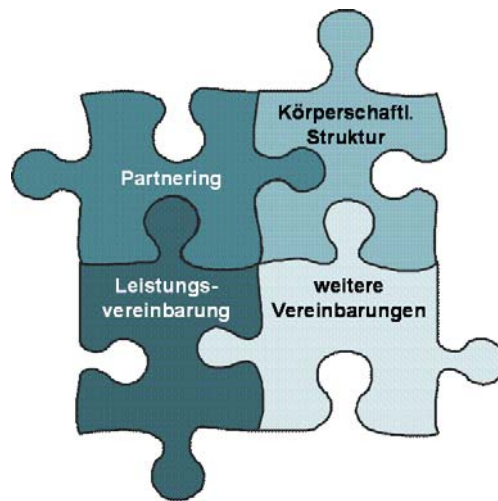


Bild 250: Enge Verbindung von vertraglichen Elementen

Schliesslich sind bestimmte vertragliche Elemente in allen drei Modellen notwendig, wie beispielsweise eine Definition des konkreten Leistungsgegenstandes. Andere Elemente, wie beispielsweise eine Gesellschaftsgründung unter Beteiligung der öffentlichen Hand, sind nur bei einem strategischen Kooperationsmodell notwendig.

Die folgende Abbildung zeigt deshalb die vertraglichen Elemente und deren Notwendigkeit für die einzelnen Modelle.

Vertragliche Elemente	Outsourcingmodell	Kontraktmodell	Strat. Kooperationsmodell
<b>Partneringvereinbarung</b>			
▪ Vertrag	X	X	X
<b>Leistungsvereinbarung</b>			
▪ Vertrag inkl. Beilagen und Anhänge	X	X	X
▪ Miet- und Nutzungsverhältnisse	X	X	X
<b>Gesellschaftsgründung (Körperschaftl. Struktur)</b>			
▪ Gründungsurkunde und Statuten			X
▪ Gründungsbericht			X
▪ Eintrag Handelsregister			X
▪ Personalübernahme			X
▪ Aktienkaufvertrag			X
▪ Vermögens- und Sacheinlage			X
▪ ...			X

Tabelle 103: Übersicht über vertragliche Elemente<sup>741</sup>

<sup>741</sup>) keine abschliessende Aufzählung von vertraglichen Elementen für Gesellschaftsgründung

## 14.2 Partneringvereinbarung

### 14.2.1 PPP-Partneringmodell

Das PPP-Partneringmodell umfasst die konstitutiven Prozesse, die eine faire und vertrauensvolle partnerschaftliche Kooperation zwischen den Partnern in der Auftragserefüllungsphase erzeugen und sicherstellen sollen. Mittels gegenseitiger Willenserklärungen vereinbaren die Partner einer PPP eine solche partnerschaftliche Kooperation.

### 14.2.2 Faire Kooperation bei der Vertragsausgestaltung steht im Zentrum

Im Zentrum einer funktionierenden PPP steht die Ausgewogenheit und Fairness in der Kooperation. Es gilt sich bei der Vertragsgestaltung in Erinnerung zu rufen, dass die Vertragsparteien Partner sind, die in Übereinstimmung gemeinsam bestimmen und einen grösseren oder kleineren Teil ihrer nahen oder fernen Zukunft allenfalls mittels eines langfristigen Vertrages oder mittels eines Dauervertrages gemeinsam gestalten wollen<sup>742</sup>). Ein ausgewogener und fairer Vertrag minimiert das Risiko, dass sich später aus dem Vertragsverhältnis Spannungen, Nachforderungen, Vertragsverletzungen und Streit ergeben. Die Partneringvereinbarung – so gut sie auch ausformuliert sein mag – spiegelt schliesslich jedoch lediglich das Verhältnis der Parteien wider und die Umstände unter welchen sie sich zu einem Vertrag zusammengeschlossen haben.

### 14.2.3 Unterschiedliche Ausgestaltung

Trotzdem liegt im Rahmen von PPP-Verträgen eine besondere Bindung der Parteien, eben eine Partnerschaft vor. Diese Partneringvereinbarung kann in unterschiedlichen rechtlichen Qualitäten im Vertragswerk integriert werden<sup>743</sup>)

- mittels rechtlich unverbindlicher Absichtserklärung,
- generalklauselartiger Konkretisierung von Kooperationspflichten oder
- rechtlich unmittelbar bindender Vereinbarung.

Während die rechtlich unverbindliche Absichtserklärung im Sinne eines «Gentleman's agreement»<sup>744</sup>) zu einer gemeinsamen Projektkultur beiträgt, spezifiziert die Partneringvereinbarung als Generalklausel die Kooperationsgrundsätze und gestaltet sie näher aus, so dass sie beim Vollzug des Vertrags zur Auslegung der vertraglichen Absichten der beiden Partner herangezogen werden kann. Noch stärkeren Einfluss in Bezug auf die rechtlichen Folgen gewinnt eine Partneringvereinbarung als rechtlich unmittelbar bindende Ergänzung zu einem Werk-/Dienstleistungsvertrag bzw. in der Gesellschaftsgründung. Im Falle der Ausgestaltung einer PPP für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz sind alle drei Wege denkbar, wobei jedoch eine rechtliche Fixierung mit bindendem Charakter anzuraten

<sup>742</sup>) Schumacher, R. (Vertragsgestaltung, 2004) Rn. 108 ff.

<sup>743</sup>) Eschenbruch, K. (Partnering 2005), S. 163 ff.

<sup>744</sup>) Black, C., et al. (Success factors 2000), die für Partnering anstelle formaler Regelungen ein Gentleman's agreement als vertrauensfördernde Massnahme vorschlagen.

ist, um das Bewusstsein für die Folgen und Konsequenzen von opportunistischen Verhaltensweisen zu festigen<sup>745</sup>).

#### 14.2.4 Partnering im Rahmen strategischer Kooperationsmodelle

Über die Grundsätze der Kooperation wird bei der Gründung einer neuen Gesellschaft, wie dies bei den strategischen Kooperationsmodellen der Fall ist, eine Vereinbarung abgeschlossen. Die Absicht Mittel und Personal einzubringen wird ebenso wie weitere gesellschaftsrechtliche Regelungen im Gesellschaftsvertrag enthalten sein (vgl. oben). Mit Blick auf das Partnering dürften wahrscheinlich folgende Punkte relevant sein:

- Ansprechpartner
- Zuständigkeiten und Organisationen
- gemeinsame Institutionen
- Einbringung von Personal, Mobilien und Immobilien
- Informationspflichten
- Vertraulichkeit
- Entscheidungsfindung und Entscheidungsvollmacht
- Kündigungs- und Auflösungs Vorschriften, Beendigung des Vertrages

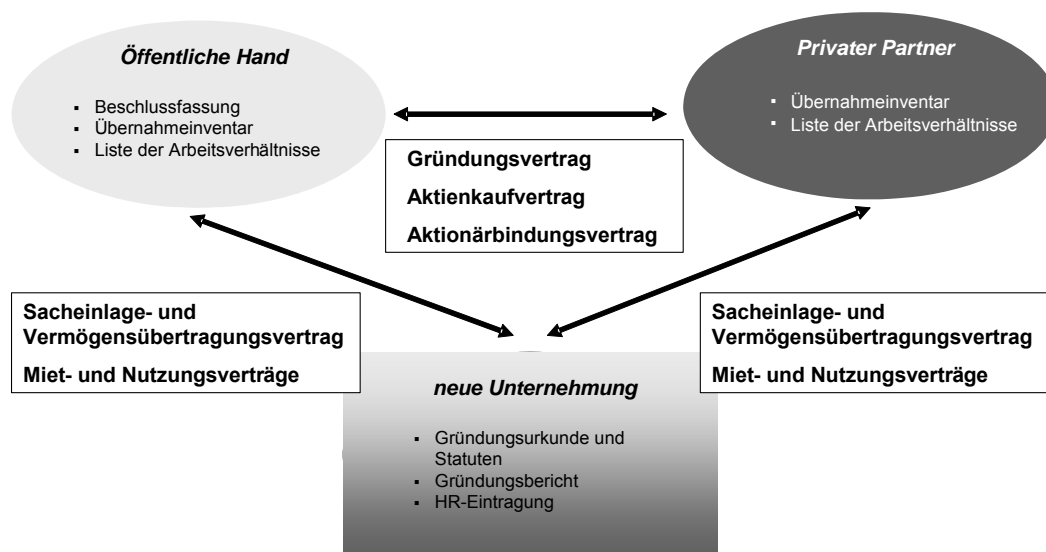


Bild 251: Partnering im Rahmen strategischer Kooperationsmodelle

#### 14.2.5 Partnering im Rahmen von Outsourcing- und Kontraktmodellen

Bei Kontrakt- und Outsourcingmodellen steht hingegen stets ein gemischter Vertrag über die Erbringung einer Unterhalts-, Betriebs- oder Dienstleistung im Zentrum. Diese beinhalten üblicherweise folgende auf ein Partnering ausgerichtete Regelungen:

<sup>745</sup> Eschenbruch, K. (Partnering 2005), S. 164.



- Ansprechpartner
- Steuerungsteam / Zuständigkeiten
- Sorgfaltspflichten
- Informationspflichten
- Service Level Agreement
- Kündigungs- Auflösungs- und Beendigung des Vertrages

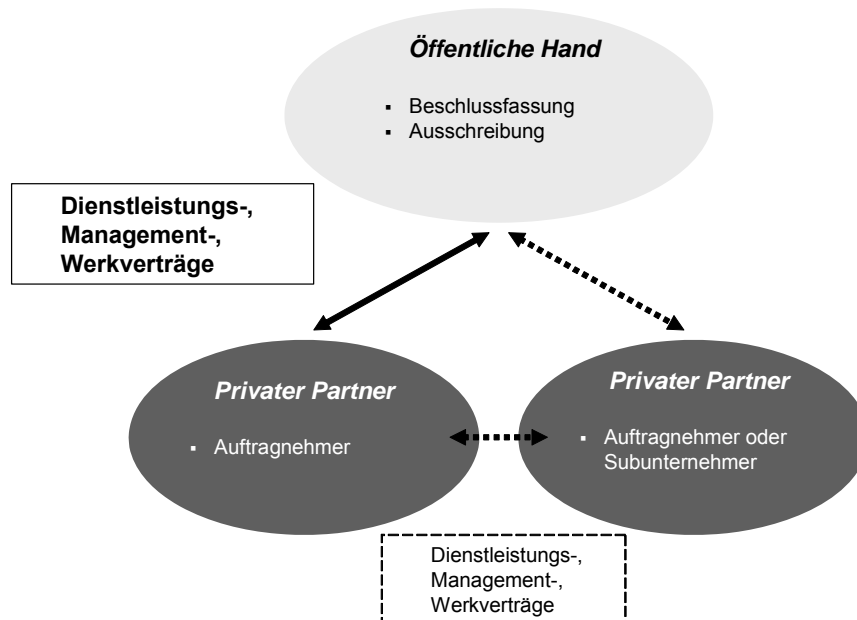


Bild 252: Partnering im Rahmen von Outsourcing- und Kontraktmodellen

Es fehlt diesen Verträgen die besondere Qualität, welche ein Partnering im Sinne des PPP-Partneringmodells erst ausmacht. Soll daher im Rahmen einer PPP eine Leistungsvereinbarung abgeschlossen werden, so empfiehlt sich im Hinblick auf die notwendige vertrauensvolle und dauerhafte Kooperation weitere Bestimmungen dem Vertrag anzufügen.

Nachfolgend finden sich einige Vorschläge für Regelungen, welche sowohl in Gesellschaftsverträge als auch Leistungsvereinbarungen integriert eine Stärkung des Partnerings bewirken können:

## 14.2.6 Mögliche Inhalte einer Partneringvereinbarung

- 0 Präambel über Ziele des Partnerings**  
*Eine Vorbemerkung im Vertrag kann zu Stabilität der Beziehung, Treu und Glauben, Fairness, Verlässlichkeit Auskunft geben über die Ziele des Partnerings und den Vertragsparteien die Besonderheiten von PPP in Erinnerung rufen, obschon die Bestimmung rechtlich nicht einklagbar ist, da sie meist sehr allgemein formuliert ist.*
- 1 Informationssysteme**  
*Über die gesetzlichen Informationspflichten hinaus und neben den bestehenden Informationspflichten aus Treu und Glauben können hier besondere Informationssysteme vereinbart werden. Diese können sowohl in qualitativer als auch quantitativer Hinsicht unterschiedlich umfangreich sein.*
- 2 Anpassungsregeln**  
*Es ist – insbesondere bei unbeschränkter Vertragsdauer – ein Mechanismus vorzusehen, welcher auf die sich allenfalls verändernden Verhältnisse während der Gültigkeit des Vertrages Rücksicht nimmt. Ziel ist dabei, dass der Vertrag nicht zwingend so erfüllt werden muss, wie er abgeschlossen wurde, sondern so, wie er zum Zeitpunkt der Erfüllung aufgrund der veränderten Verhältnisse sinnvoll „korrigiert“ lauten würde.*
- 3 Sicherung der Leistungserfüllung**  
*Die Sicherung der Leistungserfüllung kann nicht nur durch die bekannten Sicherheitsleistungen (Personal- oder Realsicherheiten, Pfandrechte, Versicherungen, etc.) erfolgen Risiken können auch minimiert werden, indem dem Eintritt dieser Risiken mit einer Vertragsanpassung (oder gerade eben keiner) begegnet wird. Es können aber auch Regelungen über Abtretungs- oder Verrechnungsverbote oder besondere Abreden über die Dauer und die Kündigungsmodalitäten eine besondere Stabilität der Vertragsbeziehung und damit eine Sicherung der Leistungserfüllung bewirken.*
- 4 Besondere Situationen**  
*Eine Partneringvereinbarung soll auch Regelungen für aussergewöhnliche Vorkommnisse im Vertragsverhältnis vorsehen.*
- 5 Garantievereinbarungen**  
*Neben den üblicherweise in Werkverträgen vorgesehenen haftungsrechtlichen Folgen können dazu beispielsweise darüber hinaus gehende Garantievereinbarungen zur Stabilität eines Partnerings beitragen (vgl. dazu Gauch, Der Werkvertrag, Zürich 1996, N 1381 ff.).*
- 6 Insolvenz- und Konkursituationen von Unternehmen**  
*Neben den bereits erwähnten Sicherungsmöglichkeiten der Leistungserfüllung sowie bestimmten Garantien ist auch eine konstante Leistungserbringung für die öffentliche Hand wichtig. Dabei können Überbindungsklauseln (wird ein allfälliger Nachfolger mit der Leistung betraut oder nicht?) und Nachfolgeregelungen im Gesellschaftsvertrag eine gewisse Stabilität schaffen.*
- 7 Konfliktlösungsmechanismen**  
*Die Mechanismen zur Konfliktlösung und allenfalls Streitbeilegung sind so klar zu formulieren, dass diese keinen Anlass zu weiteren Unstimmigkeiten geben. Es ist insbesondere festzulegen, wer Mediator/Schlichter sein soll, wie lange das Verfahren dauern soll, allenfalls gültige Formen von Gutachten oder Beweiserhebungen sowie die Kostenverlegung. Ebenso kann für den unvermeidlichen Prozessfall ein ordentliches Gericht oder aber ein Schiedsgericht bestimmt werden.*

## 14.3 Leistungsvereinbarung

### 14.3.1 Rechtsnatur der Leistungsvereinbarung

Soll eine privatrechtliche Unternehmung mit einer öffentlichen Aufgabe betraut werden, so ist der Gegenstand der durch die Vereinbarung geregelten Rechtsbeziehungen massgeblich für die Vertragsform. Sollen Verwaltungsobliegenheiten oder Verwaltungstätigkeiten wahrgenommen werden, so dient der Vertrag der unmittelbaren Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe und ist damit verwaltungsrechtlicher Natur. Ein solcher Vertrag gestattet eine gegenseitige, dauerhafte Bindung und erlaubt es dem Privaten Pflichten zu übernehmen, welche ihm verfügungsweise nicht auferlegt werden könnten. Ebenfalls können die Privaten damit ermächtigt werden einzelne Rechtsverhältnisse durch Verfügung zu regeln. Mit privatrechtlichen Verträgen werden hingegen nur mittelbar öffentliche Interessen verfolgt (wie beispielsweise die Beschaffung von Hilfsmitteln). Diese Qualifikation ist insbesondere im Hinblick auf den einzuschlagenden Rechtsweg bei Streitigkeiten aus der Leistungsvereinbarung relevant.

### 14.3.2 Voraussetzungen verwaltungsrechtlicher Verträge

Die Unterhaltsleistungen am kommunalen Strassennetz sind als unmittelbare Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe zu qualifizieren. Obwohl als verwaltungsrechtlicher Vertrag auszugestalten, entsteht der Vertrag unter analoger Anwendung der Vorschriften des Schweizerischen Obligationenrechts. Verwaltungsrechtliche Verträge sind grundsätzlich nur unter den folgenden Voraussetzungen zulässig:

- Diese Vertragsform wird in einem Rechtssatz vorgesehen, oder das Gesetz lässt dazu Raum,
- es liegen sachliche Gründe vor, welche die Vertragsform gegenüber einer Verfügung als geeigneter erscheinen lassen, und
- der Vertragsinhalt verstösst nicht gegen die geltende Rechtsordnung.

### 14.3.3 Ziel der Leistungsvereinbarung beim Outsourcingmodell

Die Organisationsstruktur des Outsourcingmodells stellt ein herkömmliches Auftraggeber-Auftragnehmeverhältnis dar, bei dem der Auftragnehmer je nach vertraglicher Regelung auch auf Subunternehmer zurückgreifen kann. Darüber hinaus ist zur Aufgabenerfüllung eines PPP-Outsourcingmodells ein gemeinsames Steuerungsteam erforderlich, das die meist langfristigen, nicht im Detail strukturierbaren Aufgaben festlegt und somit auch eine weisungsorientierte Steuerungsgemeinschaft darstellt<sup>746</sup>). Inhaltlich werden im Rahmen von Outsourcingmodellen vor allem Aufgaben des betrieblichen Unterhalts an Private übertragen.

---

<sup>746</sup>) Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2004), S. 124

### 14.3.4 Ziel der Leistungsvereinbarung beim Kontraktmodell

Bei PPP-Kontraktmodellen steht die Abwicklung von öffentlichen Gesamtprojekten mit Planung, Finanzierung, Bau und Betrieb durch einen Privaten im Zentrum. In der Regel gründet der private Partner für die zu erfüllende Aufgabe eine neue Gesellschaft. Im Rahmen der PPP-Kontraktmodelle wirkt die öffentliche Hand bei der Finanzierung nicht aktiv mit, sondern übernimmt in bestimmten Fällen ggf. Garantien, wie z. B. Zusicherung von Mindesteinnahmen aus der Nutzung bzw. für eine langfristige Nutzung oder durch Einfügung von Klauseln zur Vermeidung von Konkurrenz und sie garantiert allenfalls die Eigentumsübertragung. Sie wirkt zudem nicht bei Bau und Erstellung mit und betreibt das Infrastrukturobjekt nicht selbst. Die Vertragsbeziehungen, die finanziellen Ströme sowie die Eigentumsverhältnisse unterscheiden sich innerhalb der Kontraktmodelle in Abhängigkeit der jeweiligen Vertrags- und Organisationsform<sup>747)</sup>.

### 14.3.5 Ziel der Leistungsvereinbarung beim Kooperationsmodell

Beim Kooperationsmodell sichert die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft die Finanzierung, die öffentliche Hand übernimmt lediglich ggf. eine Bürgschaft für die Fremdkapitalfinanzierung und/oder stellt öffentliche Investitionsmittel zur Verfügung stellt. Die gemischtwirtschaftliche Gesellschaft erbringt die Beschaffung bzw. Aufgabenerfüllung, d. h. z. B. die Planung, den Bau und den Betrieb der Infrastruktur (Leistungsfunktion) sowie ggf. den Abbruch und/oder die Verwertung der Infrastruktur; praktikabel ist die Gründung einer zweiten Gesellschaft für den Betrieb. Neben der Gesellschaftsvertraglichen Regelung der Kooperation bedarf es daher zudem lediglich einer einfachen Leistungsvereinbarung, mittels welcher der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft die konkreten Aufgaben übertragen werden.

Nachfolgend ist eine Übersicht über die inhaltlichen Anforderungen an eine Leistungsvereinbarung dargestellt. Wesentlich ist dabei die Beschreibung der Leistungen der einzelnen Partner (gemäß Leistungsprozessmodell) sowie der Zusatz der Partneringvereinbarungen.

### 14.3.6 Mögliche Inhalte einer Leistungsvereinbarung

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b>
	<i>Hier wird kurz auf Entstehung, Grundlagen und Ziel des vorliegenden Vertrages eingegangen.</i>
<b>2</b>	<b>Vertragsgegenstand</b>
	<i>Wesentlich ist, dass eine Umschreibung der Aufgaben und Funktionen angeführt wird, welche der vorliegende Vertrag regeln soll und allenfalls was explizit nicht durch den Vertrag beeinflusst werden soll.</i>
<b>3</b>	<b>Vertragsbestandteile</b>
	<i>Ein Verweis auf Vertragsbestandteile und ihre Rangfolge soll vor allem die Struktur und Lesbarkeit des Vertrages erleichtern. So kann der detaillierte Leistungsbescrieb mit einer Aufstellung der Routineaufgaben und der Koordinationsaufgaben als Vertragsbestandteil oder Anhang deklariert werden. Daneben ist es möglich den Leistungsumfang (Intervalle, Qualität,</i>

<sup>747)</sup> Vgl. Dreyer, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A 1.4.4 ff.

*usw. der Aufgabenausführung) sowie ein Verzeichnis über die Vergütung dem Vertrag beizufügen und den vorliegenden Vertrag schlank und übersichtlich zu behalten. Wichtig ist der Hinweis auf die Rangfolge der Bestandteile und das Vorgehen im Fall, dass sich solche Widersprechen.*

#### **4 Leistungen der Parteien**

*Die Auftragnehmerin wird hier verpflichtet, die Leistungen gemäss der Leistungsbeschreibung zu erbringen. Aufteilung von Verantwortung für die Organisation, Koordination und Erbringung der Leistungen in terminlicher, qualitativer und finanzieller Hinsicht sowie für das Auftragsreporting sind gemäss Leistungsprozessmodell zu übernehmen.*

*Die Schnittstellen sind zu bezeichnen*

*Ein weiterer Absatz soll über Pflichten Auskunft geben, wer die Hilfsstoffe (zum Beispiel Pflege- und Reinigungsmittel), Hilfsmittel (zum Beispiel Maschinen, Messgeräte, Werkzeuge) und Ersatz- und Verschleissmittel zur Verfügung stellt und wie diese abgegolten werden.*

*Zudem soll auch der Einsatz der Mitarbeiter (Auftragnehmerin wird diese i.d.R. zur Verfügung stellen) in diesem Abschnitt geregelt werden.*

#### **5 Allgemeine Pflichten der Parteien**

*Beschreibung der besonderen Mitwirkungs- und Treuepflichten, Qualitätssicherung, Vertraulichkeit, Kommunikation, Konkurrenzverbot, Nebenpflichten. Die nicht leistungsspezifischen Pflichten der Parteien können zudem durch die Partneringvereinbarungen in einem separaten Dokument oder als Bestandteil des vorliegenden Vertrags abgedeckt werden.*

#### **6 Leistungs- und Erfüllungsort**

*Hier wird Auskunft darüber gegeben, welche Leistungen wo zu erfüllen sind und wo diese gegebenenfalls einzufordern sind.*

#### **7 Steuerungsteam (bei Outsourcing- und Kontraktmodellen)**

*Die organisatorischen Belange sollen ebenfalls hier festgehalten werden. Wer ist Mitglied des Steuerungsteams. Sowohl Aufgaben und Kompetenzen des Steuerungsteams als auch der Modus gemäss welchem die Sitzungen des Teams einberufen werden sind hier zu beschreiben.*

#### **8 Leistungszeit**

*Die Leistungs- und Reaktionszeiten für die von der Auftragnehmerin zu erbringenden Leistungen (evt. als Anhang bzw. Beilage angefügt).*

#### **9 Vergütung, Rechnung**

*Die Vergütung für die einzelnen von der Auftragnehmerin zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus der detaillierten Kostenzusammenstellung (evt. im Anhang beigefügt).*

*Erbringt die Auftragnehmerin im Einzelfall Tätigkeiten, die über den vereinbarten Leistungsumfang hinausgehen so hat sie vorgängig die Zustimmung der Auftraggeberin einzuholen und wenn dies nicht möglich ist, im besten Interesse der Auftraggeberin tätig zu werden. Eine Abgeltung dieser Leistungen ist ebenfalls vorzusehen. Die Rechnungskonditionen und Zahlungsfristen sind ebenfalls festzuhalten.*

#### **10 Sorgfaltspflichten**

*Die Auftragnehmerin haftet für die sorgfältige und erfolgreiche Ausführung der Leistungen. Sie haftet insbesondere bei Verletzung ihrer Sorgfalts- und Treuepflicht, bei Nichtbeachtung oder Verletzung anerkannter Regeln ihres Fachgebietes sowie dafür, dass allenfalls eingebrachtes Material nicht mit Fehlern oder Drittrechten behaftet ist, die den Wert oder die Funktion für den bestimmungsgemässen Gebrauch aufheben oder mindern.*

**11 Gewährleistung, Haftung**

*Die Gewährleistungszeit für die Unterhaltsleistungen sowie für Ersatzteile nach erfolgter Kontrolle ist festzusetzen (i.d.R. 2 Jahre). Wenn die Auftragnehmerin den Vertrag nicht rechtzeitig oder nicht gehörig erfüllt, stehen der Auftraggeberin die gesetzlichen oder darüber hinaus vereinbarten vertraglichen Mängelrecht zu. Die Auftragnehmerin haftet für Personen-, Sach- und Vermögensschäden aus oder in Zusammenhang mit der Nicht-, Schlecht- oder Späterfüllung des Vertrags, insbesondere auch für allfällige Folge- und Begleitschäden.*

*Eine Begrenzung der Schadenersatzpflicht auf eine bestimmte Summe empfiehlt sich. Die Auftragnehmerin kann sich üblicherweise von der Schadenersatzpflicht befreien, wenn sie beweist, dass sie kein Verschulden trifft.*

*Für das Verhalten von Subunternehmern, Auftragnehmern, Materiallieferanten und sonstigen Hilfspersonen der Auftragnehmerin (üblicherweise gemäss Art. 101 OR) ist ebenfalls eine Regelung zu treffen.*

**12 Service Level Agreement**

*Es ist ein Verfahren zur Qualitäts- und Leistungskontrolle zu umschreiben, das die Abnahme der erbrachten Leistungen am Erfüllungsort sichert. Es wird ein gemeinsamer Prüfmechanismus festgelegt, an welchen sich die Auftragserfüllung beurteilen lässt (Standards). Zudem sind für den Fall der Nicht- oder Schlechterfüllung Sanktionen festzulegen. Diese können in Nachbesserungspflichten, Konventionalstrafen, Preisminderung, etc. bestehen. Ein Service Level Agreement lässt sich als Vertragsanhang in den Vertrag integrieren.*

**13 Versicherung**

*Es sind die Versicherungsleistungen zu definieren, welche allenfalls auftretende Haftungsfälle decken.*

**14 Verhältnis zur Verträgen mit Dritten**

*Regelt Recht, Pflicht, Verbot des Beizugs von Subunternehmern, die Mitbestimmungsrechte des öffentlich rechtlichen Partners oder Direktansprüche des öffentlich rechtlichen Partners.*

**15 Arbeitsschutzbestimmungen, Arbeitsbedingungen und Gleichbehandlung**

*Von öffentlichrechtlichen Vertragspartnern meist vorgeschriebene Einhaltung von Arbeitsschutzbestimmungen und Gleichbehandlungsgarantien, sowie weitere besondere einzuhaltende Arbeitsbedingungen können hier geregelt werden.*

**16 Vertragsdauer, Kündigung**

*Es ist die Laufzeit des Vertrages festzuhalten oder ein eindeutiges Enddatum. Zudem auch allfällige Formvorschriften für Kündigungs- und Rücktrittserklärungen.*

**17 Informationsrechte und -pflichten**

*Neben den gesetzlichen Informations- und Rechenschaftspflichten aufgrund Treu und Glauben und aus auftrags- oder werkvertraglichen Vereinbarungen werden weitere Informationsrechte zwischen den Parteien vereinbart.*

*Darüber hinaus kann festgelegt werden, welche Informationen an Dritte weitergegeben werden dürfen.*

**18 Streitschlichtungsmechanismus**

*Als besondere Streitschlichtungsmechanismen können Mediation und Schlichtungsverfahren vorgesehen werden. Sollen nicht die ordentlichen Gerichte für eine prozessuale Beurteilung des Falles vorgesehen werden, so kann ein Schiedsgericht als Zuständig vereinbart werden.*

**19 Schlussbestimmungen**

*Hier kann beispielsweise die Vorschrift über die Schriftlichkeit von Änderungen und Ergänzungen des Vertrages angefügt werden.*

*Eine salvatorische Klausel sollte den Vertrag ergänzen, etwa wie folgt: „Sollten sich einzelne Bestimmungen dieses Vertrages als unwirksam erweisen, werden dadurch die übrigen Bestimmungen des Vertrages nicht berührt. Die Parteien verpflichten sich, die unwirksame Bestimmung durch die Vereinbarung einer wirksamen Bestimmung zu ersetzen, die dem wirtschaftlichen Zweck der ungültigen Bestimmung in rechtswirksamer Weise Rechnung trägt. Gleiches gilt bei einer Regelungslücke.“*

**20 Gerichtsstand und anwendbares Recht**

*Als anwendbares Recht empfiehlt sich nur in Ausnahmefällen vom schweizerischen Recht abzuweichen.*

*Sofern kein gesetzlicher Gerichtsstand vorgesehen ist, kann dieser von den Parteien gewählt werden. Es bietet sich der Ort der Leistungserbringung an, an welchem sodann auch Sitz der des öffentlichen Gemeinwesens sein wird.*

**21 Ausfertigung**

*Administrative Fragen, wie die Anzahl der Vertragsausfertigungen und Unterschriften werden abschliessend erwähnt.*

## **14.4 Körperschaftliche Struktur (Gesellschaftsgründung)**

### **14.4.1 Gesellschaftsgründung in der Form einer unechten Fusion**

Die Überführung der öffentlichen Aufgabe auf verwaltungsexterne Rechtsträger ist ebenfalls in verschiedenen Varianten möglich. Das Fusionsgesetz erachtet jedoch nur die Fusion und die Rechtsformumwandlung von bisher rechtlich selbständigen Institutionen als zulässig. Der bauliche und betriebliche Unterhalt von Strasseninfrastrukturen, welcher meist als Teil der Zentralverwaltung ausgebildet ist und daher keine selbständige Institution bildet, kann alsdann nur in der Form einer Aktiven- und Passivenübernahme ermöglicht werden (unechte Fusion)<sup>748</sup>. Bei dieser unechten Fusion erhält die übertragende Gesellschaft als Gegenleistung für die von ihr eingebrachten Aktiven und Passiven Aktienbeteiligungen der übernehmenden Gesellschaft. Zunächst wird dazu eine privatrechtliche Gesellschaft gegründet und die zum Betrieb erforderlichen, staatlich kontrollierten Aktiven und Passiven als Sacheinlagen im Tausch gegen Beteiligungsrecht eingebracht.

---

<sup>748</sup>) Vgl. Weber, R.H. (Fragen der Vermögensübertragung, 2000), S. 69 f.

## 14.4.2 Mögliche Inhalte für eine Vereinbarung zur Gründung einer gemischt-wirtschaftlichen Unternehmung

- 1 Ausgangslage**
- 2 Zielvereinbarung**
  - *Zielvorgaben*
  - *Produktfolio*
  - *Kundenstruktur*
  - *Einkaufs- und Vertriebsstruktur*
  - *Preispolitik*
  - *Businessplan*
  - *Bau/Betrieb*
- 3 Zeitplan**
- 4 Finanzierung der neuen Unternehmung**
  - *Aktienkapital*
  - *Liquidität*
  - *Gewinnverwendung*
  - *Verlustdeckung*
- 5 Rechtliche Struktur und Beteiligungen**
  - *Organisation*
  - *Beteiligungsverhältnis*
  - *Mindestdauer, Kaufs- und Vorkaufsrechte*
  - *Statuten und Organisationsreglement*
- 6 Errichtung der neuen Unternehmung**
  - *Leistung der Einlagen*
  - *Weitere Beiträge*
  - *Start der operativen Geschäftstätigkeit*
- 7 Übersicht und Inhalt der abzuschliessenden Verträge**
  - *Aktienkaufvertrag*
  - *Aktionärbindungsvertrag*
  - *Sacheinlage- und Vermögensübertragungsverträge*
  - *Miet- und Nutzungsverträge*
- 8 Übernahme von Arbeitsverträgen**
  - *Anstellungsbedingungen*
  - *Pensionskassen, Sozialleistungen*
- 9 Verpflichtungen der Parteien**
  - *Mitwirkungs- und Treuepflichten*
  - *Wirtschaftlichkeitsprinzip*
  - *Qualitätssicherung*
  - *Vertraulichkeit*



- *Kommunikation*
- *Konkurrenzverbot*
- *Nebenpflichten*

#### **10 Verhältnis zu Verträgen mit Dritten**

#### **11 Vollzug der Gründungsvereinbarung**

- *Bewilligungen*
- *Umsetzungsplan*
- *Organisation (Leitungsausschuss, Arbeitsgruppe, usw.)*

#### **12 Immaterialgüterrechte**

- *Urheberrechte*
- *Eigentum*
- *Nutzungsrechte*

#### **13 Vertragsdauer**

- *Dauer*
- *Beendigung*

#### **14 Konventionalstrafe**

#### **15 Streitschlichtungsmechanismus**

#### **16 Weitere Vereinbarungen**

- *Vollzugskosten*
- *Transaktionskosten*
- *Steuern und Abgaben*
- *Abtretungsverbot*

#### **17 Schlussbestimmungen**

- *Salvatorische Klausel*
- *Anwendbares Recht*
- *Gerichtsstand*

#### **18 Ausfertigung**

### 14.4.3 Mögliche Inhalte einer Vereinbarung für ein Kontrakt- oder Outsourcingmodell

- 1 Ausgangslage**
- 2 Leistungsvereinbarung**
  - *Zielvorgaben*
  - *Produktfolio*
  - *Kundenstruktur*
  - *Einkaufs- und Vertriebsstruktur*
  - *Preispolitik*
  - *Bau/Betrieb*
- 3 Zeitplan**
- 4 Rechte und Pflichten der Parteien**
- 5 Entschädigung**
- 6 Finanzierung**
  - *Eigenkapital - Fremdkapital*
  - *Garantien*
  - *Zeitpunkt / Meilensteine*
- 7 Organisation**
  - *Prozessbegleitung, Steuerungsausschüsse*
  - *Aufgaben und Kompetenzen*
  - *Besetzung und Wahl*
- 8 Allgemeine Pflichten der Parteien**
  - *Mitwirkungs- und Treuepflichten*
  - *Qualitätssicherung*
  - *Vertraulichkeit*
  - *Kommunikation*
  - *Konkurrenzverbot*
  - *Nebenpflichten*
  - *Versicherung*
- 9 Verhältnis zur Verträgen mit Dritten**
  - *Subunternehmer*
  - *Recht, Pflicht, Verbot des Bezugs*
  - *Mitbestimmungsrechte des öffentlich rechtlichen Partners*
  - *Direktansprüche des öffentlich rechtlichen Partners*
- 10 Immaterialgüterrechte**
  - *Urheberrechte*
  - *Eigentum*
  - *Nutzungsrechte*

**11 Informationsrechte****12 Haftungsregelung****13 Steuern**

- *Gewinnsteuern*
- *Mehrwertsteuern*
- *weitere Abgaben*

**14 Vertragsdauer**

- *Dauer*
- *Beendigung, Kündigung*

**15 Konventionalstrafe****16 Streitschlichtungsmechanismus****17 Schlussbestimmungen**

- *Salvatorische Klausel*
- *Anwendbares Recht*
- *Gerichtsstand*

**18 Ausfertigung**

## **14.5 Weitere Vereinbarungen**

### **14.5.1 Nutzungsverhältnisse**

Besonders im Rahmen von Kontrakt- und Outsourcingmodellen werden häufig Nutzungsverhältnisse an Mobilien wie Immobilien geschaffen. Sowohl für Leasing-, wie auch für Pacht- und Mietverhältnisse empfiehlt es sich einen von der Leistungsvereinbarung separaten Vertrag zu erstellen. Nachfolgend sind die Überschriften aufgeführt, welche die Redaktion von Miet- und Leasingverträgen erleichtern sollen.

## 14.5.2 Wichtige Inhalte eines Mietvertrags

1	Mietobjekt
2	Mietdauer und Kündigung
3	Mietzins und Nebenkosten
4	Sicherheitsleistung
5	Übergabe des Mietobjekts
6	Gebrauch und Benutzung des Mietobjekts
7	Unterhalt und Instandhaltung des Mietobjekts
8	Untermiete
9	Übertragung des Mietverhältnisses auf einen Dritten
10	Rückgabe des Mietobjekts
11	Anwendbares Recht, Gerichtsstand und Verfahren
12	Vertragswirksamkeit und Änderungen

Bild 253: Wichtige Inhalte eines Mietvertrags

## 14.5.3 Wichtige Inhalte eines Leasingvertrags

1	Leasingobjekt
2	Eigentum
3	Lieferung
4	Leasingdauer
5	Leasingzins und Leasingraten
6	Gebühren, Steuern, Beiträge und sonstige Abgaben
7	Unterhalt und Gebrauch
8	Sachgewährleistung
9	Rechtsgewährleistung
10	Gefahrtragung, Haftpflicht und Versicherungen
11	Verzug und andere Vertragsverletzungen des Leasingnehmers
12	Vertragsbeendigung
13	Vertragsänderungen
14	Teilunwirksamkeit des Vertrages
15	Bedingte Gültigkeit des Vertrages
16	Anwendbares Recht und Gerichtsstand

Bild 254: Wichtige Inhalte eines Leasingvertrags

## 14.6 Schlussbemerkungen

Die Konkretisierung einer PPP auf Vertragsbasis bedingt den Abschluss komplizierter Verträge, was die Nennung von Standardformulierungen schwierig macht. PPP werden für die Dauer von mehreren Jahren, allenfalls sogar von mehreren Jahrzehnten geschaffen. Es empfiehlt sich deshalb, Klauseln vorzusehen, die eine allenfalls notwendige Vertragsanpassung an veränderte Verhältnisse erlauben (bspw. die Neufestlegung des Preises, die Abänderung der Leistungen gemäss dem technischen Fortschritt). Ebenso hat man ein ausgewogenes Mittelmass zu finden zwischen einer klaren und präzisen Festlegung der geschuldeten Leistungen (und übrigen Verpflichtungen) sowie der Notwendigkeit, der dynamischen Entwicklung eines Projekts gerecht zu werden. Der finanzielle Anreiz des privaten Partners sollte nicht nur vom Umfang seiner Leistungen, sondern auch von deren Qualität abhängig sein. Zum Zwecke der Sicherung eines hohen Leistungsniveaus behält sich die öffentliche Hand (meist) verschiedene Mittel der Überwachung vor. Die gewählten Kontrollmechanismen werden im Vertrag eingehend geregelt. Unter Umständen werden mit solchen Kontrollen auch unabhängige Experten betraut. Für den Fall einer Qualitätsabnahme behält sich das Gemeinwesen meist die Möglichkeit vor, Massnahmen zu ergreifen, insbesondere die Vergütung des privaten Partners zu reduzieren und ihn allenfalls sogar zu ersetzen. Für den Fall von Streitigkeiten während der Partnerschaft werden im Vertrag (meist) Konfliktlösungsmechanismen vorgesehen, bspw. in Form eines schnellen Schiedsgerichtsverfahrens.

## LITERATURVERZEICHNIS TEIL E

- Black, C., et al. (Success factors 2000)  
Black, C., Akintoye, A., Fitzgerald, E. An analysis of success factors and benefits of partnering in construction. *International Journal of Project Management*, 2000, 18, 423-434.
- Bolz, U. (Public Private Partnership 2005):  
Public Private Partnership in der Schweiz. Grundlagenstudie – Ergebnis einer gemeinsamen Initiative von Wirtschaft und Verwaltung. Schulthess, Zürich, 2005
- Bundesgerichtsentscheide BGE  
BGE vom 10.07.1986  
BGE vom 10.07.86 in ZBI 88/1987, 205  
BGE 125 I 209ff.  
BGE 88 I 303  
BGE 100 Ia 60
- Dreyer, J. (PPP-Prozessmodell 2008):  
Prozessmodell zur Gestaltung einer Public Private Partnership für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz. Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich, Dissertation, Zürich.
- Eschenbruch, K. (Partnering 2005):  
Partnering in der Immobilien- und Bauwirtschaft. In: Kapellmann, K. D., Vygen, K. (Hrsg.): *Jahrbuch Baurecht 2005*. Werner, Neuwied, 149-178.
- Fusionsgesetz  
Art. 99 FusG.
- Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2004a):  
Projektentwicklung in der Bauwirtschaft. Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer. Springer, Berlin, 2004
- Haftungsgesetz des Kantons Zürich  
§ 4a HG
- Jaag, T. (Dezentralisierung und Privatisierung öffentlicher Aufgaben, 2000)  
Jaag, T. Formen, Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, in: *Dezentralisierung und Privatisierung öffentlicher Aufgaben*, Tobias Jaag (Hrsg.), Zürich 2000, S. 39 f.
- Kantonsverfassung Aargau  
§ 93 Abs. 3 KV AG
- Kantonsverfassung Bern  
Art. 95 Abs. 1 KV BE
- Kantonsverfassung Luzern  
§ 68 KV LU
- Kantonsverfassung Zürich  
Art. 98 KV ZH  
Art. 98 Abs. 3 KV ZH
- Obligationenrecht  
Art. 181 Abs. 2 Obligationenrecht (OR).
- Personalgesetz des Kantons Zürich  
§ 26 PG

Schumacher, R. (Vertragsgestaltung, 2004)

Schumacher, R. Vertragsgestaltung : Systemtechnik für die Praxis, Schulthess Verlag, ISBN 3-7255-4833-1, Zürich, 2004

Verwaltungspraxis der Bundesbehörden VPB

VPB 52/1988 Nr. 6

VPB 54/1990 Nr. 36

Weber, R.H. (Fragen der Vermögensübertragung, 2000)

Weber, R.H., Fragen der Vermögensübertragung bei der Überführung öffentlicher Aufgaben auf verwaltungsexterne Rechtsträger, in: Dezentralisierung und Privatisierung öffentlicher Aufgaben, Tobias Jaag (Hrsg.), Zürich 2000

## TEIL F: ERKENNTNISSE UND EMPFEHLUNGEN

### 15 Erkenntnisse

#### 15.1 Ausgangslage

Gemeinden und Städte in den entwickelten Ländern, wie z. B. der Schweiz, sehen sich heute einer zweifachen Herausforderung gegenüber. Einerseits agieren sie mit weitgehend angespannten Haushaltsbudgets, die es nur beschränkt zulassen, die erforderlichen öffentlichen Serviceleistungen in hoher Qualität bereitzustellen. Andererseits befinden sie sich in den Grosswirtschaftsregionen aufgrund der Globalisierung in erheblichem Wettbewerb um eine gewisse Standortattraktivität für solvente Bürger und umsatzstarke Unternehmen. Standortvorteile sind in der Höhe der steuerlichen Belastung der Gewerbetreibenden, in der Qualität der kommunalen Infrastrukturen sowie in weiteren kulturellen und ökologischen Faktoren begründet. Dem innerstädtischen Strassennetz und seiner Netzqualität kommt dabei eine tragende Rolle zu.

So sehen sich Schweizer Gemeinden und Städte im Hinblick auf die kommunale Netzqualität im Rahmen der Globalisierung einem steigenden Effizienzsteigerungsdruck ausgesetzt, dem nur mit effizienten Kosten-Leistungsstrukturen begegnet werden kann. Daher müssen neue Ansätze zur Effizienzsteigerung der öffentlichen Hand untersucht, diskutiert und ggf. eingeführt werden. Die Partnerschaft mit einem privaten Unternehmen für die Erledigung bisher rein öffentlicher Aufgaben stellt einen möglichen Ansatz zur Effizienzsteigerung der öffentlichen Hand dar.

Im vorliegenden Projektbericht wird auf Anregung und im Auftrag des Schweizerischen Bundesamts für Strassen ASTRA der Ansatz einer öffentlich-privaten Kooperation (Public Private Partnership, PPP) zur Effizienzsteigerung im kommunalen Strassenunterhalt untersucht. Dabei wird der kommunale Strassenunterhalt als reine Aufgabenerfüllung im Kontext einer Aufgabenerfüllungs-PPP untersucht, was eine Neuerung im Rahmen der aktuellen PPP-Forschung darstellt, die sich bisher überwiegend mit Beschaffungs-PPPs befasst.

Der Projektbericht dient Schweizer Gemeinden und Städten als Handlungsleitfaden für die Umsetzung einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt, mit dem die Komplexität von öffentlich-privaten Partnerschaften reduziert, opportunistisches Verhalten zwischen den Partnern vermieden sowie eine faire und partnerschaftliche Zusammenarbeit etabliert werden kann.

Der vorliegende Teil F des Projektberichts fasst die Ergebnisse, die im Rahmen des Forschungsprojekts ASTRA2003/007 „Kommunale Strassennetze in der Schweiz: Formen neuer Public Private Partnership (PPP) – Kooperationen für den Unterhalt“ erzielt wurden, zusammen und zeigt konkrete Empfehlungen für die Praxis auf.



### **15.1.1 Anwendungen im kommunalen Strassenunterhalt**

Erstmals wurde der kommunale Unterhalt von Strassennetzen bezüglich Leistungen und Kosten bzw. Ausgaben in diesem Umfang von kleinen Gemeinden bis grossen Städten untersucht. Diese Analyse diente als Grundlage für dieses Forschungsprojekt.

Es zeigten sich grosse Unterschiede in der Organisation des Strassenunterhalts bei unterschiedlicher Grösse der Gemeinden. Grössere Gemeinden und Städte führten infolge grosser innerörtlicher Strassennetze und zentrumsbedingter hoher Nutzungen mehrheitlich sowohl das Unterhaltsmanagement (Planung und Organisation) als auch die Aufgaben im betrieblichen und zum Teil auch im baulichen Unterhalt in eigener Regie durch. Im Gegensatz dazu bedienten sich mittlere bis kleinere Gemeinden häufiger beauftragter Ingenieurbüros, etwa für die Planung bzw. entsprechender Unternehmungen für die Ausführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts. Dementsprechend zeigte sich auch die Struktur der öffentlichen Verwaltungen in diesem Bereich. In den grossen Städten erfolgte zusätzlich zu den operativen Einheiten eine Aufspaltung der Verwaltung in die einzelnen Unterhaltsaufgabebereiche. Wie die vorliegende Untersuchung zeigte, existiert kein definiertes Konzept für den Unterhalt von kommunalen Strassennetzen hinsichtlich Organisation und Leistungsumfang sondern dieser wurde in jeder Gemeinde in individueller Form durchgeführt. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass bei einer Vergabe der Leistungen an Dritte die Unterhaltsleistung immer innerhalb eines Vertrags ohne langfristige Bindung erbracht wurde.

Zusätzlich war gerade in den Grosstädten eine steigende Interesse an einer Qualitätsorientierung und an einer stetigen Optimierung eigener Prozesse, ähnlich eines wirtschaftlich orientierten Unternehmens, festzustellen. Für alle Gemeinden und Städte in der Schweiz stellt sich hinsichtlich der Erfüllung ihrer Unterhaltungspflicht die zentrale Frage: Kann der kommunale Strassenunterhalt oder einzelnen Aufgabebereiche davon langfristig effizienter in der bisherigen Form erbracht werden oder ist es möglich, durch neue Partnerschaften der öffentlichen Hand mit privaten Unternehmungen höhere Effizienzpotentiale freizusetzen. Dieser Sachverhalt muss jedoch in der Praxis individuell hinterfragt und mittels der im Forschungsprojekt entwickelten Werkzeuge beurteilt werden.

Aus dem Hochbaubereich ist bereits ein breites Spektrum von Partnerschaftsmodellen und entsprechende Abwicklungsformen bekannt. Es existierten jedoch spärliche Erfahrungen im Bereich des Strassenunterhalts. Für den kommunalen Strassenunterhalt waren bis jetzt noch keine Grundlagen vorhanden. Durch seine komplexe Leistungsstruktur ist eine Adaption von Modellen aus dem Hochbaubereich nicht oder nur beschränkt möglich.

### **15.1.2 Stand der Praxis**

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit zeigte sich ein sehr heterogenes Bild im kommunalen Strassenunterhalt. Die Gemeinden und Städte hatten je nach Grösse zum Einen einen unterschiedlichen Aufbau in der Organisationsstruktur und im Rechnungswesen. Zum Anderen waren teilweise erst bei grösseren Städten die Grundlagen für eine systematische langfristige Unterhaltsplanung vorhanden. Es zeigten sich nicht nur grosse Unterschiede im Vorgehen hinsichtlich einer langfristigen Unterhaltsplanung sondern daraus resultierten auch die teilweise sehr verschiedenen Systemabgrenzungen des kommunalen Strassennetzes. Zum Teil waren diese Systemabgrenzungen hinsichtlich Unterhaltsleistungen sehr grob und er-

schwerten somit die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Gemeinden erheblich. Ein umfassend analysierender Vergleich von Unterhaltsleistungen zwischen den Gemeinden in der Schweiz stellte jedoch eine erste Grundlage für die Beurteilung der Durchführung und der Effizienz der einzelnen Bereiche des betrieblichen und baulichen Unterhalts von kommunalen Strassennetzen dar.

Die Analyse zeigte auch, dass neben den Verwaltungsstrukturen auch der Umfang der Unterhaltsleistungen der einzelnen Gemeinden und Städte zum Teil stark variierte. Zwar sind die Leistungen im betrieblichen und baulichen Unterhalt hinsichtlich der Ausführung weitgehend klar beschrieben. Dieser Ansatz gewährleistet jedoch keine genügende Vergleichbarkeit. Es hat sich in der Bearbeitung gezeigt, dass erst ein ergebnisorientierter Ansatz aufgrund dieser Heterogenität im kommunalen Strassenunterhalt einen Vergleich ermöglicht. Eine outputorientiert-funktionale Beschreibung existierte jedoch für Unterhaltsleistungen weitgehend noch nicht.

Obwohl zum Teil erste Vergleichsanalysen zwischen den schweizerischen Gemeinden durch die Fachorganisation „Kommunale Infrastruktur“ (ehemals FES) des Schweizerischen Städteverbands durchgeführt wurden, existieren keine umfassenden Analysen zur Wirtschaftlichkeit und Effizienz des kommunalen Strassenunterhalts. Trotz der bisherigen sehr umfangreichen Erfahrung der Tiefbauämter im Bereich des kommunalen Strassenunterhalts existieren keine konkreten rechnerischen Verfahren für die Durchführung eines aussagekräftigen Wirtschaftlichkeitsvergleichs. Ohne diese Verfahren fehlen die Grundlagen für eine kompetente Entscheidungsfindung im Bereich des Unterhalts von kommunalen Strassennetzen. Für eine Effizienzsteigerung und damit einer Steigerung des „value for money“ für alle Stakeholders im Bereich des betrieblichen und baulichen Unterhalts kommunaler Strassennetze sind jedoch langfristig wirksame Entscheidungsgrundlagen notwendig.

Internationale Erfahrungen in anderen öffentlichen Leistungsbereichen haben gezeigt, dass eine Partnerschaft der öffentlichen Hand mit privaten Leistungserbringern, einer Public Private Partnership (PPP), ein Effizienzsteigerungspotential aufweisen kann. Für den kommunalen Strassenunterhalt der Schweiz fehlten bisher jedoch konkrete Definitionen im Bereich PPP. In der Schweiz existierte bislang keine Abgrenzung des Begriffes und sind keine konkreten Definitionen von verschiedenen möglichen PP-Kooperationsformen für den kommunalen Strassenunterhalt vorhanden bzw. definiert worden.

Dementsprechend existierten weder Vorgehensweisen für eine Vergabe von Unterhaltsleistungen für eine Ausführung im Rahmen einer PPP noch wurde dieses partnerschaftliche Verhältnis für den kommunalen Unterhalt definiert oder festgelegt. In der Schweiz blieb die Auseinandersetzung hinsichtlich Risikoverteilung oder vertraglicher Regelungen für eine Ausführung des kommunalen Strassenunterhalts bislang aus.

Diese Ausgangslage zeigte klare Defizite auf, welche nicht nur die Auseinandersetzung mit dem Thema Public Privat Partnership im betrieblichen und baulichen Unterhalt von kommunalen Strassennetzen sondern auch die Entscheidungsfindung zur Effizienzsteigerung in diesem Bereich extrem erschweren. Daraus resultiert eine sehr grosse Skepsis und Zurückhaltung von der Seite öffentlicher Verwaltungen gegenüber Public Private Partnership. Der stetig wachsende finanzielle Druck auf die öffentlichen Verwaltungen fordert jedoch eine sachliche Auseinandersetzung mit Public Privat Partnership auch im kommunalen Strassenunterhalt, der sich die Schweiz langfristig in diesem Bereich nicht mehr entziehen kann.

## 15.2 Erarbeitete Grundlagen

Aufgrund des im Forschungsbericht aufgezeigten Forschungsbedarfs für die Aufgabenerfüllung durch PPP im Strassenunterhalt wurden folgende Grundlagen geschaffen:

- Definition der relevanten Begriffe der Thematik Public Private Partnership (PPP) und Erarbeitung von PPP-Modellen
- Abgrenzung und Ausgabenanalyse der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt von Gemeinden und Städten
- Erarbeiten einer outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung für die Aufgabenbereiche im betrieblichen und baulichen Unterhalt von kommunalen Strassennetzen
- Entwicklung eines Verfahrens zur Effizienzanalyse mittels Wirtschaftlichkeitsvergleich
- Entwicklung eines PPP-Prozessmodells, welches alle Prozesse der Durchführung des kommunalen Strassenunterhalts durch eine PPP umfasst (Initiierung, Ausschreibung, Vergabe, Partnering und Leistungserfüllung)
- Erarbeitung der Grundlagen für vertragliche Vereinbarungen bei Realisierung des PPP-Prozessmodells

### 15.2.1 Definition der relevanten Begriffe zum Public Private Partnership (PPP) und Erarbeitung von PPP-Modellen

#### 15.2.1.1 PPP-Definition für die Schweiz

Nach einer Analyse von existierenden Definitionen in den Bereichen der öffentlichen Hand, aus dem Umfeld von Wirtschafts-, Baubetriebs- sowie Rechtswissenschaft und Definitionen der Wirtschaft wurden diese in zentrale Kernaussagen zerlegt. Diese Kernaussagen wurden typologisierten Themenfeldern zugeordnet und gegenübergestellt. Nach Diskussion und Erarbeitung von konstituierenden Merkmalen einer PPP erfolgte schliesslich die Formulierung der Definition PPP für die Schweiz.

### **PPP-Definition Schweiz:**

**„Public Private Partnership bezeichnet eine vertraglich formalisierte, langfristige, partnerschaftliche Kooperation zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft, deren partnerschaftlicher Aspekt dadurch konstituiert ist, dass die komplementären, operationalen Ziele beider Partner nur durch einen Zusammenschluss erreicht werden können. Das PPP-Oberziel der Effizienzsteigerung wird durch die Allokation der Ressourcen der Partner, das Teilen von Risiken zwischen den Partnern sowie durch die Lebenszyklus- und Prozessorientierung bei der Leistungserstellung erreicht. Die öffentliche Hand hat innerhalb der Partnerschaft die Hoheitsfunktion inne. Steuerungs-, Leistungs- und Finanzierungsfunktion werden je nach Aufgabenstellung individuell zwischen den Partnern geteilt. Der Gegenstand einer PPP ist die Erfüllung bislang öffentlicher Aufgaben, die sowohl Projekte mit investivem Charakter als auch (Dienst-)Leistungen ohne investiven Charakter umfassen kann.“**

#### **15.2.1.2 Strukturierung der PPP-Basismodelle**

Zusätzlich zur Analyse hinsichtlich einer Definition für den Begriff Public Privat Partnership wurden die Literaturquellen bezüglich des PPP-Spektrums untersucht und eine Strukturierung vorgenommen. Auf einer ersten Strukturierungsstufe erfolgte eine Systematisierung in drei PPP-Basismodellgruppen, bestehend aus zugehörigen PPP-Vertrags- und Organisationsformen, hinsichtlich des PPP-Gegenstandes bzw. Aufgabenumfangs und der vertragsrechtlichen Formalisierung.

- Outsourcingmodelle – niedriger Grad der Kooperation
- Kontraktmodelle – mittlerer Grad der Kooperation
- Strategische Kooperationsmodelle – hoher Grad der Kooperation

Diese drei Basismodellgruppen und die Ihnen zugeordneten PPP-Vertrags- und Organisationsformen unterscheiden sich neben dem Kooperationsgrad unter anderem auch hinsichtlich des Ausprägungsgrades der Wahrnehmung von drei verschiedenen PPP-Gestaltungsfunktionen (Unterhaltsleistung, Steuerung und Finanzierung) sowie hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse.

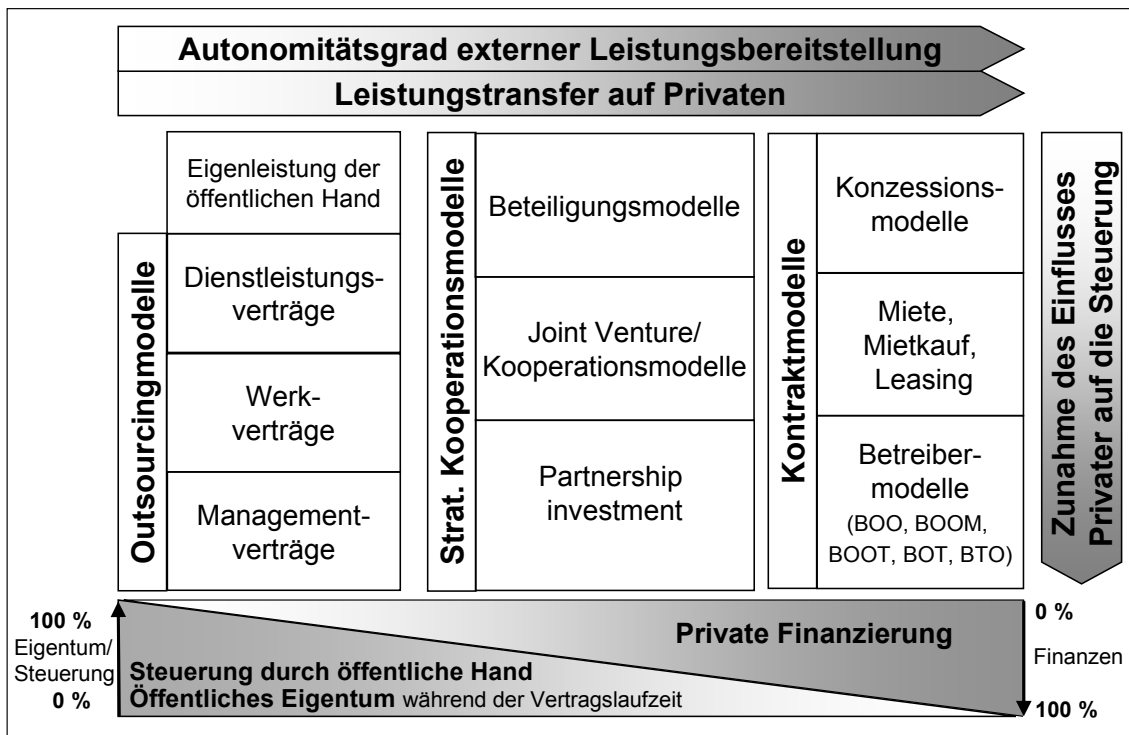


Bild 255: PPP-Basismodelle mit ihren möglichen Vertrags- und Organisationsformen – Verteilung der Gestaltungsfunktionen<sup>749</sup>

### 15.2.1.3 PPP-Abwicklungsformen für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz

Nicht alle im Kapitel 2 aufgezeigten PPP-Modelle eignen sich für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz, welcher eine Dienstleistung mit Werkvertragskomponenten ist. Leistungen mit investiven Charakter werden dem kommunalen Strassenunterhalt nicht zugeordnet, da das Ziel die reine Werterhaltung ist. Somit handelt es sich um eine klare Aufgabenerfüllung, wofür sich ausschliesslich PPP-Outsourcing- und strategische PPP-Kooperationsmodelle eignen.

Es kristallisierten sich zwei PPP-Vertrags- und Organisationsformen für die Leistungserbringung im kommunalen Strassenunterhalt heraus, welche im Rahmen dieser Arbeit in einem PPP-Prozessmodell formal strukturiert und inhaltlich ausgestaltet wurden:

- Werk-/Dienstleistungsvertrag
- Kooperationsmodell (Joint Venture)

Bei der Wahl der gewünschten Vertrags- und Organisationsform für eine Public Private Partnership in den jeweiligen Gemeinden sollte gemeindespezifisch anhand von drei Kriterien evaluiert werden:

- organisatorische Aspekte hinsichtlich der Aufgaben- und Verantwortungsteilung,
- rechtliche Aspekte sowie
- Kosten der Vertragsformen.

<sup>749</sup> Vgl. Kapitel 2.3.2

## **15.2.2 Abgrenzung und Ausgabenanalyse der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt von Gemeinden und Städten**

### **15.2.2.1 Abgrenzung des kommunalen Strassenunterhalt**

Als Grundlage für die Forschungsarbeit diente die Einteilung des Strassenverkehrsanlage in ihre verschiedenen Teilsysteme<sup>750</sup>. Während der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass im kommunalen Bereich einige Besonderheiten zu berücksichtigen sind. So mussten hinsichtlich der Gliederung in Teilsystemen folgende Abweichungen vorgenommen werden.

- Das Teilsystem Fahrbahnen und Wege beinhaltet Oberbau und Unterbau, wobei Trottoirs und Parkierungsflächen (neben der Fahrbahn) mit eingeschlossen sind.
- Parkplätze zählen zum Teilsystem Nebenanlagen.
- Das Teilsystem Werkleitungen wird differenziert betrachtet. Im den Bereichen betrieblicher und baulicher Unterhalt wurde dieses Teilsystem nicht untersucht, da diese in der Regel nicht (mehr) vollständig im Zuständigkeitsbereich der Gemeinden liegen. Nur kleinere Gemeinden unterhalten teilweise noch selbst den Bereich der Werkleitungen. Jedoch müssen die Werkleitungen für die Koordination der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt erfasst sein. Dies umfasst mindestens die Bestandsaufnahme des vorhandenen Werkleitungsnetzes, um eine Notwendigkeit der Koordination mit den Werkleitungen sofort zu erkennen.

Die Aufgabenbereiche in den Teilsystemen wurde zusätzlich unterschieden in Werterhaltung und Wertvermehrung, da dem kommunalen Strassenunterhalt keine investiven Aufgaben zugeordnet werden.

---

<sup>750</sup> SN 640 900a (Erhaltungsmanagement, Grundnorm. 2002)

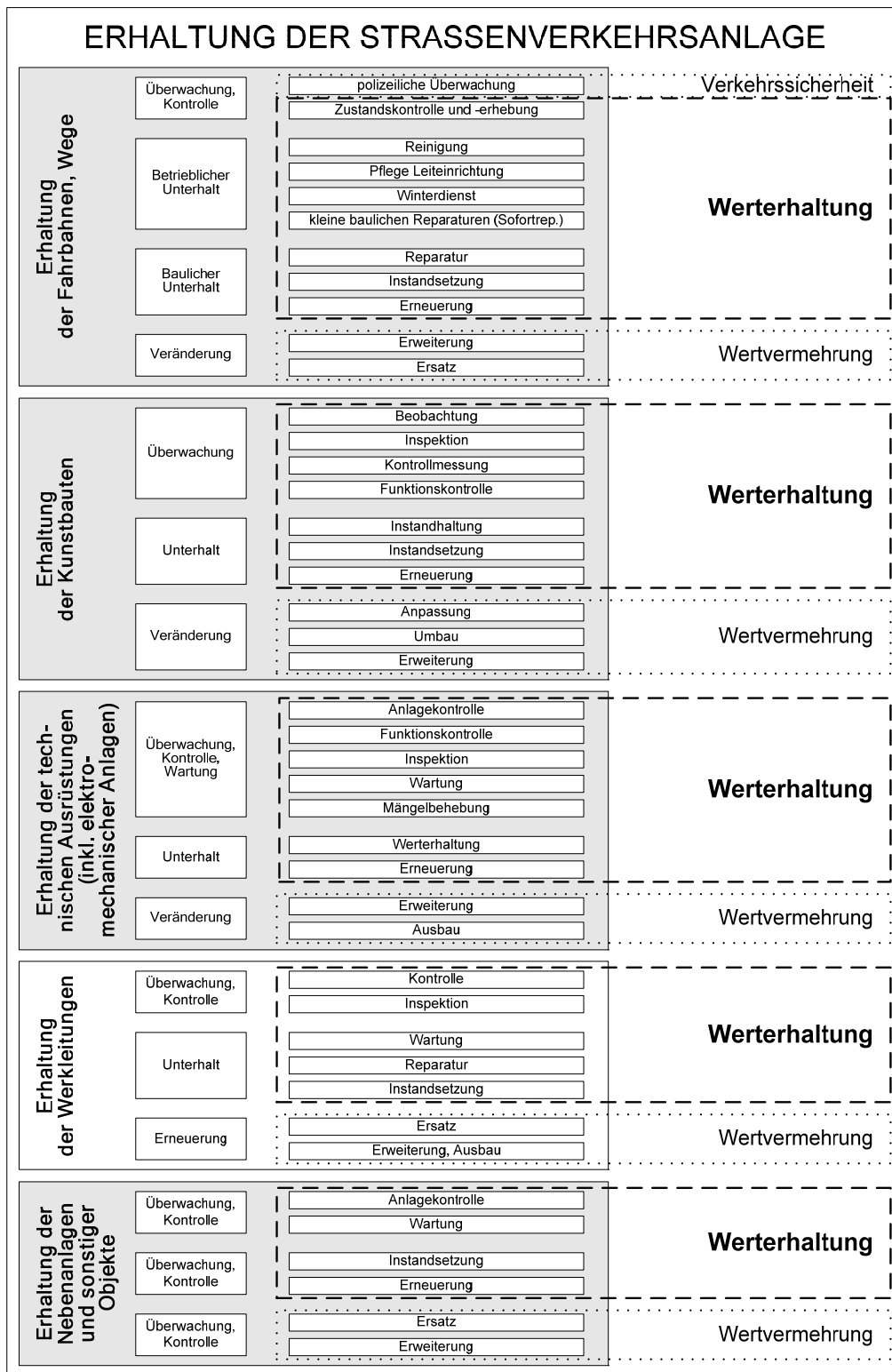


Bild 256: Gliederung der Erhaltung von Teilsystemen der Strassenverkehrsanlagen<sup>751</sup>

Für den kommunalen Strassenunterhalt und seine komplexe Struktur ist diese Gliederungs-detaillierung jedoch nicht ausreichend. Deshalb wurde ein grösserer Detaillierungsgrad erarbeitet und dabei das zu unterhaltende Strassennetz dreidimensional unterteilt. Zum einen erfolgte eine Gliederung in Objekte oder Objektgruppen, je nach benötigtem Detaillierungsgrad

in den einzelnen Unterhaltsaufgaben Die weiteren Dimensionen dieser Gliederung bilden zum einen die bautechnische sowie verkehrstechnische Klassierung (Funktion) und zum anderen die örtliche (räumlichen) Lage im Strassennetz der Objekte bzw. Objektgruppen. Damit kann das kommunale Strassennetz umfassend strukturiert werden.

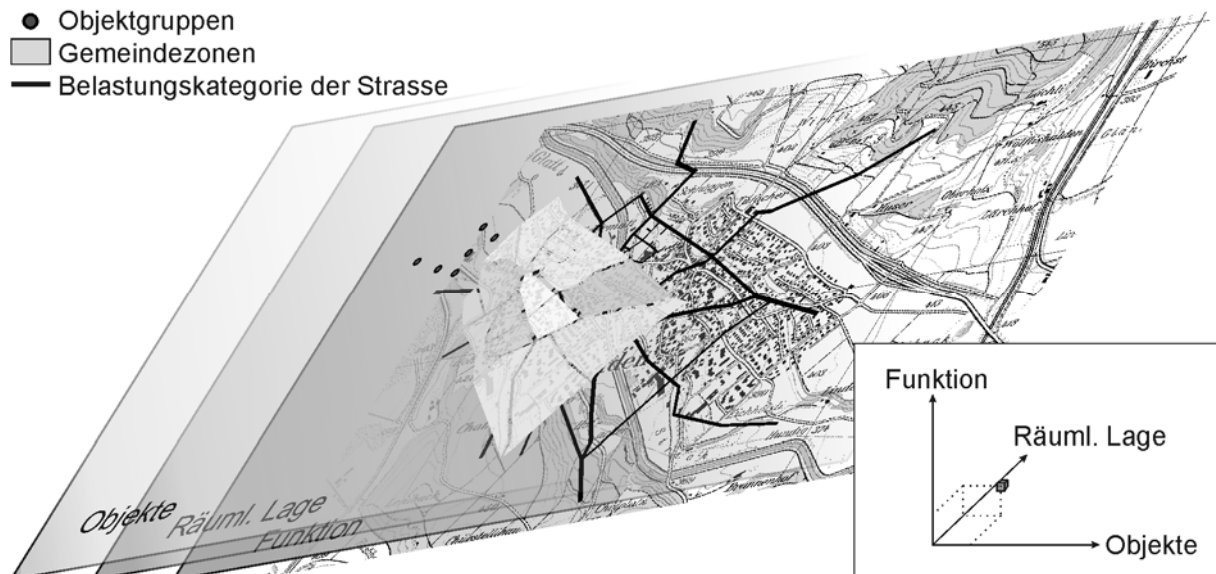


Bild 257: Gliederung des Strassennetzes durch eine dreidimensionale Unterteilung

Zur Abbildung des kommunalen Strassenunterhalts wurden zusätzlich die Unterhaltsaufgaben auf der Grundlage von vorhandenen Empfehlungen für den Strassenunterhaltsdienst<sup>751</sup> in drei Ebenen und den dazugehörigen Aufgabenbereichen gegliedert. Dabei bilden alle koordinierenden Aufgaben eine erste Ebene mit Verwaltung, Werkhofbetrieb und Überwachung/Kontrolle. Die weitere Gliederung erfolgte durch eine Unterteilung der operativen Aufgaben in betrieblichen und baulichen Unterhalt. Im Verlauf der Arbeit wurde festgestellt, dass die Grenze zwischen den Aufgabenbereichen „kleiner baulicher Unterhalt“ und „baulicher Unterhalt“ fließend ist und sehr unterschiedlich definiert wird. Zusätzlich wurde eine Abhängigkeit des „baulichen Unterhalts“ vom „kleinen baulichen Unterhalt“ ersichtlich. Aus diesem Grund wurde der Aufgabenbereich „kleiner baulicher Unterhalt“ vom betrieblichen in den baulichen Unterhalt transferiert.

<sup>751</sup> Analog SN 640 900a

<sup>752</sup> Hofstetter, P. (Schweizerischer Städteverband 2000)



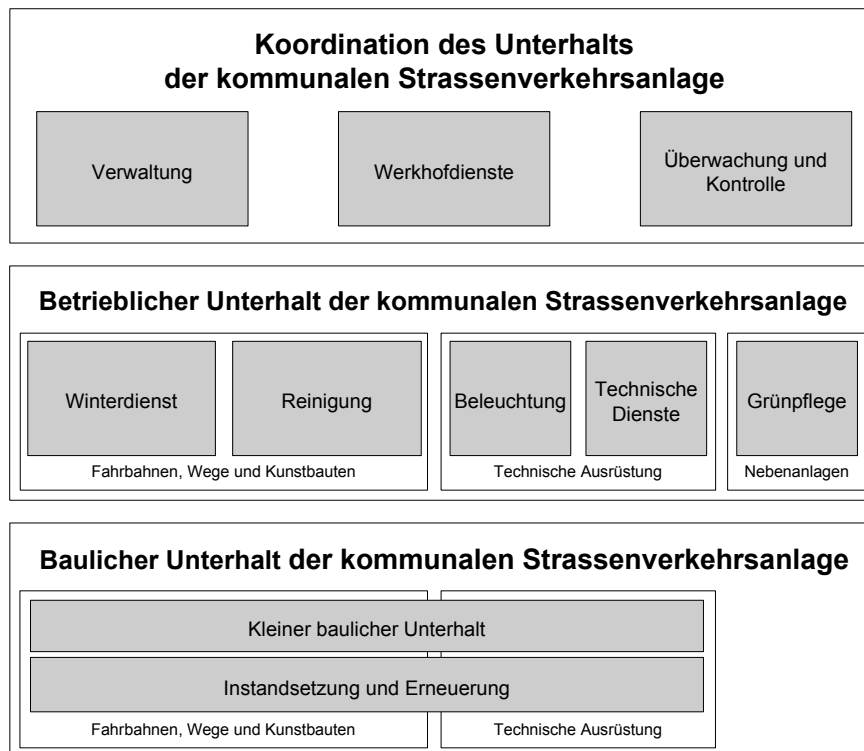


Bild 258: Gliederung der Unterhaltsleistungen für den kommunalen Strassenunterhalt

### 15.2.2.2 Aufgabenanalyse der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt

Für einen Vergleich der Ausgaben im kommunalen Strassenunterhalt wurden für die Forschungsarbeit neun Gemeinden und Städten zu Ihrem Strassenunterhalt interviewt. Dies beinhaltete auch eine Erhebung der Ausgaben für einen definierten Aufgabenbereiche in den drei definierten Ebenen (vgl. Bild 258). Dabei wurde im Vorfeld eine einheitliche Definition des Leistungsumfangs festgelegt um die Vergleichbarkeit der Ausgaben zu gewährleisten. Die Ausgaben wurden in einem einheitlichen Kostenerhebungsbogen für jede Gemeinde erfasst. Je nach Grösse der Gemeinde war die Struktur des vorliegenden Rechnungswesen mehr oder weniger genug genau, um die eigenen Ausgaben bei den einzelnen Unterhaltsaufgaben zu ermitteln. Der Kostenerhebungsbogen stellte in diesem Fall eine gute Hilfe zur Ausgabenermittlung dar.

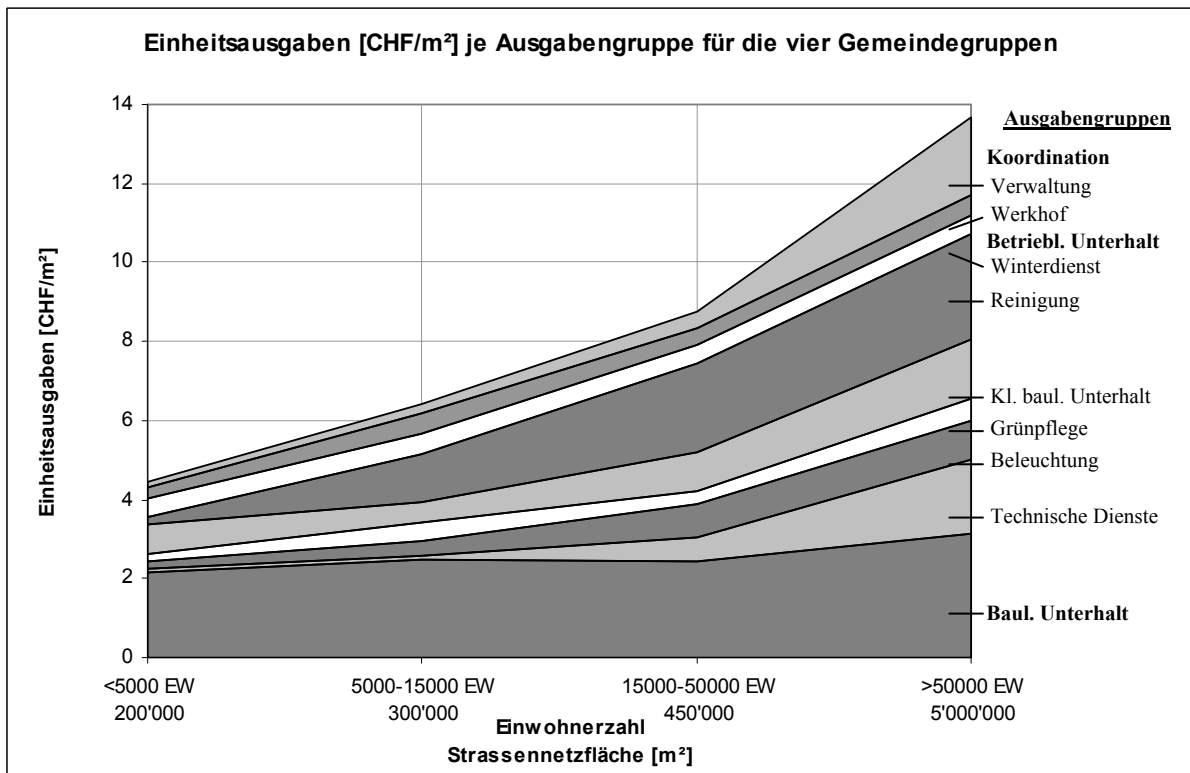


Bild 259: Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m<sup>2</sup>] je Ausgabengruppe für die vier Gemeindegruppen

In einer Analyse der Ausgaben für jeden einzelnen Aufgabenbereich wurden Einheitsausgaben [CHF/m<sup>2</sup>] gebildet und für alle Gemeinden zusammengestellt. Generell zeigte sich im Bereich der Koordination und im betrieblichen Unterhalt ein Ansteigen der Ausgaben bei steigender Strassennetzfläche. Die Ausgaben im baulichen Unterhalt zeigten sich eher konstant. Da die Verläufe der Kurven in Abhängigkeit der Strassennetzfläche keine einfache Interpretation zuließen, wurde eine neue Grösse aus Einwohnerzahl und Strassennetzfläche gebildet, die sogenannte theoretische Nutzungsintensität [EW/m<sup>2</sup>]. Zusätzlich wurden die Gemeinden danach noch hinsichtlich Grösse der Nutzungsintensität in zwei Gruppen geteilt um die Unterschiede zwischen kleinen Gemeinden mit kleiner Nutzungsintensität und Gemeinden und Städten mit grosser Nutzungsintensität zu berücksichtigen.

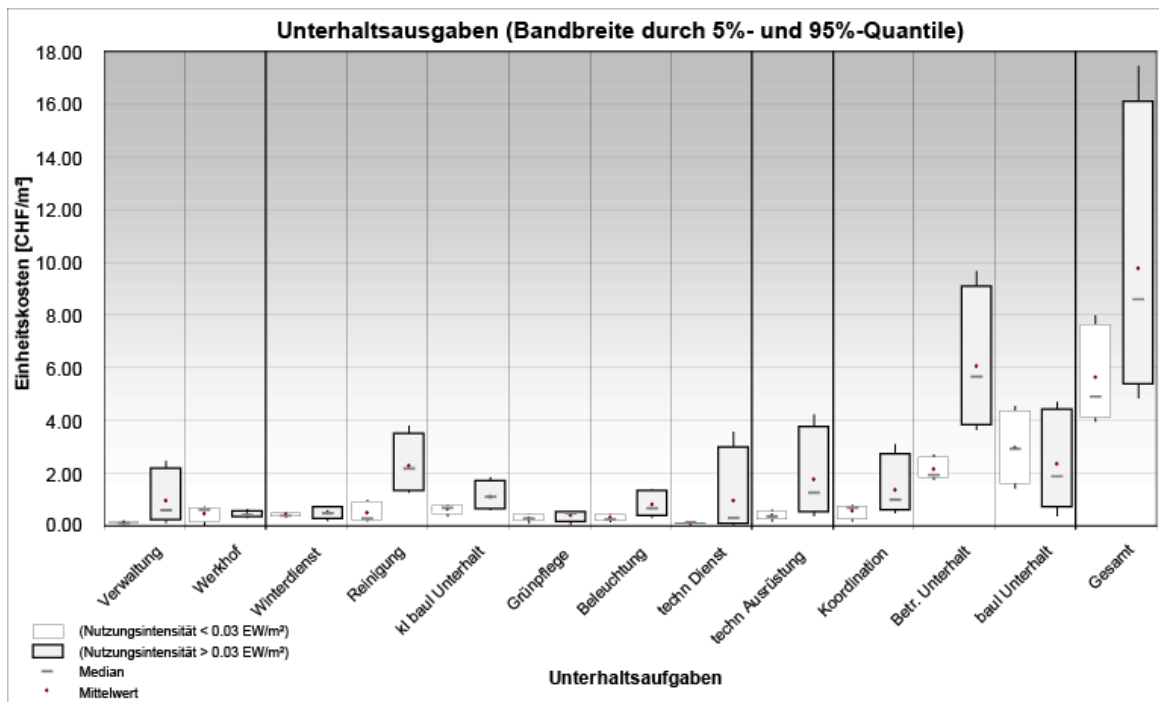


Bild 260: Gesamtübersicht der Einheitsausgaben pro Jahr für die Ausgabengruppen mit Bandbreiten

### 15.2.3 Die outputorientiert-funktionale Leistungsbeschreibung für den betrieblichen und baulichen Unterhalt von kommunalen Strassennetzen

#### 15.2.3.1 Voraussetzungen

Da für die Leistungsbereiche des kommunalen Strassenunterhalt in erster Linie die Anforderungen an den Unterhalt sowie die damit verbundenen Ziele im Vordergrund stehen, müssen diese Zieldefinitionen nicht nur definiert werden sondern auch in der Leistungsbeschreibung Erwähnung finden. Aus diesem Grund und der Möglichkeit durch Formulierung von Zieldefinitionen auch eher komplexe Aufgabenbereiche hinreichend darstellen zu können, wurden im Rahmen dieser Arbeit die Grundlagen für die Entwicklung von outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibungen für die einzelnen Unterhaltsaufgaben für kommunale Strassennetze erarbeitet. Dabei sind drei Voraussetzungen im Vorfeld zu erfüllen:

- Abgrenzung des Leistungsgegenstandes des kommunalen Strassennetzes
- Definieren und quantifizieren der Ziele im kommunalen Strassenunterhalt
- Definieren von zugehörigen Nachweis- (Mess-) und Bewertungsverfahren

Diese Voraussetzungen sind nicht nur für das Formulieren einer outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibung sehr wichtig, sondern sind zusätzlich wichtige Bestandteile der analysierenden Kontrolle (Qualitätsmanagement). Damit wird auch gleichzeitig die Grundlage für ein effektives Controlling im Bereich Strassenunterhalt gegeben.

### 15.2.3.2 Beschreibung des Leistungsgegenstandes

Eine Leistungsbeschreibung für den Unterhalt von kommunalen Strassennetzen sollte im idealen Fall alle Aspekte für eine qualitätsgerechte Leistungserbringung enthalten. Dies sind unter anderem Betriebsbereitschaft, Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit und Benutzerfreundlichkeit. Die Einbeziehung von diesen nutzerspezifischen Kriterien, den Anforderungen an die Substanz in Bezug auf die Werterhaltung des Strassennetzes und zusätzlich den Anforderungen an ein qualitätsorientiertes Management im Unterhalt gibt Gewähr für eine Qualitätsorientierung im Unterhalt. Dabei müssen alle Forderungen aus dem Schweizer Normenwerk, wenn nicht anders vereinbart, erfüllt oder abgedeckt werden.

Bei der Entwicklung von outputorientiert-funktionalen Leistungsbeschreibungen für bestimmte Unterhaltsaufgaben im zu unterhaltenden Strassennetz ist die in Bild 261 dargestellte Struktur verwendet worden.

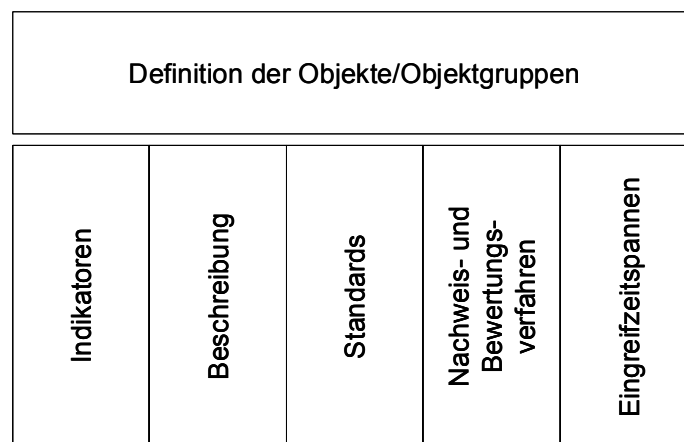


Bild 261: Grundsätzlicher Inhalt und Struktur der funktionsorientierten Leistungsbeschreibung

### 15.2.3.3 Systematik der Offertenbewertung

Für eine Bewertung von Offerten werden grundsätzliche Verfahren und deren Vorgehen aufgezeigt. Bei der Ausarbeitung eines geeigneten Vorgehens bei der Bewertung der Offerten ist ein Evaluationsplan von Vorteil. Dieser besteht aus:

- Hauptparametern
- Evaluationskriterien
- Evaluationsbewertungssystem
- Entscheidungsalgorithmus

Durch einen Evaluationplan wird strukturiert dargelegt, welche Massstäbe bei der Offertbewertung angesetzt werden.

### 15.2.4 Entwicklung eines Verfahrens zur Effizienzanalyse durch einen Wirtschaftlichkeitsvergleich

Die Beurteilung einer neuen bzw. alternativen Methode hinsichtlich der Abwicklungsform im kommunalen Strassenunterhalt einer Gemeinde sollte sich stets auf konkrete Kennzahlen

stützen. Aus diesem Grund wurde für den kommunalen Strassenunterhalt eine Effizienzanalyse durch einen Wirtschaftlichkeitsvergleich entwickelt. Dieser Wirtschaftlichkeitsvergleich beruht auf drei Tests mit unterschiedlichem Sicherheitsniveau, aufgrund des vorhandenen Datenmaterials, zur Bewertung einer längerfristigen Zukunft:

- Eignungstest (qualitativ)
- Wirtschaftlichkeitstest I (PPP-Prognosepreise – quantitativ)
- Wirtschaftlichkeitstest II (PPP-Angebotspreise – quantitativ)

Die Genauigkeit (Sicherheitsniveau) des Datenmaterials hängt vom Zeitpunkt des Tests im Prozessablauf der Konzept- und Ausschreibungsphase ab (vgl. Bild 262).

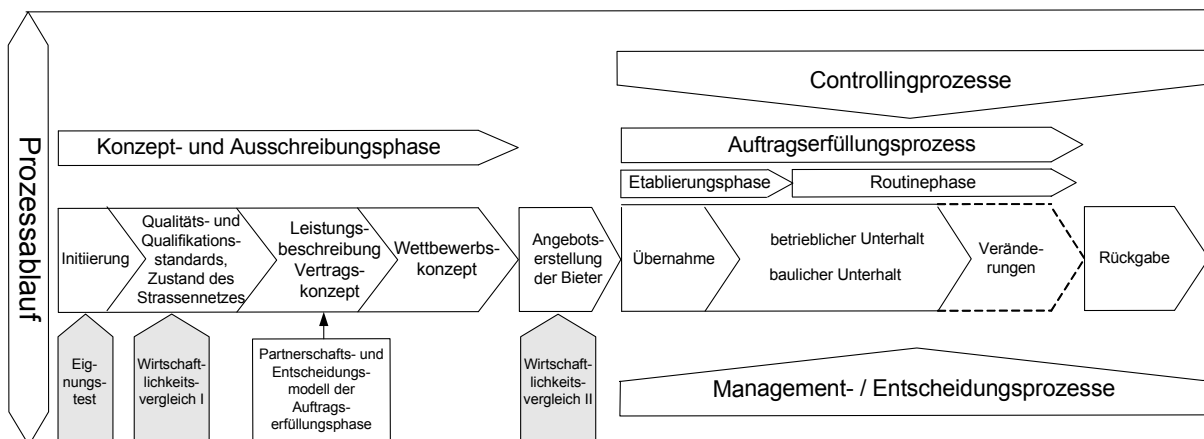


Bild 262: Wirtschaftlichkeitsvergleichs in den Phasen einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt<sup>753</sup>

Diese drei Stufen dienen der Beurteilung des Effizienzpotentials einer PPP-Abwicklungsform gegenüber der Public Sector (öffentliche Hand)-Aufgabenerfüllung. Damit erfolgt gleichzeitige Identifizierung ungeeigneter Aufgabenbereiche für die PPP-Abwicklungsform, was unnötige Entwicklungs- bzw. Ausschreibungsausgaben für eine PPP-Abwicklungsform verhindert.

Im Einzelnen erfolgt der Wirtschaftlichkeitsvergleich zur Bewertung einer Public Private Partnership als Abwicklungsform in folgende Schritten:

- Leistungs-/Aufgabendefinition und –strukturierung
- Gestalten des Public Sector Comparator (PSC: Kennzahl der Ausgaben/Kosten der öffentlichen Hand als Vergleichswert)
- Ansatz der Ausgaben für die Public Private Partnership
  - für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I – Prognose
  - für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II – Nachweis
- Risikoanalyse
- Wirtschaftlichkeitsvergleich
- Nutzwertanalyse

<sup>753</sup> Girmscheid, G. (PPP-Projektentwicklungsmodell 2005) S. 223

Das grundlegende Vorgehen ist für die Wirtschaftlichkeitsvergleiche I und II vergleichbar jedoch auf einem unterschiedlichen Konkretisierungs- und Sicherheitsniveau. Der Unterschied zwischen liegt im Ansatz der Ausgaben für die Public Privat Partnership. Für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I müssen Ausgabenprognosen über die Ausgaben der privaten Aufgabenerfüllung abgegeben werden, da zu diesem frühen Zeitpunkt noch keine Angebote vorliegen. Jedoch sollte bereits für den Wirtschaftlichkeitsvergleich I der „exakte“ PSC berechnet und ein Benchmarking durchgeführt worden sein. Der Wirtschaftlichkeitsvergleich II erfolgt unter Verwendung der eingereichten Angebote der privaten Bieter.

#### **15.2.4.1 Eignungstest**

Der Eignungstest dient in der Initiierungsphase dazu, qualitativ zu beurteilen, ob in der jetzigen eigenen Abwicklungsform der öffentlichen Hand Potentialfelder bestehen, die bei Nutzung privatwirtschaftlicher Effizienz zur Ausgabenreduktion bei gleichem Leistungsstandard oder bei gleichen oder niedrigeren Ausgaben zu besseren Leistungsstandards führen.

#### **15.2.4.2 Public Sector Comparator**

Ziel eines Public Sector Comparator ist es, der öffentlichen Hand Bezugswerte für die Vergabe von Leistungen zu liefern, anhand derer der Value for Money, d.h. die Effizienz der Abwicklungsform, bewertet werden kann.

Das Forschungsprojekt schlägt den Gemeinden für die Ermittlung des Public Sector Comparator folgende zweistufige Vorgehensweise vor:

- Gemeindespezifische Basis-Ausgabenerhebung für den Public Sector Comparator (PSC)
- Kostenanalyse für den Public Sector Comparator (PSC)

Im ersten Schritt ermitteln die Gemeinden ihre derzeitigen bzw. vergangenheitsbezogenen tatsächlichen Ausgaben im Strassenunterhalt als Basisausgaben für den gemeindespezifischen PSC. Dies geschieht in Form der gemeindespezifischen Basisausgaben für den PSC und liefert aussagefähige Ausgabenerhebungen für die Ermittlung des Cash-Drains für den Wirtschaftlichkeitsvergleich.

Im zweiten Schritt können die Ergebnisse der gemeindespezifischen Basis-Ausgabenerhebung für den PSC dann mit den Ausgaben-Benchmarkinggrössen verglichen werden. Hierzu wurde im Projekt ein Schweizerisches Strassenunterhalts-Ausgaben-Benchmarking entwickelt. Die Benchmarks widerspiegeln Bandbreiten von Ausgaben für Eigenleistungen der zehn im Projekt beteiligten Gemeinden. Der zweite Schritt dient daher bei den Wirtschaftlichkeitsvergleichen I und II der Kontrolle der im Rahmen der gemeindespezifischen Erhebung ermittelten Ausgaben und dem Benchmarking mit anderen Gemeinden.

Tätigkeit	Ausgabenart	5-J.-Mittel	-Minimum	-Maximum	Tätigkeit	Ausgabenart	5-J.-Mittel	-Minimum	-Maximum
<b>Ebene indirekte Ausgaben: Koordination</b>									
<b>Verwaltung</b>	Gesamt				<b>Werkhof</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
	Fremdleistung					Fremdleistung			
Gebäude				Gebäude					
<b>Ebene direkte Ausgaben: Tätigkeiten</b>									
<b>Winterdienst</b>	Gesamt				<b>Techn. Dienste</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
Fremdleistung				Fremdleistung					
<b>Reinigung</b>	Gesamt				<b>Grünpflege</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
Fremdleistung				Fremdleistung					
<b>kl. baul. UH</b>	Gesamt				<b>gr. baulicher UH</b>	Gesamt			
	Personal					Personal			
	Inventar					Inventar			
	Material					Material			
Fremdleistung				Fremdleistung					
<b>Beleuchtung</b>	Gesamt								
	Personal								
	Inventar								
	Material								
Fremdleistung									

Legende: Die Ausgaben müssen aufgeschlüsselt in Ausgabenarten der einzelnen Tätigkeiten im kommunalen Strassenunterhalt als Minimum, Maximum und arithmetisches Mittel über 5 Jahre erfolgen.

Bild 263: Erforderliche Ausgabenerhebung für gemeindespezifischen Public Sector Comparator

**Berechnung des PSC-Net-Present-Value**

Der Net-Present-Value einer Abwicklungsform berechnet sich als diskontierte Summe der Cash-Drains der einzelnen Jahre t. Die Diskontierung und Aufsummierung kann bei der Berechnung in einem Schritt erfolgen.

$$NPV_{t_B}^{PSC} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PSC}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$C_t^{PSC}$ : Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$NPV_{t_B}^{PSC}$ : Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

**Berechnung des PSC auf Basis der Vollkostenrechnung**

Die Berechnung der Kostenwerte (nicht diskontiert) und Kosten-Barwerte (diskontiert) des PSC erfolgt durch die Summation der einzelnen Kostenanteile, die für den Strassenunterhalt anfallen.

$$K - BW_{t_B}^{PSC} = \sum_{t=1}^n \frac{KW_t^{PSC}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$KW_t^{PSC}$ : Kostenwert der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$K - BW_{t_B}^{PSC}$ : Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

### 15.2.4.3 Wirtschaftlichkeitsvergleich I

Für die Prognose im Rahmen des Wirtschaftlichkeitsvergleichs I wurden drei Varianten mit unterschiedlichen Detaillierungsgrad entwickelt:

- Prognosevariante 1 – Pauschaleffizienzvermutung:

Dieser pauschale Effizienzindex bezieht sich auf den Gesamtbetrag der PC-Abwicklungsform über die gesamte Laufzeit und ergibt sich aus bereits ausgeführten PPP-Projekten, welche ein ein ähnliches internes und externes Wirtschaftumfeld aufweisen.

- Prognosevariante 2 – Differenzierte Effizienzvermutung:

Gemeindespezifisch werden Effizienzfelder der PPP-Abwicklungsform gegenüber der PS-Abwicklungsform identifiziert und einzeln quantitativ bewertet (z.B. Prozessorientierung, Lebenszyklusorientierung, Risikoteilung usw.). Aus diesen einzelnen Effizienzindizes erfolgt die Bildung eines totalen pauschalen Effizienzindex für das Einsparpotential für die PPP-Abwicklung. Dieser bezieht sich wiederum auf den Gesamtbetrag der PC-Abwicklungsform über die gesamte Laufzeit.

- Prognosevariante 3 – (NPV / K-BW) Differenzmethode

Bereits im Wirtschaftlichkeitsvergleich I kommt das selbe Berechnungsverfahren des Wirtschaftlichkeitsvergleichs II zum Einsatz. Das (NPV / K-BW) Differenzaxiom mit den bis dahin vorhandenen Informationen angewendet. Die PPP-Ausgaben werden durch Vergleichsprognosen mit den jeweiligen PSC-Ausgabengruppen ermittelt.

#### Prognosevariante 1 – Pauschaleffizienzvermutung

Eine erste Pauschaleffizienzvermutung ergibt sich aus bereits ausgeführten PPP-Projekten. In Tabelle 104 sind die prozentualen Effizienzpotentiale von verschiedenen PPP-Beschaffungsprojekten aus Nord-Rhein-Westfalen aufgeführt. Es ist zu beachten, dass nur vergleichbare Projekte herangezogen werden dürfen, die ein ähnliches internes und externes Wirtschaftsumfeld aufweisen.

Kommune	Investitions- volumen [€]	Wirtschaftlichkeits- prognose $\varepsilon_{P,T}[-]$	Wirtschaftlichkeits- nachweis $\varepsilon_{T,red}[-]$
Rhein-Erftkreis	15 Mio.	2.00 - 15.00 %	11.00%
Witten	13 Mio.	13.60%	9.00%
Monheim	24 Mio.	4.50 - 18.50 %	15.00%
Gladbeck	20 Mio.	1.40 - 10.90 %	13.50%
Leverkusen	26 Mio.	5.00%	15.00%
Kreis Unna	20 Mio.	5.50%	6.20%

Tabelle 104: Effizienzgewinne in PPP-Projekten in Nord-Rhein-Westfalen (Deutschland)<sup>754</sup>

Vor dem Wirtschaftlichkeitsvergleich I sollte bereits der „exakte“ Net-Present-Value der PS-Abwicklung berechnet und ein Benchmarking durchgeführt worden sein. Das Benchmarking gibt Auskunft über das Effizienzpotentials im Strassenunterhalt im Vergleich zu anderen Gemeinden. Bei einem überdurchschnittlichen hohen Wert im Benchmarking besteht eine hohe Pauschaleffizienzvermutung für eine PPP-Abwicklung.

<sup>754</sup> Littwin, F. (Praxiserfahrung Deutschland, Vortrag, 2005) S. 12



Das Einsparungspotential wird definiert durch den pauschalen Effizienzindex  $\varepsilon_{T,red}$  bezogen auf den Gesamtbetrag des Cash-Drains der PS-Abwicklungsform über die gesamte Laufzeit. Dabei bedeutet  $\varepsilon_{T,red}$  die prozentuale Einsparung der PPP-Abwicklungsform gegenüber der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Gesamt-Cash-Drain der PS-Abwicklung über die Laufzeit  $t=1$  bis  $t=n$ .

#### Net-Present-Value Einsparprognose (Differenzprognose):

Aus dem zuvor berechneten Net-Present-Value der PS-Abwicklung wird mit Hilfe des erwarteten totalen Effizienzindex das Einsparpotential einer PPP-Abwicklung berechnet:

$$\Delta NPV_{t_B, V1}^{PSC-PPP} \approx \varepsilon_{T,red}^{NPV} \cdot NPV_{t_B}^{PSC}$$

$\Delta NPV_{t_B, V1}^{PSC-PPP}$ : Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklung über die Gesamtprojektlaufzeit  $t=1$  bis  $t=n$  nach der Prognosevariante 1 bezogen auf den Zeitpunkt  $t= t_B$

$NPV_{t_B}^{PSC}$ : Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt  $t_B$

$t_B$ : Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung

$\varepsilon_{T,red}^{NPV}$ : PPP-Net-Present-Value-Effizienzindex (prozentuale, effektive, NPV-bezogene Einsparung)

$V1$ : Prognosevariante 1

#### Prognosevariante 2 – Differenzierte Effizienzvermutung:

Bei der Prognosevariante 2 werden gemeindespezifisch identifizierte Effizienzfelder einzeln quantitativ bewertet. Daraus ergeben sich differenzierte aber pauschale Effizienzindizes  $\varepsilon_i$ . Aus diesen pauschalen Effizienzindizes lässt sich ein totaler pauschaler Effizienzindex für das Einsparpotential einer PPP-Abwicklung bilden.

Mögliche Effizienzfelder einer PPP-Abwicklung:

- Prozessorientierung –  $\varepsilon_p$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Lebenszyklusorientierung –  $\varepsilon_L$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Risikoteilung –  $\varepsilon_R$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Allokation spezifischer Ressourcen –  $\varepsilon_{AR}$  [%] auf PSC-Gesamtsumme
- Scope of Scale –  $\varepsilon_{SS}$  [%] auf PSC-Gesamtsumme

Die differenzierte Effizienzvermutung gegenüber dem PSC-Net-Present-Value wird einen totalen pauschalen Effizienzindex, welcher sich aus den differenzierten Effizienzindizes zusammensetzt, ausgedrückt.

$$\varepsilon_{T, Eff, V2}^{PPP} = \sum_{i=1}^m \varepsilon_i \quad [\%]$$

$$\varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{\text{PPP}} = \varepsilon_P + \varepsilon_L + \varepsilon_R + \varepsilon_{AR} + \varepsilon_{SS} \quad [\%]$$

$\varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{\text{PPP}}$ :	Pauschaler (total) Effizienzindex der PPP-Abwicklungsform nach der Variante 2 im Bezug zum PSC-Net-Present-Value bzw. PS-Gesamt-Cash-Drain
$\varepsilon_P$ :	Effizienzindex Prozessorientierung
$\varepsilon_L$ :	Effizienzindex Lebenszyklusorientierung
$\varepsilon_R$ :	Effizienzindex Risikoteilung
$\varepsilon_{AR}$ :	Effizienzindex Allokation der Ressourcen
$\varepsilon_{SS}$ :	Effizienzindex Scope of Scale
$V2$ :	Prognosevariante 2

Die Net-Present-Value-Ersparnisvermutung der PPP-Abwicklungsform gegenüber der PS-Abwicklungsform beträgt.

$$\Delta NPV_{V2, t_B}^{\text{PSC-PPP}} \cong \varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{\text{PPP}} \cdot NPV_{t_B}^{\text{PSC}}$$

$\Delta NPV_{t_B, V2}^{\text{PSC-PPP}}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklung nach der Variante 2 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{\text{PSC}}$ :	PSC-Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt $t_B$
$\varepsilon_{T, \text{Eff}, V2}^{\text{PPP}}$ :	Pauschaler (total) Effizienzindex der PPP-Abwicklungsform nach der Variante 2 im Bezug zum PSC-Net-Present-Value bzw. PSC-Gesamt-Cash-Drain

### **Prognosevariante 3 – (NPV / K-BW) Differenzmethode**

Diese Variante benutzt bereits in Wirtschaftlichkeitsvergleich I die Net-Present-Value-Methode. Dazu wird das in Kapitel 7.6.1 entwickelte Net-Present-Value-Differenzaxiom mit den Informationen die in dieser Projektentwicklungsphase vorhanden sind angewendet. Da die Preise der Unternehmen nicht vorhanden sind, müssen die PPP-Ausgaben durch Vergleichsprognosen mit den PSC-Ausgabengruppen ermittelt werden. Dies erfolgt gemäss Bild 87, indem die PSC-Ausgabengruppen den PPP-Preis- und Ausgabengruppen gegenübergestellt werden. In Bild 87 sind beispielhafte numerische Effizienzindizes angegeben, die gemeindespezifisch überprüft und angepasst werden müssen.

Ausgaben	PSC Ausgabenansätze	Ausgaben	PPP - 1. L.-Phase		PPP - 2. L.-Phase	
			Effizienzfaktoren gegenüber PSC sowie zusätzliche Ausgaben und Einnahmen		Effizienzfaktoren gegenüber PSC sowie zusätzliche Ausgaben und Einnahmen	
<b>Risikokosten</b>	$R_i^{PSC, ges} = 100\%$	<b>Verbleibende Risikokosten</b>	$\epsilon_R^{PPP, verbil.I} = 50\%$	$\epsilon_R^{PPP, verbil.II} = 50\%$	$\epsilon_R^{PPP, verbil.I} = 50\%$	$\epsilon_R^{PPP, verbil.II} = 50\%$
		<b>Neue Risikokosten</b>	$\epsilon_R^{PPP, neu.I} = 10 - 20\%$	$\epsilon_R^{PPP, neu.II} = 10 - 20\%$	$\epsilon_R^{PPP, neu.I} = 10 - 20\%$	$\epsilon_R^{PPP, neu.II} = 10 - 20\%$
			$\epsilon_R^{PPP.I} = 60 - 70\%$	$\epsilon_R^{PPP.II} = 60 - 70\%$	$\epsilon_R^{PPP.I} = 60 - 70\%$	$\epsilon_R^{PPP.II} = 60 - 70\%$
<b>Verwaltungsausgaben</b>	$A_i^{PSC, Verw} = 100\%$	<b>Ausgaben für Steuerung</b>	$\epsilon^{PPP, Verw.I} = 5 - 10\%$	$\epsilon^{PPP, Verw.II} = 5 - 10\%$	$\epsilon^{PPP, Verw.I} = 5 - 10\%$	$\epsilon^{PPP, Verw.II} = 5 - 10\%$
<b>Operative Org.</b>		<b>Operative Org.</b>				
Werkhof	$A_i^{PSC, Werk} = 100\%$	Werkhof	$\epsilon^{PPP, Werk.I} = 1)$	$\epsilon^{PPP, Werk.II} = 40 - 80\%$	$\epsilon^{PPP, Werk.I} = 40 - 80\%$	$\epsilon^{PPP, Werk.II} = 40 - 80\%$
Betr. Unterhalt	$A_i^{PSC, betu} = 100\%$	Betr. Unterhalt	$\epsilon^{PPP, betu.I} = 70 - 80\%$	$\epsilon^{PPP, betu.II} = 70 - 80\%$	$\epsilon^{PPP, betu.I} = 70 - 80\%$	$\epsilon^{PPP, betu.II} = 70 - 80\%$
Baul. Unterhalt	$A_i^{PSC, bauU} = 100\%$	Baul. Unterhalt	$\epsilon^{PPP, bauU.I} = 90 - 100\%$	$\epsilon^{PPP, bauU.II} = 80 - 90\%$	$\epsilon^{PPP, bauU.I} = 80 - 90\%$	$\epsilon^{PPP, bauU.II} = 80 - 90\%$
<b>Ausgaben</b>	$A_i^{PSC, OpLeist} = 100\%$	<b>Risikokosten Unternehmen</b>	$\epsilon^{PPP, OP, direkt} = 67 - 87\%$	$\epsilon^{PPP, OP, direkt.II} = 63 - 83\%$	$\epsilon^{PPP, OP, direkt} = 67 - 87\%$	$\epsilon^{PPP, OP, direkt.II} = 63 - 83\%$
		<b>AGK + G + W</b>	$\epsilon^{PPP, R.I} = 10\%$	$\epsilon^{PPP, R.II} = 10\%$	$\epsilon^{PPP, R.I} = 10\%$	$\epsilon^{PPP, R.II} = 10\%$
		<b>Risikokosten Unternehmen</b>	$\epsilon^{PPP, AGK+GW.I} = 15\%$	$\epsilon^{PPP, AGK+GW.II} = 15\%$	$\epsilon^{PPP, AGK+GW.I} = 15\%$	$\epsilon^{PPP, AGK+GW.II} = 15\%$
		<b>Operativ Total</b>	$\epsilon^{PPP, Zuscht.II} = 25\%$	$\epsilon^{PPP, Zuscht.II} = 25\%$	$\epsilon^{PPP, Zuscht.II} = 25\%$	$\epsilon^{PPP, Zuscht.II} = 25\%$
<b>Projektausgaben</b>	$A_i^{PSC, OpLeist} = 100\%$	<b>Projektausgaben</b>	$\epsilon_T^{PPP, OpLeist.I} = 84 - 109\%$	$\epsilon_T^{PPP, OpLeist.II} = 79 - 104\%$	$\epsilon_T^{PPP, OpLeist.I} = 84 - 109\%$	$\epsilon_T^{PPP, OpLeist.II} = 79 - 104\%$
<b>Transaktionsausgaben</b>	$P_i^{PSC, Proj} = 100\%$	<b>Transaktionsausgaben</b>	$\epsilon^{PPP, Proj.I} = 90 - 100\%$	$\epsilon^{PPP, Proj.II} = 90 - 100\%$	$\epsilon^{PPP, Proj.I} = 90 - 100\%$	$\epsilon^{PPP, Proj.II} = 90 - 100\%$
<b>Zeitw. fixe Überg.ausg.</b>	$A_i^{PSC, Trans} = 0\%$	<b>Zeitw. fixe Überg.ausgaben</b>	$A^{PPP, Trans} = 100\%$	$A^{PPP, Trans} = 100\%$	$A^{PPP, Trans} = 100\%$	$A^{PPP, Trans} = 100\%$
	$A_i^{PSC, Ub} = 0\%$		$A^{PPP, Ub} = 100\%$	$A^{PPP, Ub} = 100\%$	$A^{PPP, Ub} = 100\%$	$A^{PPP, Ub} = 0\%$

1) Hohe Einsparungen durch Zusammenlegung von Werkhöfen möglich

2) Annahme: Ungefähr gleich hohe Ausgaben für Werkhof, betrieblichen Unterhalt und baulichen Unterhalt

Bild 264: NPV-Systemvariante B2 in Kombination mit Prognosevariante 3 - PPP-Effizienzabschätzung  $\epsilon_i^j$  gegenüber PSC-Ausgabenansätzen sowie zusätzliche PPP-Ausgaben  $A^{PPP}$

Die Ausgaben der PS-Abwicklung wie auch die daraus berechneten Ausgaben der PPP-Abwicklung werden zu den Ausgabengruppen

- Verwaltungsausgaben
- Ausgaben für operative Leistungen
- Projektausgaben
- Risikokosten

zusammengefasst. Für jede dieser Ausgabengruppen wird ein Effizienzindex zur Berechnung der Ausgaben der PPP-Abwicklung bestimmt.

Bei der PPP-Abwicklung kommen noch zusätzlich

- Transaktionsausgaben und
- Übergangsausgaben

hinzu.

Der jährliche Cash-Drain der PS-Abwicklung wurde zuvor berechnet und wird nun als Summe der oben angegebenen Ausgabengruppen dargestellt:

$$C_t^{PSC} = A_t^{PSC,Verw} + A_t^{PSC,OpLeist} + P_t^{PSC,Proj} + R_t^{PSC,ges}$$

Der jährliche Cash-Drain der PPP-Abwicklung ergibt sich für die beiden Langezeitphasen zu:

$$C_t^{PPP,I} = \varepsilon^{PPP,Verw,I} \cdot A_t^{PSC,Verw} + \varepsilon_T^{PPP,OpLeist,I} \cdot A_t^{PSC,OpLeist} + \varepsilon^{PPP,Proj,I} \cdot P_t^{PSC,Proj} + \varepsilon^{PPP,R,I} \cdot R_t^{PSC,ges} \\ + A_t^{PPP,Trans} + A_t^{PPP,Üb}$$

$$C_t^{PPP,II} = \varepsilon^{PPP,Verw,II} \cdot A_t^{PSC,Verw} + \varepsilon_T^{PPP,OpLeist,II} \cdot A_t^{PSC,OpLeist} + \varepsilon^{PPP,Proj,II} \cdot P_t^{PSC,Proj} + \varepsilon^{PPP,R,II} \cdot R_t^{PSC,ges} \\ + A_t^{PPP,Trans}$$

Aus den jährlichen Cash-Drains lässt sich der Net-Present-Value der 1. bzw. 2. PPP-Langzeitphase berechnen:

$$NPV_{t_B}^{PPP,I} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PPP,I}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$$NPV_{t_B}^{PPP,II} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PPP,II}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit erfolgt dann mit dem Net-Present-Value-Differenzaxiom und dem Net-Present-Value-Effizienzaxiom.

$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Verw}$ :	Verwaltungsausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,OpLeist}$ :	Ausgaben für operative Leistungen bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$R_t^{PSC,ges}$ :	Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$C_t^{PPP,I/II}$ :	Cash-Drain der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase
$\mathcal{E}^{PPP,Verw,I/II}$ :	Effizienzindex Verwaltungsausgaben der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase
$\mathcal{E}_T^{PPP,OpLeist,I/II}$ :	Effizienzindex der operativen Leistungen der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase
$\mathcal{E}^{PPP,Proj,I/II}$ :	Effizienzindex der Projektausgaben der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase
$\mathcal{E}^{PPP,R,I/II}$ :	Effizienzindex Risikokosten der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase
$A_t^{PPP,Trans}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PPP,Üb}$ :	Übergangsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$NPV_{t_B}^{PPP}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B,V3}^{PPP,I/II}$ :	Net-Present-Value der 1. PPP-Langzeitphase nach Variante 3 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B,V3}^{PPP,II}$ :	Net-Present-Value der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase nach Variante 3 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$C_t^{PPP,I/II}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform der 1. bzw. 2. PPP-Langzeitphase im Jahr t
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t_B$ :	Bezugszeitpunkt
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$V3$ :	Prognosevariante 3

#### 15.2.4.4 Wirtschaftlichkeitsvergleich II

Voraussetzung für den Wirtschaftlichkeitsvergleich II ist die Vorlage von Angebotspreisen der privaten Bieter. Es erfolgt die Entwicklung eines virtuellen Szenarios mit den Unterhaltsaufgaben sowie unvorhergesehenen und antizipierbaren Projekten. Dieses Leistungsszenario wird nun gemäss den Konstellationen der jeweiligen Abwicklungsform mit den PS- bzw. PPP-Ausgabenansätzen bewertet. Dabei fließen die Kennzahlen der jeweiligen Berechnungsvariante ein (NPV Net-Present-Value/ K-BW Kosten-Barwert):

- $NPV^{PSC}$  oder  $K-BW^{PSC}$  der PS-Abwicklungsform
- $NPV^{PPP}$  oder  $K-BW^{PPP}$  der PPP-Abwicklungsform in der 1. PPP-Langzeitphase
- $NPV^{PPP}$  oder  $K-BW^{PPP}$  der PPP-Abwicklungsform in der 2. PPP-Langzeitphase

Der Vergleich der beiden Abwicklungsformen erfolgt mit den jeweiligen Differenzaxiom und Effizienzaxiom.

#### Cash-Drain- und Net-Present-Value-Berechnung

Der PPP-Cash-Drain für das Jahr  $t=0$  und die folgenden Jahre t berechnet sich für die 1. PPP-Langzeitphase wie folgt:

$$C_0^{PPP,I} = A_0^{PPP,Trans}$$

$$C_t^{PPP,I} = A_t^{PPP,\ddot{U}b} + A_t^{PPP,Steuer} + P_t^{PPP,Unter} + R_t^{PPP,ges} + E_t^{PPP}$$

Für die PPP-Cash-Drains der 2. Langzeitphase ergibt sich:

$$C_0^{PPP,II} = A_0^{PPP,Trans}$$

$$C_t^{PPP,II} = A_t^{PPP,\ddot{U}b} + A_t^{PPP,Steuer} + P_t^{PPP,Unter} + R_t^{PPP,ges} + E_t^{PPP}$$

Die jährlichen Cash-Drains werden diskontiert und zum Net-Present-Value der 1. bzw. 2. PPP-Langzeitphase aufsummiert.

$$NPV_{t_B}^{PPP,I} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PPP,I}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$$NPV_{t_B}^{PPP,II} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t^{PPP,II}}{(1+q)^{(t-t_B)}}$$

$C_t^{PPP,I/II}$ :	Cash-Drain der 1. bzw 2. PPP-Langzeitphase
$NPV_{t_B}^{PPP,I/II}$ :	Net-Present-Value der 1. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$A_0^{PPP,Trans}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$A_t^{PPP,\ddot{U}b}$ :	Übergangsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$A_t^{PPP,Steuer}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PPP,ges}$ :	Gesamtrisikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$P_t^{PPP,Unter}$ :	Unternehmerpreise für die PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$E_t^{PPP}$ :	Einnahmen der Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Bezugszeitpunkt
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

### **Kosten-Barwertvergleich**

Alternativ zur Net-Present-Value-Methode kann der Wirtschaftlichkeitsvergleich auch durch den Vergleich der Kosten-Barwerte bzw. die Berechnung der Kosten-Barwert-Differenz der beiden Abwicklungsformen erfolgen. Im Folgenden werden die wichtigsten, zuvor für die Net-Present-Value-Methode entwickelten Formeln für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Basis der Vollkostenrechnung angepasst. Die inhaltliche und zeitliche Systemabgrenzung, auf der die Formeln zur Berechnung der Kosten-Barwertdifferenz beruhen, ist in Kapitel 6.3.1 ausführlich beschrieben.

Die Berechnung der Kostenwerte (nicht diskontiert) und Kosten-Barwerte (diskontiert) der beiden Abwicklungsformen erfolgt durch die Summation der einzelnen Kostenanteile, die für den Strassenunterhalt anfallen. Im Rahmen der PPP-Abwicklungsform eventuell anfallende Erlöse aus der Vermietung von Inventar oder Immobilien wirken kostenreduzierend und werden vom Kostenwert bzw. Kosten-Barwert abgezogen.

Bei der PPP-Abwicklungsform wird bei der Berechnung des Kosten-Barwerts die 1. und die 2. PPP-Langzeitphase unterschieden. Die Randbedingungen der Langzeitphasen wurden in Kapitel 7.4 für die NPV-Methode definiert und werden für die Kosten-Barwert-Methode übernommen.

Durch die Vermietung von Inventar und Immobilien können in der 1. PPP-Langzeitphase Erlöse anfallen, die kostenreduzierend berücksichtigt werden. Verkaufserlöse von Immobilien und Inventar werden nicht berücksichtigt, die Verminderung des Anlagenbestands wirkt sich allerdings auf die Zinskosten aus. Je nachdem, wie lange Immobilien und Inventar noch im Besitz der Gemeinde bleiben, muss das Anlagevermögen angepasst werden. Die Ansätze hierfür müssen von jeder Gemeinde im Einzelfall getroffen werden. Bei den Formeln zur Kosten-Barwert-Berechnung wird von einem mittleren Immobilien- und Inventarbestand ausgegangen.

Der Kosten-Barwert für das Jahr  $t=0$  und die folgenden Jahre  $t$  berechnet sich für die 1. PPP-Langzeitphase wie folgt:

$$K - BW_{t_B}^{PPP,I} = (1+q)^{t_B} \cdot K_0^{PPP,Trans} + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \{K_t^{PPP,Üb} + K_t^{PPP,Steuer} + R_t^{PPP,ges} + P_t^{PPP,Unter} + K_{t,A}^{PPP} + K_{t,Z}^{PPP} - ER_t^{PPP}\}$$

Für die Kosten-Barwerte der 2. PPP-Langzeitphase ergibt sich:

$$K - BW_{t_B}^{PPP,II} = (1+q)^{t_B} \cdot K_0^{PPP,Trans} + \sum_{t=1}^n (1+q)^{-(t-t_B)} \cdot \{K_t^{PPP,Steuer} + R_t^{PPP,ges} + P_t^{PPP,Unter} + K_{t,A}^{PPP} + K_{t,Z}^{PPP} - ER_t^{PPP}\}$$

mit:  $K_{t,Z}^{PPP} = (AV_{0,m}^{PPP,Inv} + AV_{0,m}^{PPP,Imo}) \cdot q$

$K - BW_{t_B}^{PPP,I/II}$  : Kosten-Barwert der 1. bzw. 2. PPP-Langzeitphase bezogen auf  $t_B$

$K_0^{PPP,Trans}$  : Transaktionskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t=0$

$K_t^{PPP,Üb}$  : Übergangskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$K_t^{PPP,Steuer}$  : Steuerungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$R_t^{PPP,ges}$  : Gesamtrisikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$P_t^{PPP,Unter}$  : Unternehmerpreise für outputorientierte Leistungen bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$K_{t,A}^{PPP}$  : Abschreibungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$K_{t,Z}^{PPP}$  : Zinskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$AV_{0,m}^{PPP,Inv}$  : Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t=0$

$AV_{0,m}^{PPP,Imo}$  : Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t=0$

$ER_t^{PPP}$  : Erlöse der Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr  $t$

$n$  : Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums

$q$ :	Diskontierungszinssatz
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt

#### 15.2.4.5 Risikoanalyse

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurden Hauptrisikogruppen identifiziert und mögliche Risikokostenberechnungen bzw. Risikokostensimulationen dargestellt. Diese Risiken führen bei den Gemeinden fast immer auch direkt zu Ausgaben, deshalb können diese berechneten Risikokosten ebenfalls in die Berechnungen des Wirtschaftlichkeitsvergleichs mit einfließen. Dabei wurden zwei Verfahren entwickelt:

- Praktiker-Methoden
- Berechnung der Gesamtkosten mittels Monte Carlo Simulation

Für eine ausführliche Beschreibung des Vorgehens bei der Berechnung wird hier zusätzlich auf Teil C verwiesen.

##### Praktiker-Methoden

Die Praktiker-Methoden sind das einfachste, übersichtlichste und am leichtesten nachvollziehbare Verfahren zur Berechnung der Risikokosten. Für jedes Risiko wird eine quantitative Schätzung für Eintretenswahrscheinlichkeit ( $P_{W,i}$ ) und Tragweite ( $T_{E,i}$ ) benötigt. Durch die Multiplikation beider Werte ergibt sich der Risikoerwartungswert des Einzelrisikos. Die Praktiker-Methoden verlangen nun eine Addition sämtlicher Risikoerwartungswerte nach dem zentralen Grenzwertsatz der Stochastik, durch die man den Erwartungswert des Gesamtrisikos für die identifizierten Risiken erhält.

##### Berechnung der Gesamtkosten mittels Monte Carlo Simulation

Diese einfache Vorgehensweise der Praktiker-Methoden sagt aber nichts über die Varianz der probabilistischen Risiken aus. Da die Risiken nicht alle gleichzeitig auftreten, die Tragweiten in gewissen Intervallen variieren und in diesen Intervallen mit einer probabilistischen Frequenz verteilt sind, ermöglicht die Simulationsmathematik eine Realitätsnachahmung (Simulation). Im Rahmen dieser Simulation werden mittels digitalen Zufallszahlen  $Z = \{0;1\}$  gemäss der Eintretenswahrscheinlichkeit  $P_W$  die Risiken ausgesucht, die quasi in den einzelnen Simulationsläufen bei  $Z_{P_W} = 1$  „auftreten“ mit einer Häufigkeit  $P_W$  oder bei  $Z_{P_W} = 0$  „nicht auftreten“ mit einer Häufigkeit  $(1 - P_W)$ . Mittels einer weiteren Zufallszahl  $Z_T = \{Z_T \in \mathbb{R} \mid 0 \leq Z_T \leq 1\}$  wird aus der normierten Verteilungsfunktion der Risikotragweite der Risikoschaden ermittelt. Mittels Additionstheorem als Verknüpfungsfunktion werden dann in jedem Simulationslauf die Gesamtrisikokosten gebildet. Mittels der Simulationsmathematik, auch Monte Carlo Simulation (MCS) genannt, werden meist 10'000 Szenarien gebildet. Das ergibt im Regelfall eine fast normal verteilte Risikokostenkurve.

Als Eingangswerte der Simulation müssen nun die Gemeinden neben dem in der Praktiker-Methoden bereits bestimmten Mittelwert (Erwartungswert) auch ein Minimum und ein Maximum, d.h. das mögliche Intervall abschätzen.



#### 15.2.4.6 Nutzwertanalyse

Zusätzlich zum Wirtschaftlichkeitsvergleich wurde für die Entscheidungsfindung eine Nutzwertanalyse entwickelt. Dies ermöglicht neben der Berücksichtigung von finanziellen Faktoren eine Integrierung von nicht-finanziellen Kriterien in den Entscheidungsprozess.

Die qualitativen Zielkriterien, die nicht-finanzielle Faktoren darstellen, können von Gemeinde zu Gemeinde variieren, werden in der Regel aber den übergeordneten Zielgrössen Werterhaltung, Sicherung der Netzqualität, Verfügbarkeit des Strassennetzes und Sicherheit der Nutzer zuzuordnen sein. Da die qualitativen Kriterien variabel eingesetzt werden können, kann die Bewertung in der Nutzwertanalyse von jeder Gemeinde situativ an ihre priorisierten Ziele angepasst werden. Die Nutzwertanalyse läuft in folgenden Schritten ab:<sup>755</sup>

- Zielsystem
- Festlegung der Bewertungskriterien
- Projekt- bzw. Abwicklungsspezifische Bewertung der Kriterien
- Ablauf einer risikobasierten Nutzwertanalyse
- Aussage einer risikobasierten Nutzwertanalyse

Das detaillierte Vorgehen bei der Durchführung einer Nutzwertanalyse ist im Kapitel 7.10 beschrieben.

#### 15.2.5 Entwicklung eines PPP-Prozessmodells, welches alle Prozesse der Umgestaltung des kommunalen Strassenunterhalts umfasst (Initiierung, Ausschreibung, Vergabe, Partnering und Leistungserfüllung)

Zur Beschreibung der Durchführung des kommunalen Strassenunterhalts in der Schweiz mittels einer PPP-Abwicklungsform wurde ein PPP-Prozessmodell entwickelt, welches den gesamten Prozess von der Initiierung über die Ausschreibung und Vergabe sowie das Partnering und die Leistungserfüllung erschöpfend beschreibt. Dieses Prozessmodell gliedert sich in drei PPP-Teilprozessmodelle.

- PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell
- PPP-Partneringmodell
- PPP-Leistungsprozessmodell

Das Prozessmodell ist in eine dreidimensionale Struktur eingebettet, welche eine ausreichende Beschreibung des gesamten Prozessablaufs und –inhalts ermöglicht.

Die erste Dimension stellen die Phasen dar. Dadurch wird die chronologische Abfolge beschrieben. Das Prozessmodell beginnt mit der Konzept- und Ausschreibungsphase und geht nach erfolgtem Abschluss durch die Vergabe in die Auftragserfüllungsphase über.

Eine zweite Dimension wird durch die Handlungsfelder realisiert. Dadurch werden die Aufgaben innerhalb der PPP-Abwicklungsform hinsichtlich ihres Aufgabenspektrums in drei Ebenen strukturiert.

---

<sup>755</sup> Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2005)

- Konstitutive Ebene

Diese bedeutet die Formulierung genereller Ziele sowie des Verhaltenskodexes. Dazu werden die Partnerschaftspolitik, Leitsätze/-linien, Grundsätze, Konfliktlösungsmechanismen und Partnerschaftsstandards in Form einer missions- und visionsbeinhaltenden Partnerschaftssatzung festgelegt.

- Strategische Ebene

Dies umfasst die Entwicklung und Verfolgung von Erhaltungsstrategien für den Strassenunterhalt sowie die Planung und Koordination der operativen Prozesse.

- Operative Ebene

Ablauf aller operativen Prozesse

Die dritte Dimension des Prozessmodells wird durch den Detaillierungsgrad der Prozesse beschrieben. Dabei wird in zwei Prozessebenen den Haupt- und Elementarprozessen unterschieden, welche durch kybernetische Controllingprozesse gesteuert werden.

In diesem dreidimensionalen PPP-Modell interagieren die Teilmodelle, indem sie Input und Output untereinander austauschen, was sich rekursiv auf die Prozesse auswirkt. Das PPP-Leistungsprozessmodell und das PPP-Partneringmodell müssen bereits in der Konzept- und Ausschreibungsphase von der Gemeinde entwickelt und im technischen Dialog zwischen den Partnern abgestimmt werden, so dass sie als Vertragsbestandteile vereinbart werden können.

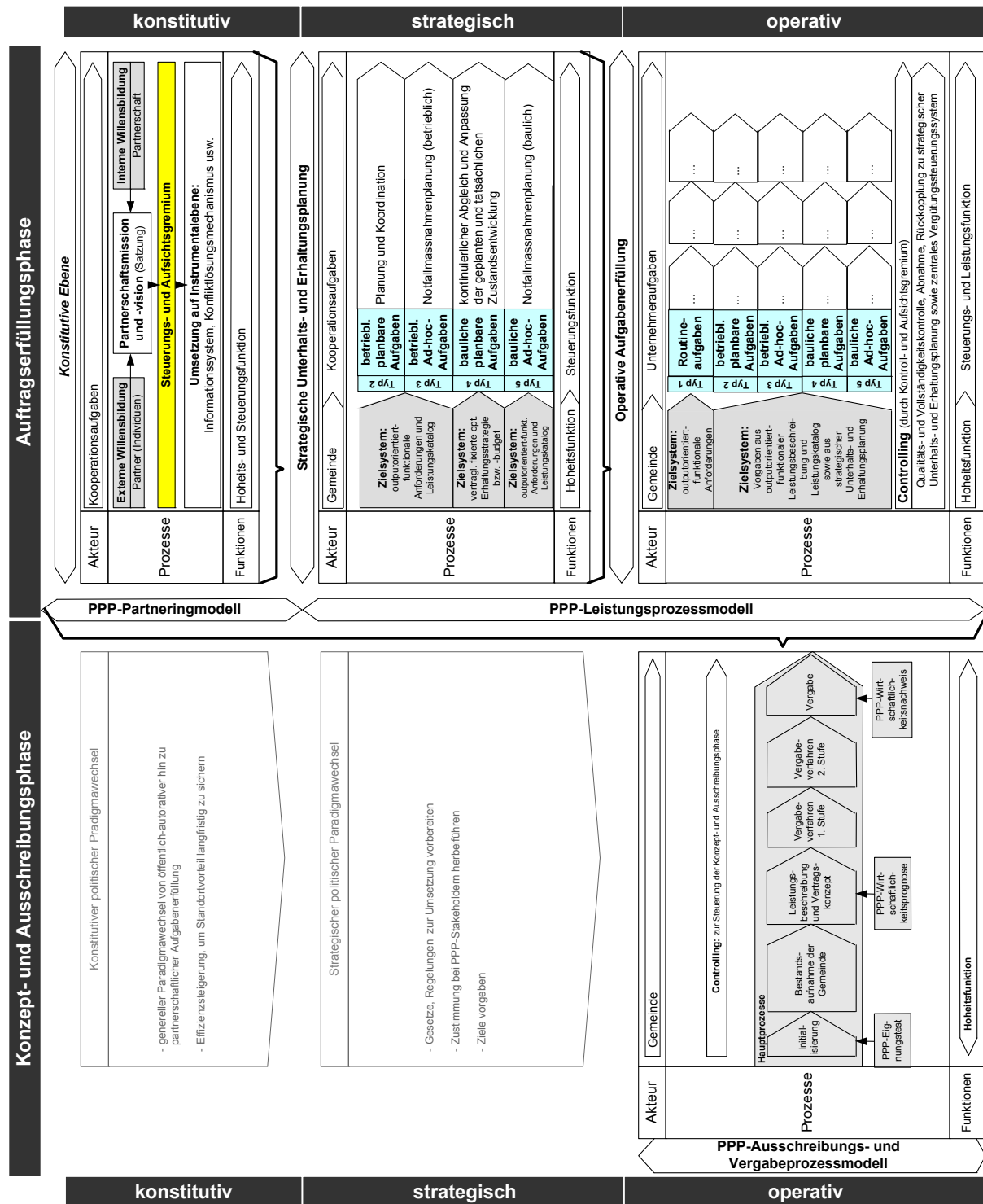


Bild 265: PPP-Prozessmodell einer Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt bestehend aus den drei PPP-Teilmodellen

### 15.2.5.1 PPP-Ausschreibungs- und Vergabemodell

Diese Teilmodell wurde entwickelt, um der Gemeinde einen Handlungsleitfaden bereitzustellen. Der Bereich des konstituiven und des strategischen Handlungsfeldes für ein PPP-Ausschreibungs- und Vergabemodells umfasst das politische und gesellschaftliche Umfeld in der eine Ausschreibung und Vergabe einer PPP-Abwicklungsform stattfinden kann. Insbe-

sondere ist ein konstitutiver und strategischer politischer Paradigmenwechsel herbeizuführen. Insbesondere ist die ein Wechsel von der öffentlich autokratischen hin zur partnerschaftliche Aufgabenerfüllung auf konstitutiver und die Vorbereitung von Gesetzen sowie Regelungen für eine Umsetzung auf strategische Handlungsebene. Diese Ebenen können durch eine Gemeindeverwaltung eher weniger beeinflusst werden. Deshalb wurden nur die operativen Prozesse inhaltlich ausgestaltet, welche die Initiierung, die Prüfung hinsichtlich Eignung und Wirtschaftlichkeit sowie die Ausschreibung und Vergabe an den privaten Partner umfassen. Damit sind die Grundlagen geschaffen, dass:

- in der Auftragserfüllungsphase eine optimale Vorbereitung für die PPP erfolgen kann
- opportunistische Verhaltensweisen vorgebeugt bzw. diese eingedämmt werden können
- die partnerschaftliche Zusammenarbeit forciert wird sowie
- Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt ermöglicht wird.

Das PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell beinhaltet die Initialisierung, die Risiko- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, die Planung, die Ausschreibung und die Vergabe der PPP-Abwicklungsform. Verbindliche Regelungen über Ablauf und Steuerung der Partnerschaft sowie der Aufgabenerfüllung in der Auftragserfüllungsphase sind Kernbestandteil der vertraglichen Vereinbarung bei einer PPP. Bereits zum Zeitpunkt der Ausschreibung muss die Gemeinde daher ihre Vorstellungen über die Kooperation bei der Aufgabenerfüllung (PPP-Leistungsprozessmodell) und über die partnerschaftliche Zusammenarbeit (PPP-Partneringmodell) entwickelt und zur Abstimmung mit den potentiellen privaten Partnern schriftlich fixiert haben. Dadurch werden das konstitutive und das strategische Handlungsfeld für die Auftragserfüllungsphase bereits im Vertrag berücksichtigt,<sup>756</sup> was ein grundlegendes Unterscheidungskriterium zu einer herkömmlichen Fremdvergabe darstellt, die nur auf einem operativen Handlungsfeld abläuft. Nur durch diese Berücksichtigung können die Zielfunktion und die erarbeiteten Bedingungsgrößen einer PPP im PPP-Prozessmodell umgesetzt werden.<sup>757</sup>

### 15.2.5.2 PPP-Partneringmodell

Durch das PPP-Partneringmodell wurde ein weiterer zweiter Handlungsleitfaden für die Gemeinden geschaffen, welcher das Erstellen einer Partnerschaftssatzung, für das Implementieren von Instrumenten zur Sicherung der Partnerschaft sowie für eine partnerschaftliche Grundeinstellung bei der Leistungserfüllung regelt, so dass:

- Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung unterstützt werden kann,
- eine optimale partnerschaftliche Zusammenarbeit herbeigeführt werden kann,
- opportunistisches Verhalten eingedämmt bzw. verhindert werden kann sowie letztendlich
- die Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt gesteigert wird.

Das PPP-Partneringmodell beinhaltet die konstitutiven Prozesse, die in der Auftragserfüllungsphase eine faire und vertrauensvolle partnerschaftliche Kooperation zwischen den

<sup>756</sup> Teil D Kapitel 8.1

<sup>757</sup> DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4; Teil A Kapitel 5.3

Partnern erzeugen und sicherstellen sollen. Neben der strategischen Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und der taktischen Koordination des PPP-Leistungsprozessmodells stellt das PPP-Partneringmodell das Unterscheidungskriterium zu einer rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe (ohne PPP) von Leistungen im kommunalen Strassenunterhalt dar. Das PPP-Partneringmodell wird denklogisch-deduktiv strukturiert und mittels Strukturierungstheorie und Prinzipal-Agent-Ansatz inhaltlich ausgestaltet.<sup>758</sup> Es ist integrativer Bestandteil des PPP-Vertrags.

Eine optimale, partnerschaftliche Kooperation (Partnering) wird dabei durch die ermittelten partnerschaftlichen Bedingungsgrössen<sup>759</sup> umgesetzt. Das PPP-Partneringmodell basiert auf zwei Hauptbestandteilen:

- Partnerschaftsmission und -vision, die sich aus dem Einfluss von externer und interner Willensbildung ergibt, Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung bedingt und festigt und in Form einer Partnerschaftssatzung fixiert wird
- Umsetzung der Partnerschaftsmission und -vision auf Instrumentalebene durch Verfahrenweisen, die auf die Einhaltung und Erreichung der missions- und visionsgeleiteten Vorgaben abzielen und somit Vertrauen und gegenseitige Verpflichtung fördern, wie beispielsweise:<sup>760</sup>
  - Informationssysteme
  - Konfliktlösungsmechanismen
  - teambildende Übungen und Workshops
  - kontinuierlicher Verbesserungsprozess
  - Entscheidungsprozessstrukturen und -abläufe

### 15.2.5.3 PPP-Leistungsprozessmodell

Der dritte entwickelte Handlungsleitfaden für die Gemeinde, welcher mit den vorher genannten das gesamte PPP-Prozessmodell darstellt, ist das PPP-Leistungsprozessmodell. Dieser regelt die strategische Unterhalts- und Erhaltungsplanung in der Partnerschaft, das Controlling der Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt sowie die Kontroll- und Vergütungsmechanismen, so dass:

Das PPP-Leistungsprozessmodell beinhaltet das Controlling des operativen Aufgabenerfüllungsprozesses sowie die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung und die taktische Koordination während der Auftragserfüllungsphase,<sup>761</sup> wodurch es sich inhaltlich von einer rein operativ ausgerichteten Fremdvergabe von Leistungen des kommunalen Strassenunterhalts unterscheidet. Es wird denklogisch-deduktiv strukturiert und mittels Struktura-

---

<sup>758</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

<sup>759</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 1.4; Teil A Kapitel 5.3

<sup>760</sup> vgl. BRESNEN, M., MARSHALL, N. (Partnering in construction 2000a) S. 231 und ausführlich in Teil D Kapitel 10

<sup>761</sup> DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP process model 2006a) und ausführlich Kapitel 8.3

tionstheorie und Prinzipal-Agent-Ansatz inhaltlich ausgestaltet.<sup>762</sup> Es ist integrativer Bestandteil des PPP-Vertrags.

Auf der strategischen Ebene umfasst das PPP-Leistungsprozessmodell die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung<sup>763</sup> der Unterhaltsleistungen im kommunalen Strassenunterhalt. Für eine optimale Planung und eine effiziente strategische Steuerung werden die Aufgaben des kommunalen Strassenunterhalts in Routine- und Koordinationsaufgaben untergliedert (ausführlich in Kapitel 8.4). Routineaufgaben sind vertraglich fixierte Aufgaben, die routinemässig nur auf der operativen Ebene ablaufen, dort mittels Controlling gesteuert werden und keiner strategischen Planung bedürfen. Koordinationsaufgaben müssen auf der strategischen Ebene geplant bzw. taktisch koordiniert und gesteuert werden.<sup>764</sup> Die Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung muss von beiden Partnern partnerschaftlich durchgeführt werden, indem sie die operativen Ziele, Abläufe und Rahmenbedingungen für den kommunalen Strassenunterhalt bestimmen. Dafür nutzen die Partner die strategische Unterhalts- bzw. Erhaltungsplanung, um über optimale Unterhalts- bzw. Erhaltungsstrategien zu entscheiden, die operative Massnahmen und Abläufe umfassen.

Auf der operativen Ebene zielt das PPP-Leistungsprozessmodell auf eine optimale vertrags- und zielorientierte Ausführung der Routine- und Koordinationsaufgaben ab. Die operativen Aufgabenerfüllungsprozesse, die im Strassenunterhalt vom privaten Partner autonom erfüllt werden, wie z. B. Reinigung, Winterdienst usw., sind inhaltlich nicht Bestandteil dieser Arbeit und werden demzufolge nicht ausgestaltet. Schwerpunkt des operativen Bereichs im PPP-Leistungsprozessmodell bildet der die operative Aufgabenerfüllung begleitende und steuernde Controllingprozess, sowohl für die Routine- als auch für die Koordinationsaufgaben, welcher in dieser Arbeit formal strukturiert und inhaltlich ausgestaltet wird.<sup>765</sup>

### **15.2.6 Erarbeitung der Grundlagen für eine vertragliche Umsetzung des entwickelten Prozessmodells**

Durch die sehr komplexen Anforderungen an eine vertragliche Umsetzung in Bezug auf den langfristigen Zeitrahmen und der damit verbundenen dynamischen Entwicklung eines Projekts oder sich ändernden Ausgangssituationen aber auch den sehr individuellen Bedürfnissen einer Gemeinde sind Standardformulierungen für ein vertragliches Konzept nicht zielführend. Aus diesem Grund wurden im Rahmen dieser Forschungsarbeit zum einen die rechtlichen Rahmenbedingungen untersucht und zum anderen aber auch notwendige vertragliche Elemente für eine PPP-Abwicklungsform erarbeitet. Eine vertragliche Formulierung muss jedoch aus den genannten Gründen für jede Gemeinde individuell ausgearbeitet und sorgfältig je nach Ausgangslage und unterschiedlichen Bedürfnissen formuliert werden. Dies kann nach dem im Bild 266 dargestellten rechtlichen Entscheidungsprozess geschehen.

---

<sup>762</sup> gemäss DREYER, J. (PPP-Prozessmodell 2008) Teil A Kapitel 2

<sup>763</sup> Unterhaltsstrategien greifen für Aufgaben des betrieblichen Unterhalts, Erhaltungsstrategien greifen bei Aufgaben des baulichen Unterhalts.

<sup>764</sup> DREYER, J., GIRMSCHIED, G. (PPP process model 2006a) und ausführlich Kapitel 8.3

<sup>765</sup> ausführlich in Kapitel 11

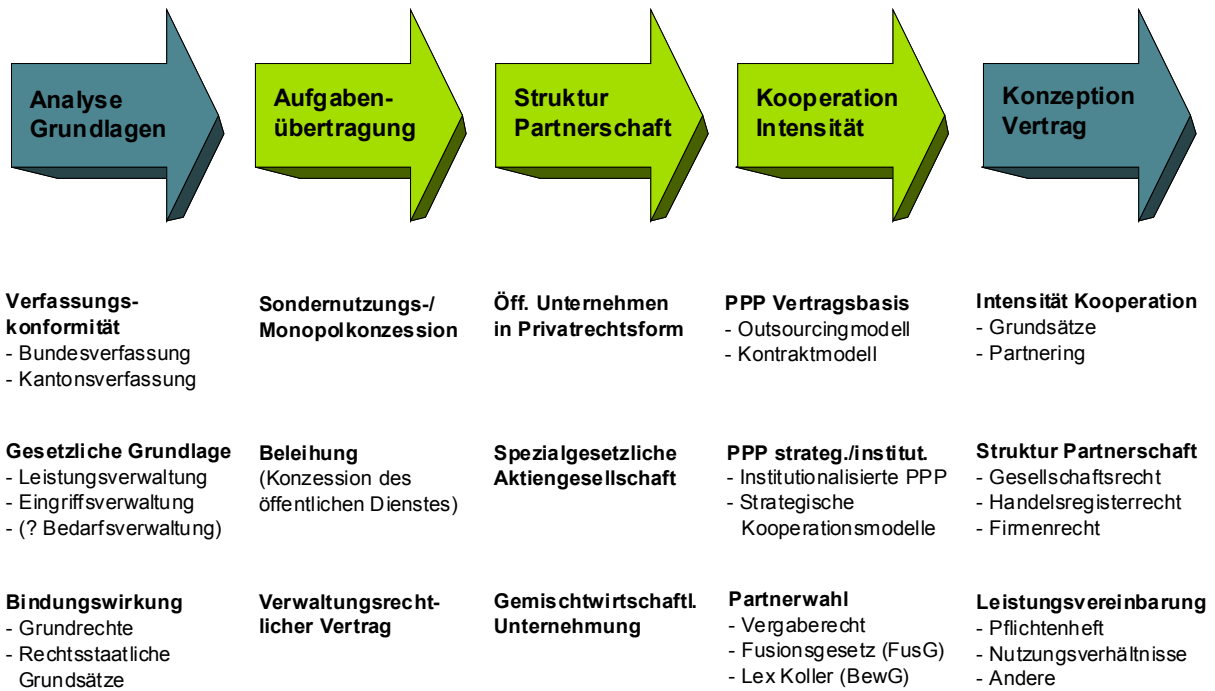


Bild 266: Rechtliche Entscheidungsprozesse bei PPP-Abwicklungsformen

### 15.2.6.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Grundsätzlich gelten folgende Kriterien, unter denen eine Übertragung von öffentlichen Aufgaben von der Verwaltung auf private oder gemischtwirtschaftliche Dritte zulässig ist:

- Die Auslagerung der Aufgabe muss gesetzlich geregelt sein.
- Der Dritte muss für die Erledigung der Aufgabe mindestens im gleichen Mass geeignet sein wie die staatliche Verwaltung.
- Der Dritte ist in seinem Handeln an die Rechtsgrundsätze gebunden, welche auch für die staatliche Verwaltung gelten würden.
- Die Aufsicht erfolgt durch die staatliche Verwaltung.

Im Normalfall werden private Rechtsträger nach privatem Recht gegründet und organisiert. Soweit sie jedoch öffentlich-rechtliche Aufgaben erfüllen, unterstehen sie teilweise dem Privatrecht und zum Teil dem öffentlichen Recht.

Für eine vertragliche Umsetzung sind viele Sachverhalte zu berücksichtigen und im Vorfeld zu klären, welche bei einer unsachgemässen unvollständigen Formulierung zu Problemen in den einzelnen Prozessen des PPP-Prozessmodells führen können. Unter anderem betrifft dies beispielsweise die Überführung der öffentliche Aufgaben auf private Unternehmen oder die Frage der Art der Ausschreibung. Aus diesem Grund wird eine umfassende juristische Beratung bei der Ausgestaltung dieser Prozesse für die Gemeinden unerlässlich sein.

### 15.2.6.2 Vertraglichen Elemente bei einer PPP-Abwicklungsform

Ein vertragliches Konzept bei der Umsetzung von PPP-Prozessmodellen wird in den meisten Fällen durch ein Innominatkontrakt realisiert. Dieser beinhaltet mehrere Elemente, z.B. auftragsrechtliche wie auch werkvertragliche Komponenten, welche eng miteinander verbunden

sind. Dabei greifen verschiedene Formen von möglichen Vereinbarungen ineinander. Insbesondere können folgende Elemente von besonderer Bedeutung sein:

- Partnering
- Leistungsvereinbarung
- Vereinbarungen hinsichtlich körperschaftlicher Struktur
- Weitere Vereinbarungen

Als Grundlage wurden mögliche Inhalte für verschiedene vertragliche Elemente erarbeitet, um für eine Formulierung eines vertraglichen Konzeptes für die Umsetzung einer PPP-Abwicklungsform darauf zurückzugreifen.

## **16 Empfehlungen**

Die Ergebnisse der Forschungsarbeit lassen sich sofort in der Praxis für den kommunalen Strassenunterhalt in kleinen Gemeinden bis grossen Städten anwenden. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde eine Entscheidungsgrundlage für eine effiziente Durchführung des Unterhalts von kommunalen Strassen geschaffen, welche eine stetige Überprüfung dieser Effizienz zulässt.

Dabei ist es gelungen, den kommunalen Strassenunterhalt von kleinen Gemeinden bis grossen Städten in seinen einzelnen Aufgabenspektren der Werterhaltung zu untersuchen und umfassend vergleichbar zu machen. Unter der Berücksichtigung einer wachsenden Bedeutung der Effizienz von öffentlichen Aufgabenerfüllungen sehen sich langfristig die Entscheidungsträger im kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz einer kritischen Auseinandersetzung mit der Effektivität der bisherigen Unterhaltsaufgaben konfrontiert.

Im Folgenden werden Empfehlungen gegeben, welche aus Sicht der Forschungsstellen durch die Bearbeitung und die gewonnenen Erkenntnisse allgemein im Bereich des kommunalen Strassenunterhalts sowie konkret hinsichtlich einer Umsetzung eines PPP-Prozessmodells für eine PPP-Abwicklung umgesetzt werden können.

### **16.1 Allgemeine Empfehlungen für den kommunalen Strassenunterhalt**

#### **Vereinheitlichung des Rechnungswesen im kommunalen Strassenunterhalt**

Die im Rahmen dieser Forschungsarbeit durchgeführte Umfrage hat gezeigt, dass es für die Städte und Gemeinden zum Teil sehr schwierig ist, sich untereinander zu vergleichen und bisher eine gemeinsame Grundlage für eine Vergleichbarkeit fehlte. Wie in den Kapiteln 4 und 6 ausgeführt, sind diese Vergleiche von Unterhaltsleistungen für eine Beurteilung des eigenen Unterhalts sehr wichtig. Die Grundlagen für eine Vereinheitlichung sind durch den Schweizerischen Städte und Gemeindeverband (FES) und diese Forschungsarbeit ausreichend erarbeitet.



### **Aufbau und Unterhalt eine Grunddatenbank für Infrastrukturdaten des zu unterhaltenen Strassennetzes**

Für eine systematische und damit effiziente Durchführung des baulichen und betrieblichen Unterhalts ist es zwingend notwendig das bestehende und durch eine Gemeinde zu unterhaltende Strassennetz in einer Grunddatenbank zu definieren. Das heisst eine Bestandsaufnahme des gesamten Strassennetzes durchzuführen. Eine Zusammenführung von vorhandenen Teilnetzen, wie Strassen, Kunstbauten, technische Ausrüstung und Werkleitungen sowie eine dreidimensionale Abgrenzung (vgl. Kapitel 3.2.3) ist dabei anzustreben. Dies ermöglicht ein systematisches Vorgehen und den Einsatz von Informatikwerkzeugen für die Planung im Bereich des betrieblichen und baulichen Unterhalts. Gleichzeitig werden die Grundlagen für eine systematische Zustanderfassung für den baulichen Unterhalt und der Aktivitäten im betrieblichen Unterhalt und damit die Beurteilung der Durchführung des Strassenunterhalts geschaffen.

### **Definierung und Quantifizierung der verfolgten Ziele im kommunalen Unterhalt**

Jede Gemeinde sollte für ihre öffentlichen Aufgaben Ziele formulieren. Dies gilt nicht nur im kommunalen Unterhalt sondern für alle Hoheitsaufgaben. In vielen anderen Bereichen sind diese Definitionen zu Teil schon vorhanden.

Anhand der Bedürfnisse und Grundlagen des Forschungsberichts lassen sich die Ziele im Unterhalt nicht nur qualitativ beschreiben (Indikatoren), sondern es können erreichbare quantitative Ziele (Standards) definiert werden. Dies hilft nicht nur bei der Ausführung von Unterhaltsaufgaben sondern ist gleichzeitig Grundlage für ein Controlling dieses Leistungsprozesses.

### **Definition von zugehörigen Nachweis- und Bewertungsverfahren**

Neben einer quantitativen Definition von Zielen (Indikatoren mit Standards) sollte eine Kontrolle dieser Ziele hinsichtlich Zielerreichung möglich sein. Deshalb müssen Nachweis- und Bewertungsverfahren für die definierten Standards festgelegt werden. Nicht alle Methoden eignen sich dafür im kommunalen Bereich, weshalb eine gründliche Auswahl unerlässlich ist. Vorschläge dazu sind im vorliegenden Forschungsbericht aufgezeigt.

### **Beteiligung an Ausgaben- bzw. Kosten-Benchmarking im kommunalen Strassenunterhalt**

Für eine Gemeinde sollte die Analyse der einzelnen Aufgabenbereiche im betrieblichen und baulichen Unterhalt hinsichtlich der Kosten bzw. der Ausgaben neben der qualitätsorientierten Ausführung der Unterhaltsaufgaben eine wichtige Bedeutung einnehmen. Gerade im Vergleich mit anderen Gemeinden hinsichtlich der aufgewendeten Kosten bzw. Ausgaben sind erste Aussagen über die Effektivität des eigenen Unterhalts möglich. Zusätzlich sollten die Qualitätsstufen der einzelnen Unterhaltsaufgaben bei jeder Gemeinde, welche an der Ausgabenanalyse beteiligt ist, definiert sein.

### **Umsetzung einer Qualitätsorientierung im kommunalen Unterhalt**

Grundsätzlich wird sich für jede schweizerische Gemeinde oder Stadt die Frage nach dem Umfang des durchzuführenden Unterhalts stellen. Dabei spielen nicht nur die finanziellen Mittel (Welche Höhe der Ausgaben/Kosten ist man bereit für den Unterhalt auszugeben?) sondern auch die sich daraus direkt ergebenden Folgen für das Strassennetz und dessen Nutzer (Werden die Anforderungen an den Unterhalt erfüllt?) eine grosse Rolle. Bisher basiert der kommunale Strassenunterhalt weitgehend auf eine Orientierung hinsichtlich der Ausführung von Leistungen. Eine Bildung von unterschiedlichen Qualitätsstufen und damit eine unterschiedliche Definition von Anforderungsstufen an den Unterhalt ist weitgehend unmöglich.

Die Umsetzung einer qualitätsorientierten Ausführung des kommunalen Strassenunterhalts schafft die Grundlage für eine genaue Definition eines Kosten-Nutzen-Verhältnisses. Dies ermöglicht einen direkten Bezug von definierten Anforderungen zu den dafür notwendigen Kosten/Ausgaben. Gleichzeitig wird eine Vergleichbarkeit von Unterhaltsaufgaben hinsichtlich erreichter Qualitätsstufen geschaffen, was die Transparenz im Rahmen von Benchmarkings oder Ausgabenvergleichen extrem erhöht. Zusätzlich werden die Gemeinden in die Lage versetzt, genaue Aussagen und Beurteilungen hinsichtlich der Qualität von durchgeführten Unterhaltsaufgaben machen zu können (Controlling).

### **Lokalisierung von Schwächen und Stärken hinsichtlich der Effizienz im kommunalen Strassenunterhalt**

Nach der Analyse hinsichtlich Qualitätsstufe und dazugehörige Kosten bzw. Ausgaben in den einzelnen Unterhaltsaufgaben ist jede Gemeinde in der Lage die eigenen Schwächen und Stärken hinsichtlich der Effizienz zu beurteilen. Diese Ausgabenanalysen liefern nicht immer sofort verwertbare konkrete Ergebnisse für die Gemeinden hinsichtlich der Effizienz des ausgeführten Strassenunterhalts. Jede Gemeinde hat eigene besondere Randbedingungen zu berücksichtigen, welche im Detail genauer betrachtet werden müssen. Für eine erste grobe Lokalisierung der eigenen Schwächen und Stärken kann jedoch auf die im Rahmen des Forschungsauftrags durchgeführte Aufgabenanalyse zurückgegriffen werden. Durch die Ausgabenmittelwerte können rasch Potentiale aufgespürt und beurteilt werden.

### **Evaluation von PPP-Formen für einzelne Bereiche des betrieblichen und baulichen Unterhalts mittels Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Prognosestufe**

Nach einer Auseinandersetzung mit den eigenen Stärken und Schwächen im eigenen Strassenunterhalt sollte generell auch ein Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Prognosestufe hinsichtlich verschiedener PPP-Formen erfolgen. Eine offene Diskussion hinsichtlich möglicher Abwicklungsformen sollte langfristig in jeder Gemeinde möglich sein. Die Durchführung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs auf Prognosestufe fordert nicht nur eine kritische Auseinandersetzung mit dem eigenen bisherigen Methoden im Strassenunterhalt sondern ermöglicht auch eine Abschätzung von vorhandenem Risikopotential.

## **16.2 Konkrete Empfehlungen für Gemeinden und Städte hinsichtlich einer Realisierung des PPP-Prozessmodells**

### **Offenheit gegenüber einer Prüfung von PPP-Abwicklungsformen**

Im allgemeinen sollte jede Gemeinde einer Prüfung, wie sie im Forschungsbericht beschrieben ist (vgl. Kapitel 9), hinsichtlich einer PPP-Abwicklungsform offen gegenüberstehen. Ziel einer Gemeinde sollte immer eine nachhaltige und auf lange Sicht effiziente Ausführung des kommunalen Unterhalts sein. Deshalb sollten objektive Argumente für oder gegen eine PPP-Abwicklungsform sprechen und keine subjektiven Entscheidungsgrundlagen das Handeln von Verwaltungen beeinflussen.

### **Durchführung eines Eignungstests für eine Initiierung einer PPP-Abwicklungsform**

Der in Kapitel 9.3 beschriebene Eignungstest ermöglicht es den Gemeinden die Eignung von Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt hinsichtlich der Abwicklungsform PPP zu untersuchen. Dabei kann eine Aussage getroffen werden, ob sich die Ziele der Gemeinde mittels PPP besser, effizienter sowie kostengünstiger umsetzen lassen und ob sich eine Aufgabe für eine PPP-Abwicklungsform eignet oder nicht und Synergien einer öffentlich-privaten Kooperation freigesetzt werden können.

### **Ermitteln des eigenen Public Sector Comparator (PSC)**

Analysen der eigenen Kosten bzw. Ausgaben im kommunalen Strassenunterhalt sollten periodisch immer wieder durchgeführt werden, um im Rahmen des Controlling die eigenen Unterhaltsmethoden zu beurteilen. Die Ermittlung des eigenen PSC hinsichtlich der unterschiedlichen Unterhaltsaufgaben stellt somit nicht nur für den beschriebenen Prozessmodell PPP sondern auch unabhängig davon für die eigenen Effizienz- und Qualitätssicherung eine wichtige Entscheidungsgrundlage dar.

### **Durchführung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs von PSC mit PPP-Abwicklungsformen**

Zu einer Analyse und Beurteilung durch die Ermittlung des PSC ist der Aufwand für den weiteren Schritt im Bereich des Wirtschaftlichkeitsvergleichs I nicht mehr so gross. Die in Kapitel 7.6.2 beschriebenen Prognosemethoden geben einen detaillierteren Aufschluss über das vorhandene Effizienzpotential einer PPP. Dieses Verfahren kann jedoch auch für Wirtschaftlichkeitsvergleiche innerhalb der öffentlichen Verwaltung herangezogen werden.

### **Einbindung der Prozessverantwortlichen in den PPP-Entscheidungsprozess**

Das in Teil D vorgestellte PPP-Prozessmodell kann zur Unterstützung der Praxis auf drei Arten eingesetzt werden:

- als Vertragskonzept, bestehend aus:
  - Partneringvereinbarung,
  - Werk-/Dienstleistungsvertrag für die Leistungserfüllung
  - ggf. Gesellschaftsgründungsvertrag

- als Organisationskonzept:
  - Die Verantwortung für die Durchführung der Prozesse ist geklärt.
  - Die partnerschaftliche Kooperation wird durch das PPP-Partneringmodell sowie in den einzelnen Prozessen der drei PPP-Teilmodelle geregelt.
- als Prozessleitfaden:
  - Auf Ebene der Elementarprozesse können die PPP-Teilmodelle direkt durch die Prozessverantwortlichen abgearbeitet werden.

Bild 267 gibt einen Überblick über die wichtigsten Stufen im PPP-Prozess und die jeweiligen Prozessverantwortlichen.

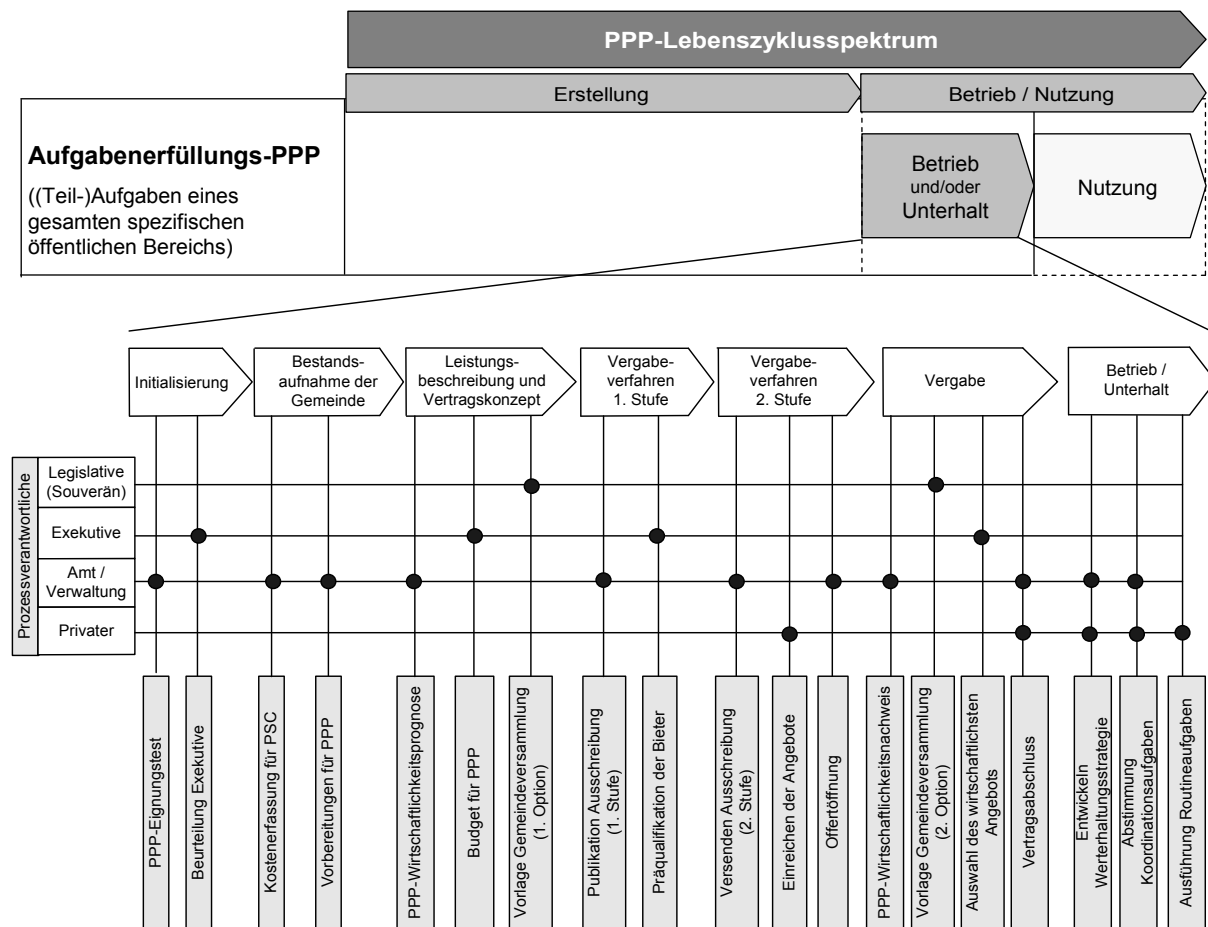


Bild 267: Stufen und jeweilige Prozessverantwortliche im PPP-Prozess

## 16.3 Weiterer Forschungsbedarf im Bereich PPP im kommunalen Strassenunterhalt

### Risikomanagement bei PPP-Unterhaltsprojekten kommunaler Strassennetze

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit konnten die Risikokosten, welche aufgrund der langfristigen Zeitperiode der Partnerschaft in einen Wirtschaftlichkeitsvergleich mit einfließen sollten, nur zu Teil betrachtet werden. Der Umfang des zu untersuchenden Risikomanagements ist sehr gross und war nicht Teil des Projektauftrags. Es wurden jedoch Hauptrisiki-

kogruppen identifiziert und mögliche Risikokostenberechnungen bzw. Risikokostensimulationen dargestellt. Die Risiken sollten jedoch systematisch ermittelt werden. Gleichzeitig werden Kriterien benötigt, nach welchen die Risiken auf die jeweiligen Partner, öffentlich oder privat, übertragen werden sollen.

Ein separates KTI-Forschungsprojekt „Risikomanagement bei PPP-Unterhaltsprojekten kommunaler Strassennetze“ des Instituts für Baubetrieb und Bauplanung (Professur Bauprozess- und Bauunternehmensmanagement) ist zur Zeit im Gang und wird die Risikoverteilungsaxiome entwickeln und spezifisch konkretisieren.

### **Entwicklung von gemeindeübergreifenden Organisationsformen für den betrieblichen Strassenunterhalt**

Nicht nur in der Ausgabenanalyse der vorliegenden Forschungsarbeit wurde festgestellt, dass die Einheitsausgaben für den Bereich Werkhofbetrieb sehr heterogen sind und das Niveau der Einheitsausgaben in den Gemeinden mit einer kleineren Nutzungsintensität grösser ist. Zusätzlich wurde festgestellt, dass gerade der betriebliche Unterhalt mehrheitlich in klassischer Eigenleistung erbracht wird. Teilweise konnte im Rahmen der Umfrage unter den Gemeinden eine Diskussion hinsichtlich einer Zusammenlegung des Unterhalts von kleineren benachbarten Gemeinden festgestellt werden. Es ist zu erwarten, dass eine Zusammenlegung des betrieblichen Strassenunterhalts verschiedene betriebliche und organisatorische Vorteile aufweist. Wie diese Vorteile konkret umgesetzt werden können und welche Kosten- bzw. Ausgabeneinsparungen damit möglich sind, ist jedoch nicht bekannt.

In einem weiteren Forschungsprojekt des Instituts für Baubetrieb und Bauplanung (IBB) und des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), das im Evaluationsprozess steht, sollen mögliche Formen und Grössen von Gemeindekooperationen für einen gemeindeübergreifenden, betrieblichen Strassenunterhalt untersucht und formuliert werden.

### **Durchführung von PPP-Pilotprojekten zum praktischen Test des PPP-Prozessmodells und einer praktischen Überprüfung der Effizienz von PPP-Abwicklungsformen im kommunalen Unterhalt**

Die theoretischen Grundlagen hinsichtlich der Durchführung von PPP-Abwicklungsformen im Bereich des kommunalen Strassenunterhalts sind im Rahmen dieser Forschungsarbeit erarbeitet worden. Da es sich jedoch im Bereich des kommunalen Strassenunterhalts nicht nur hinsichtlich der Leistungsbeschreibung, der Umsetzung der Partnerschaft, der Leistungserbringung oder der vertraglichen Formulierung um eine neue Entwicklung handelt, sollten diese Grundlagen durch PPP-Pilotprojekte in der Praxis erprobt werden, um die partnerschaftliche Kooperation von öffentlicher Hand und privaten Unternehmen auch einer praktischen Analyse zu unterziehen.

Wie schon ausgeführt, müssen im Bereich PPP-Abwicklungsformen viele vorhandene Vorurteile überwunden werden, was eine Durchführung von Pilotprojekten zusammen mit schweizerischen Gemeinden erschwert. Eine Aufgabe der Forschungskreie muss sein, in einer Anfangsphase PPP-Pilotprojekte zu lancieren und zu fördern. Dies bildet eine erste entscheidende Grundlage für die Umsetzung der theoretischen Forschungsergebnisse dieser Forschungsarbeit.

Jedes dieser PPP-Pilotprojekte sollte jedoch wissenschaftlich betreut werden, um die Erfahrungen mit diesen PPP-Pilotprojekten zu sammeln und hinsichtlich Wirksamkeit der Systematisierung auszuwerten. Zusätzlich ist die Praktikabilität der beschriebenen Vorgehensweisen zu verifizieren z.B. hinsichtlich der Notwendigkeit der Detaillierung oder der Zweckmäßigkeit der verschiedenen beschriebenen Methoden. Wenn möglich sollte auch das Effizienzpotential der verschiedenen PPP-Abwicklungsformen im kommunalen Strassenunterhalt operativ untersucht werden.

## LITERATURVERZEICHNIS TEIL F

- Bresnen, M., Marshall, N. (Partnering in construction 2000a):  
Partnering in construction: a critical review of issues, problems and dilemmas. *Construction Management and Economics*, 2000a, 18, 229-237.
- Dreyer, J. (PPP-Prozessmodell 2008):  
Prozessmodell zur Gestaltung einer Public Private Partnership für den kommunalen Strassenunterhalt in der Schweiz. Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich, Dissertation, Zürich
- Dreyer, J., Girmscheid, G. (PPP process model 2006a):  
PPP process model for service provision – PPP performance process model. In: Pietroforte, R., De Angelis, E., Polverino, F. (Hrsg.): *CIB Conference, Construction in the XXI Century: Local and global challenges*.
- Girmscheid, G. (PPP-Projektentwicklungsmodell 2005):  
PPP-Projektentwicklungsmodell – Unterhalt von kommunalen Strassennetzen. In: *Bauingenieur*, Band 80, April 2005, S. 220-227
- Girmscheid, G. (Projektentwicklung 2007a):  
Projektentwicklung in der Bauwirtschaft. Springer, Berlin.
- Hofstetter, P. (Schweizerischer Städteverband 2000)  
Hofstetter, P. Empfehlungen Leistungs- und Kosten-Controlling im Strassenunterhaltungsdienst. Schweizerischer Städteverband, Fachorganisation "Kommunale Infrastruktur" (ehemals Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt FES/ORED), Bern, 2000
- Littwin, F. (Praxiserfahrung Deutschland, Vortrag, 2005):  
Praxiserfahrung Deutschland – Aufbau und Umsetzung von PPP-Lösungen. PPP Task Force Nordrhein-Westfalen, Vortrag anlässlich PPP Forum Schweiz Zürich, 8. September 2005.
- SN 640 900a (Erhaltungsmanagement, Grundnorm. 2002)  
Schweizer Normen. SN 640 900a Erhaltungsmanagement, Grundnorm. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Zürich, 2002<sup>1</sup> Analog SN 640 900a

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Arbeitsaufgaben des ersten Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	12
Tabelle 2:	Arbeitsaufgaben des zweiten Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	13
Tabelle 3:	Arbeitsaufgaben des dritten Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	14
Tabelle 4:	Arbeitsaufgaben des vierten Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	14
Tabelle 5:	Arbeitsaufgaben des fünften Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	15
Tabelle 6:	Arbeitsaufgaben des sechsten Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	16
Tabelle 7:	Arbeitsaufgaben des siebten Arbeitspakets und deren Umsetzung .....	16
Tabelle 8:	An den Untersuchungen beteiligte Städte und Gemeinden .....	18
Tabelle 9:	Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen öffentliche Hand (1) .....	38
Tabelle 10:	Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen öffentliche Hand (2) .....	39
Tabelle 11:	Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Wissenschaft (1) .....	40
Tabelle 12:	Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Wissenschaft (2) .....	41
Tabelle 13:	Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Privatwirtschaft (1) .....	42
Tabelle 14:	Zusammenstellung der PPP-Kernaussagen – Definitionen Privatwirtschaft (2) .....	43
Tabelle 15:	Kapitalarten zur Finanzierung von PPP .....	63
Tabelle 16:	Kriterienkategorien der konstituierenden Merkmale von PPP .....	64
Tabelle 17:	Arten von Betreibermodellen .....	74
Tabelle 18:	PPP-Vertrags- und Organisationsformen – Gegenüberstellung der Charakteristiken .....	79
Tabelle 19:	Organisatorische Unterschiede der für den kommunalen Strassenunterhalt geeigneten PPP-Vertrags- und Organisationsformen <i>Werk-/Dienstleistungsvertrag</i> und <i>Kooperationsmodell (Joint Venture)</i> .....	81
Tabelle 20:	Rechtliche Unterschiede der für den kommunalen Strassenunterhalt geeigneten PPP-Vertrags- und Organisationsformen <i>Werk- /Dienstleistungsvertrag</i> und <i>Kooperationsmodell (Joint Venture)</i> .....	82
Tabelle 21:	Unterhaltskonzepte von schweizerischen Gemeinden (Bsp.) .....	90
Tabelle 22:	Einflusskriterien für den betrieblichen und baulichen Unterhalt .....	91
Tabelle 23:	Gliederung in Belastungskategorien .....	92
Tabelle 24:	Gliederung nach räumlicher Lage im Strassennetz .....	93
Tabelle 25:	Gliederung nach Objektgruppen im Strassennetz .....	93
Tabelle 26:	Zeitbezug und Bedeutung von betrieblichen und baulichen Zustand .....	96
Tabelle 27:	Qualitätsmerkmale der Unterhaltstätigkeiten (Bsp.) .....	99
Tabelle 28:	Koeffizienten von verschiedenen Verlaufskurven .....	100
Tabelle 29:	Lebensdauer verschiedener Massnahmen im baulichen Unterhalt .....	102
Tabelle 30:	Einheitskosten im betrieblichen Unterhalt je nach Gemeindegrösse .....	103
Tabelle 31:	Mittlere Wiederbeschaffungswerte (WBW) für Fahrbahnen .....	104
Tabelle 32:	Mittlere Wiederbeschaffungswerte für Kunstbauten .....	104
Tabelle 33:	Alterungsbeiwerte für Fahrbahnen und Kunstbauten .....	105
Tabelle 34:	Hauptinformationen der Grundelemente von Strassendatenbanken .....	109
Tabelle 35:	Grundlagen zur Durchführung des betrieblichen Unterhalts .....	110
Tabelle 36:	Sofortmassnahmen im betrieblichen Unterhalt .....	111
Tabelle 37:	Relevante Zustandserfassungen und Schadensanalyse im Strassennetz ...	113
Tabelle 38:	Bewertungsmassstab für Oberflächenschäden (Index $I_1$ bzw $I_0$ ) .....	115
Tabelle 39:	Abgrenzungskriterien zur Bildung homogener Abschnitte bezüglich Oberflächenzustand .....	117
Tabelle 40:	Eigenschaften von standardisierten Erhaltungsmassnahmen .....	118
Tabelle 41:	Kosten für die Erneuerung von Kunstbauten .....	118



Tabelle 42:	Aufgliederung der Leistungen und Ausgaben bei den einzelnen Bereichen .....	130
Tabelle 43:	Örtliche Lage und Strassennetzangaben der Gemeinden .....	131
Tabelle 44:	Angaben zur Durchführung des betrieblichen und baulichen Unterhalts .....	132
Tabelle 45:	Ausgaben pro Jahr für den Bereich Koordination (Mittelwerte für die Gemeindegruppen) .....	137
Tabelle 46:	Ausgaben pro Jahr für den Bereich betrieblicher Unterhalt (Mittelwerte für die Gemeindegruppen) .....	137
Tabelle 47:	Ausgaben pro Jahr für den Bereich baulicher Unterhalt (Mittelwerte für die Gemeindegruppen) .....	138
Tabelle 48:	Ausgaben pro Jahr der Gesamtausgaben im Unterhalt (Mittelwerte für die Gemeindegruppen) .....	138
Tabelle 49:	Beispiele für verschiedene Strassenabschnitte .....	165
Tabelle 50:	Beispiel für Haltestellen des ÖPNV .....	165
Tabelle 51:	Beispiel für Plätze .....	166
Tabelle 52:	Beispiel für Unterführungen/Brücken .....	166
Tabelle 53:	Beispiel für Sammelstellen .....	166
Tabelle 54:	Gewichtung von definierten Verschmutzungsarten .....	175
Tabelle 55:	Ausmass von Verschmutzungen .....	175
Tabelle 56:	verschiedene Stufen der Sauberkeit .....	177
Tabelle 57:	Auswahl einer repräsentativen Stichprobe von Gemeindequartieren durch Reihung und Gruppierung .....	178
Tabelle 58:	Beispiel einer Verteilung von zu bewertenden Abschnitten in den einzelnen Quartiersgruppen .....	179
Tabelle 59:	Beispiel der Abschnittsaufteilung bei fehlenden Nutzungszonen .....	180
Tabelle 60:	Bewertungsmassstab für die Zustandserhebung und -bewertung von Kunstbauten .....	182
Tabelle 61:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den Winterdienst im Bereich von Trottoirs .....	185
Tabelle 62:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den Winterdienst im Fahrbahnbereich .....	185
Tabelle 63:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den Winterdienst im Fahrbahnbereich von Kreuzungen .....	186
Tabelle 64:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die Reinigung von Unterführungen .....	187
Tabelle 65:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den kleinen baulichen Unterhalt von Strassenabschnitten .....	188
Tabelle 66:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die Grünpflege auf Strassenabschnitten .....	189
Tabelle 67:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die Beleuchtung von Strassenabschnitten .....	191
Tabelle 68:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für die technischen Dienste auf Strassenabschnitten .....	193
Tabelle 69:	Beispiel von funktionsorientierten Leistungsbeschreibungen für den baulichen Unterhalt von Strassenabschnitten .....	195
Tabelle 70:	Bespielhafte Zusammenstellung von Hauptparametern und Evaluationskriterien .....	197
Tabelle 71:	Zusammenstellung von Evaluationsalgorithmen .....	198
Tabelle 72:	Beispiel: Ausgaben versus Kosten und kalkulatorische Zinsen für die verschiedenen Kosten- / Ausgabenarten .....	222
Tabelle 73:	Begriffe des betrieblichen Rechnungswesens .....	224
Tabelle 74:	Beispiel für die zeitliche Verteilung der Ausgaben, Einnahmen und Einzel-Ausgaben .....	226
Tabelle 75:	Zinssätze 10-jähriger Schweizer Staatsanleihen .....	274
Tabelle 76:	Teuerungsindex - Schweizer Landesindex der Konsumentenpreise .....	277
Tabelle 77:	Entwicklung des Schweizerischen Baupreisindex .....	279

Tabelle 78:	Produktionskosten-Index (PF) Strassenerneuerung .....	280
Tabelle 79:	Produktionskosten-Index (PF) Belagsbau.....	280
Tabelle 80:	Effizienzgewinne in PPP-Projekten in Nord-Rhein-Westfalen (Deutschland).....	287
Tabelle 81:	Betrieblichen Unterhalt - Potenzielle Risiken .....	305
Tabelle 82:	Baulicher Unterhalt – Management-, Technische- und Umweltrisiken .....	306
Tabelle 83:	Betrieblicher und baulicher Unterhalt - Rechtliche Risiken .....	307
Tabelle 84:	Betrieblicher und baulicher Unterhalt - Potenzielle sonstige Risiken .....	307
Tabelle 85:	Jährlich wiederkehrende PPP-Risikokosten .....	311
Tabelle 86:	Einmalige projektspezifische PPP-Risikokosten pro Projekt j zum Zeitpunkt $t=\omega_j$ – hier z.B. neuer Strassenabschnitt .....	311
Tabelle 87:	Einmalige PPP-Risikokosten zum Zeitpunkt $\psi_j$ .....	312
Tabelle 88:	Probabilistischer Ansatz – Jährlich wiederkehrende PPP-Risikokosten .....	313
Tabelle 89:	Probabilistischer Ansatz – Einmalige projektspezifische PPP- Risikokosten pro Projekt j im Jahr $\omega_j$ .....	313
Tabelle 90:	Probabilistischer Ansatz – Einmalige PPP-Risikokosten zum Zeitpunkt $\psi_j$ ...	314
Tabelle 91:	Ausprägung der Kenngrößen für die Aufgabentypen im kommunalen Strassenunterhalt .....	436
Tabelle 92:	Einbindung externer Berater nach Hauptprozessen und Themengebieten .....	472
Tabelle 93:	Angaben zur gemeindespezifischen Strassenverkehrsanlage .....	475
Tabelle 94:	Kosten-Benchmarks im kommunalen Strassenunterhalt (Erfassungsjahre 2003/2004).....	481
Tabelle 95:	Objektgruppenbeispiele für zwei Strassenabschnitte .....	486
Tabelle 96:	Qualitätsmerkmale der Unterhaltstätigkeiten (beispielhaft).....	496
Tabelle 97:	PPP-Leistungsbeschreibungen im Vergleich mit anderen Ausschreibungsverfahren .....	509
Tabelle 98:	Nutzwertanalyse der Eignungskriterien.....	533
Tabelle 99:	Nutzwertanalyse zum Vergleich der Angebote .....	552
Tabelle 100:	Oberziele, Markt- und Finanzverhalten sowie Personalführung des privaten und öffentlichen Sektors.....	585
Tabelle 101:	Beispielhafte Qualitätsmerkmale, Nachweis- und Bewertungsverfahren für die einzelnen Aufgabenbereiche.....	636
Tabelle 102:	Beispielhafte Aufstellung der Indikatoren, Standards und Eingreifzeiten für Massnahmen des Aufgabenbereichs Reinigung .....	637
Tabelle 103:	Übersicht über vertragliche Elemente .....	718
Tabelle 104:	Effizienzgewinne in PPP-Projekten in Nord-Rhein-Westfalen (Deutschland).....	752

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bild 1:	Alternativraum der Infrastrukturbereitstellung .....	8
Bild 2:	Strassenerhaltung: Zusammenhänge Massnahmenbereiche und Aspekte .....	10
Bild 3:	Arbeitspakete des Forschungsprojekts .....	11
Bild 4:	Vorgehen im Forschungsprojekt .....	11
Bild 5:	Sponsoren des Forschungsprojekts ASTRA 2003/007 .....	17
Bild 6:	Spektrum für PPP gemäss CANADIAN COUNCIL FOR PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIPS .....	22
Bild 7:	Spektrum von PPP im Verständnis der PPPUE DER VEREINTEN NATIONEN .....	23
Bild 8:	Institutionelle Arrangements für die Erstellung öffentlicher Leistungen gemäss SAVAS .....	29
Bild 9:	Komponenten einer Partnerschaft gemäss OSBORNE .....	30
Bild 10:	PPP-Portfolio gemäss BUDÄUS und GRÜNING .....	31
Bild 11:	Lebenszyklusbasierte Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungs-PPP .....	54
Bild 12:	Organisationsformen ökonomischer Aktivitäten nach SYDOW (1992) .....	55
Bild 13:	Kooperationsgrad der Vertrags- und Organisationsformen einer PPP .....	56
Bild 14:	Aufgaben-Institutionalisierungs-Portfolio (AIP) .....	57
Bild 15:	Auswirkung auf Effizienz in einer PPP in Abhängigkeit der drei PPP-Basismodellgruppen .....	59
Bild 16:	PPP-Basismodelle mit ihren möglichen Vertrags- und Organisationsformen – Verteilung der Gestaltungsfunktionen .....	60
Bild 17:	Funktionen der öffentlichen Hand und Funktionen potentieller privater Beteiligung .....	61
Bild 18:	Wahrnehmung der Funktionen in einer PPP in Abhängigkeit der drei PPP-Basismodellgruppen .....	62
Bild 19:	PPP-Outsourcingmodelle – Wahrnehmung der Funktionen .....	66
Bild 20:	PPP-Outsourcingmodelle – Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme .....	67
Bild 21:	PPP-Kontraktmodelle – Financial Engineering .....	68
Bild 22:	PPP-Kontraktmodelle – Projekt-Cashflow und Finanzcharakteristik .....	69
Bild 23:	PPP-Kontraktmodelle – Wahrnehmung der Funktionen .....	69
Bild 24:	Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme bei Konzessionsmodellen .....	71
Bild 25:	Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme bei Miete, Mietkauf und Leasing .....	72
Bild 26:	Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme bei Betreibermodellen .....	75
Bild 27:	Strategische Kooperationsmodelle – Wahrnehmung der Funktionen .....	77
Bild 28:	Strat. Kooperationsmodelle – Vertragsbeziehungen und finanzielle Ströme .....	77
Bild 29:	Unterteilung des Strassennetzes durch eine dreidimensionale Unterteilung .....	94
Bild 30:	Entwässerungseinrichtungen als Teil des Unterhalts .....	95
Bild 31:	Darstellung von idealisierten Verlaufskurven der Zustandsentwicklung .....	100
Bild 32:	Wirkung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen auf die Zustandsentwicklung im baulichen Unterhalt .....	101
Bild 33:	Zustandsentwicklung verschiedener Zustandsindizes ( $I_x$ ) aufgrund der Verhaltensklasse sowie Auswirkung von Instandsetzungsmassnahmen 1 und 2 auf die Zustandsbeurteilung ( $I_x$ ) und Verhaltensklasse (V) .....	106
Bild 34:	LC-Unterhaltsvariante $\chi$ der LC-Unterhaltsstrategie $\Gamma$ - Funtionalitäts- und bauliche Zustandsentwicklung sowie Instandsetzungs- und Erneuerungskosten .....	107
Bild 35:	Prozessablauf der Massnahmenplanung auf Projektebene .....	113

Bild 36:	Prozessablauf der Massnahmenplanung auf Netzebene .....	114
Bild 37:	Diagramm zur Umwandlung des Matrixwerts M in einen Indexwert ( $I_{B6} \dots I_{B1}$ und $I_{A5} \dots I_{A1}$ ) .....	115
Bild 38:	Systemgliederung nach Ausgabengruppen im Unterhalt .....	122
Bild 39:	Ausgabenerhebungsbogen Beleuchtung .....	123
Bild 40:	Gesamtausgaben im Unterhalt in Abhängigkeit der Grösse des Strassennetzes .....	133
Bild 41:	Unterschiede im Verhältnis Strassennetzfläche zu Strassennetzlänge bei verschiedener Grösse der Strassennetzfläche .....	134
Bild 42:	Zusammenhang von Einwohnerzahl und Strassennetzfläche .....	134
Bild 43:	Zunahme der Nutzungsintensität bei Zunahme der Strassennetzfläche .....	135
Bild 44:	Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m <sup>2</sup> ] je Ausgabengruppe für die vier Gemeindeguppen .....	138
Bild 45:	Zusammenhang Gesamteinheitsausgaben pro Jahr [CHF/m <sup>2</sup> ] im Unterhalt und der Grösse Strassennetzfläche .....	140
Bild 46:	Nutzungsintensität der Gemeinden .....	141
Bild 47:	Zusammenhang Gesamteinheitsausgaben pro Jahr [CHF/m <sup>2</sup> ] und Nutzungsintensität .....	142
Bild 48:	Zusammenhang Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m <sup>2</sup> ] der Hauptausgabengruppen und Strassennetzfläche .....	143
Bild 49:	Zusammenhang Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m <sup>2</sup> ] je Hauptausgabengruppen und Strassennetzfläche .....	143
Bild 50:	Gruppierung der Gemeinden hinsichtlich Nutzungsintensität .....	145
Bild 51:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Verwaltung .....	145
Bild 52:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Werkhofbetrieb .....	146
Bild 53:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Winterdienst .....	147
Bild 54:	Einheitskosten pro Jahr und Anzahl der Volleinsätze im Winterdienst .....	148
Bild 55:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Reinigung .....	148
Bild 56:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe kleiner baulicher Unterhalt .....	149
Bild 57:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Grünpflege .....	150
Bild 58:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe Beleuchtung .....	151
Bild 59:	Detail-Einheitsausgaben pro Jahr der Ausgabengruppe Beleuchtung .....	151
Bild 60:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe technische Dienste .....	152
Bild 61:	Einheitsausgaben pro Jahr und Nutzungsintensität für die Ausgabengruppe baulicher Unterhalt .....	153
Bild 62:	Gesamtübersicht der Einheitsausgaben pro Jahr für die Ausgabengruppen mit Bandbreiten .....	154
Bild 63:	Abgrenzung von Werterhaltung und Wertvermehrung der Aufgabenbereiche in der Erhaltung der Strassenverkehrsanlage .....	162
Bild 64:	Niveaus des Qualitätszustandes im Unterhalt .....	167
Bild 65:	verschiedene Sichtweisen im Unterhalt .....	169
Bild 66:	Entwicklung der Verteilung der Fahrbahnflächen mit gleichem Zustandsindex I1 1993 bis 2003/2004 .....	172
Bild 67:	Indexierung des Verschmutzungsgrades .....	176
Bild 68:	Die Inspektionsdaten als Grundlage für die Massnahmenplanung .....	181
Bild 69:	Grundsätzlicher Inhalt und Struktur der funktionsorientierten Leistungsbeschreibung .....	183
Bild 70:	Best-value concepts .....	196

Bild 71:	Dichtefunktion der Zufallsvariable Normalzinserwartung .....	212
Bild 72:	Ebenen der Wirtschaftlichkeitsvergleichsmethoden.....	215
Bild 73:	NPV-Systemvarianten für das NPV-Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodell auf der Ebene des Geldvermögens (Cash-Flow-orientiert).....	217
Bild 74:	Kosten-Barwert-Wirtschaftlichkeitsvergleichsmodell auf Basis der Vollkostenrechnung auf Kosten und Vermögensebene .....	218
Bild 75:	Wirtschaftlichkeitsvergleichs in den Phasen einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt .....	229
Bild 76:	Ausgabenerhebungsbögen für die Ermittlung der jährlichen Basisausgaben für den Public Sector Comparator .....	234
Bild 77:	Ausgabenerhebungsbogen Winterdienst .....	235
Bild 78:	Erforderliche Ausgabenerhebung für gemeindespezifischen Public Sector Comparator.....	236
Bild 79:	Ausgaben-Benchmarking im kommunalen Strassenunterhalt der Schweiz (CH-SKB 2005) – Ausgaben pro qm Strassennetz für die vier Populationsgruppen .....	237
Bild 80:	PSC-Zahlungsstromstruktur mit Basisausgabenansätze für den PSC – Net-Present-Value – gemäss NPV-Systemvariante B2 (Bild 73).....	238
Bild 81:	Phasensystem - Betrachtungszeitraum für der Wirtschaftlichkeitsvergleich in den verschiedenen Langzeitphasen .....	259
Bild 82:	PPP-Zahlungsstromstruktur in der 1. PPP-Langzeitphase zur Ermittlung des PPP-Net-Present-Value gemäss NPV-System-Variante B2 (Bild 73)....	260
Bild 83:	PPP-Zahlungsstromstruktur in der 2. – m. PPP-Langzeitphase zur Ermittlung des PPP-Net-Present-Value gemäss NPV-System-Variante B2 (Bild 73) .....	261
Bild 84:	Ausgaben- und Geldwertentwicklungsszenarien .....	273
Bild 85:	Mathematische Ansätze für die Ausgabenentwicklung .....	281
Bild 86:	Wirtschaftlichkeitsvergleichskonzept gemäss NPV-Systemvariante B2 .....	293
Bild 87:	NPV-Systemvariante B2 in Kombination mit Prognosevariante 3 - PPP-Effizienzabschätzung $\epsilon_i^j$ gegenüber PSC-Ausgabenansätzen sowie zusätzliche PPP-Ausgaben $A^{PPP}$ .....	294
Bild 88:	Dichte- und Verteilungsfunktion der BetaPERT-Verteilung BetaPERT(2; 5; 8) .....	317
Bild 89:	Beziehung zwischen $x$ , $F(x)$ und $G((F(x)))$ und Auswahl der Einflussgrösse $x$ .....	318
Bild 90:	Ablauf des Latin Hypercube Sampling mit zwei Zufallszahlen zur Bestimmung der Ausprägung des Ereignisses $x$ .....	319
Bild 91:	Auswirkung der äquidistanten Intervallaufteilung des LHS auf die Ergebnisdichte .....	320
Bild 92:	Gegenüberstellung der Genauigkeit von Latin Hypercube Sampling und Monte Carlo Sampling bei der Abbildung einer Dreiecksverteilung .....	320
Bild 93:	Ausgangsdaten zur Berechnung der Net-Present-Value-Differenz (Ausschnitt) .....	321
Bild 94:	Potentielle Dichte- und Verteilungsfunktion für die Ausgaben- und Einnahmenfunktionen der Net-Present-Value-Differenz .....	324
Bild 95:	Ausgaben / Einnahmen Dichte-, Verteilungs- und Umkehrfunktion $C_k$ .....	325
Bild 96:	Ausgangsdaten zur Berechnung des Restrisikos (Ausschnitt) .....	326
Bild 97:	Wahrscheinlichkeitsdichte, Verteilungsfunktion und Umkehrfunktion für den Eintritt des Risikos $r$ .....	327
Bild 98:	Tragweite $T_r$ des Risikos $r$ - Dichte-, Verteilungsfunktion und Umkehrfunktion .....	329
Bild 99:	Dichte- und Verteilungsfunktion der Risiken bei der MCS .....	331
Bild 100:	Bestimmung der Einflussgrössen der Zielfunktion für das Cash-Drain-Element $C_a$ .....	338
Bild 101:	Dichte- und Verteilungsfunktion der Net-Present-Value-Differenz.....	340
Bild 102:	Parameter und Graphen gebräuchlicher Wahrscheinlichkeitsverteilungen ..	341

Bild 103:	Zielsystem Nutzwertanalyse .....	356
Bild 104:	Berechnungsablauf Nutzwertanalyse.....	357
Bild 105:	Bewertungsmatrix Nutzwertanalyse.....	358
Bild 106:	Phasen einer PPP im Strassenunterhalt.....	361
Bild 107:	Erstes Eingabetabellenblatt des Excel-Programms – Allgemeine Eingaben.....	362
Bild 108:	Beziehung zwischen den Risiken bei öffentlicher Eigenleistung und Public Private Partnership.....	364
Bild 109:	Zweites Eingabetabellenblatt des Excel-Programms – Ermittlung Risikokosten.....	367
Bild 110:	Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt $t=0$ - Transaktionsausgabenerfassung.....	369
Bild 111:	Eingabemaske – Etablierungs-/Routinephase – PSC-Ausgaben und $\xi_{PPP, \text{Über}}$ -Faktor .....	371
Bild 112:	Eingabetabellenblatt des Excel-Programms für die Wirtschaftlichkeitsvergleiche I und II für die Ausgaben der PPP- Abwicklung.....	372
Bild 113:	Abbau von Ausgaben der Gemeinde in der PPP-Etablierungsphase aus vertraglichen Verpflichtungen.....	374
Bild 114:	Ermittlung der Cash-Drain-Differenzen zwischen PSC und PPP und des jeweiligen Net-Present-Value sowie Net-Present-Value-Differenz und Net-Present-Value-Effizienz.....	377
Bild 115:	Erstes Excel-Tabellenblatt – Allgemeine Eingaben .....	379
Bild 116:	Zweites Eingabetabellenblatt des Excel-Programms – Ermittlung Risikokosten.....	379
Bild 117:	Drittes Excel-Tabellenblatt - Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt $t_0$ .....	381
Bild 118:	Viertes Excel-Tabellenblatt - Eingabemaske PSC-Ausgaben und $\xi_{PPP, \text{Über}}$ -Faktoren (Etablierungs- und Routinephase).....	382
Bild 119:	Viertes Excel-Tabellenblatt - Eingabemaske Ausgaben der PPP- Abwicklung (Etablierungs- und Routinephase).....	383
Bild 120:	Beschreibung Beispielgemeinde – Kommunalen Strassenunterhalt .....	384
Bild 121:	Allgemeine Basisdaten - deterministisch .....	385
Bild 122:	Risikokosten „übertragbare Risiken“ - deterministisch.....	385
Bild 123:	Risikokosten „verbleibende Risiken“ - deterministisch.....	386
Bild 124:	Risikokosten „neue Risiken“ - deterministisch .....	387
Bild 125:	Eingabemaske zur deterministischen Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt $t_0$ .....	387
Bild 126:	Eingabemaske zur deterministischen PSC-Cash-Drain-Berechnung zu den Zeitpunkten $t_{1:te}$ - Etablierungsphase .....	388
Bild 127:	Eingabemaske zur deterministischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für die Etablierungsphase $t_{1:te}$ .....	389
Bild 128:	Deterministische Berechnung Cash-Drain-Differenz PSC-PPP für die Etablierungsphase $t_{1:te}$ .....	389
Bild 129:	Eingabemaske zur deterministischen PSC-Cash-Drain-Berechnung für die Routinephase $t_{te:n}$ .....	390
Bild 130:	Eingabemaske zur deterministischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für die Routinephase $t_{te:n}$ .....	391
Bild 131:	Deterministische Berechnung Cash-Drain-Differenz und Net-Present- Value-Differenz PSC-PPP der (Etablierungs- und) Routinephase.....	392
Bild 132:	Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Etablierungsphase von 7 Jahren.....	393
Bild 133:	Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Etablierungsphase von 4 Jahren und eine Vertragslaufzeit von 25 Jahren .....	393

Bild 134:	Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Etablierungsphase von 4 Jahren und einer Vertragslaufzeit von 20 Jahren, Privater übernimmt kein Personal und kein Inventar.....	394
Bild 135:	Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Veränderung des Nominalzinses auf 16.00% .....	394
Bild 136:	Deterministische Berechnung der Net-Present-Value-Differenz und der NPV-Effizienz mit einer Veränderung des Nominalzinses auf 2.00% .....	394
Bild 137:	Allgemeine Basisdaten - probabilistisch.....	397
Bild 138:	Risikokosten „übertragbare Risiken“ in einem Szenario der MCS .....	398
Bild 139:	Risikokosten „verbleibende Risiken“ in einem Szenario der MCS .....	399
Bild 140:	Risikokosten „neue Risiken“ in einem Szenario der MCS.....	400
Bild 141:	Eingabemaske zur probabilistischen Cash-Drain-Berechnung zum Zeitpunkt $t_0$ .....	400
Bild 142:	Eingabemaske zur probabilistischen PSC-Cash-Drain-Berechnung für Etablierungsphase $t_{1:te}$ .....	401
Bild 143:	Eingabemaske zur probabilistischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für Etablierungsphase $t_{1:te}$ .....	402
Bild 144:	Berechnung Net-Present-Value-Differenz PSC-PPP für Etablierungsphase $t_{1:te}$ .....	403
Bild 145:	Eingabemaske zur probabilistischen PSC-Cash-Drain-Berechnung für Routinephase $t_{te:n}$ .....	404
Bild 146:	Eingabemaske zur probabilistischen PPP-Cash-Drain-Berechnung für Routinephase $t_{te:n}$ .....	405
Bild 147:	Probabilistische Berechnung Cash-Drain-Differenz und Net-Present-Value-Differenz PSC-PPP in der (Etablierungs- und) Routinephase.....	405
Bild 148:	Dichte- und Verteilungsfunktion der NPV-Differenz zwischen PSC und PPP (Laufzeit 20 Jahre, Etablierungsphase 4 Jahre, Nominalzins 3.48%) ..	406
Bild 149:	Wahrscheinlichkeit für einer positiven NPV-Differenz (Laufzeit 20 Jahre, Etablierungsphase 7 Jahre, Nominalzins 3.48%) .....	406
Bild 150:	Wahrscheinlichkeit für eine positive NPV-Differenz (Laufzeit 20 Jahre, Etablierungsphase 4 Jahre, Nominalzins 2.00%) .....	407
Bild 151:	Die zwei Systemebenen des Prozessmodells einer Public Private Partnership im kommunalen Strassenunterhalt .....	414
Bild 152:	Prozessebenen des PPP-Prozessmodells.....	419
Bild 153:	Phasen-Handlungsfelder-Matrix.....	420
Bild 154:	PPP-Prozessmodell einer Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt bestehend aus den drei PPP-Teilmodellen.....	421
Bild 155:	Funktionen der öffentlichen Hand und Funktionen potentieller privater Beteiligung .....	422
Bild 156:	Konstellation der Beteiligten und Funktionswahrnehmung für die PPP-Vertrags- und Organisationsform <i>Werk-/Dienstleistungsvertrag</i> (PPP-Outsourcingmodell).....	427
Bild 157:	Konstellation der Beteiligten und Funktionswahrnehmung für die PPP-Vertrags- und Organisationsform <i>Joint Venture</i> (strategisches PPP-Kooperationsmodell) .....	428
Bild 158:	System Strassenverkehrsanlage in Anlehnung an VSS-Norm SN 640 900a .....	430
Bild 159:	Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt nach VSS Norm SN 640 900a .....	431
Bild 160:	Systemdefinition der Aufgabenbereiche im kommunalen Strassenunterhalt .....	432
Bild 161:	Neue Zuordnung der Aufgabenbereiche zu betrieblichem und baulichem Unterhalt.....	433

Bild 162:	Kenngrossen zur Systematisierung der Aufgaben (Massnahmen) im kommunalen Strassenunterhalt .....	434
Bild 163:	Aufgaben-Zuordnungsmatrix.....	436
Bild 164:	PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse).....	444
Bild 165:	Prozessebenen der PPP-Prozessmodelle .....	445
Bild 166:	PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell – zweite Prozessebene (Elementarprozesse).....	446
Bild 167:	Hauptprozess AV1 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.....	447
Bild 168:	Lebenszyklusbasierte Beschaffungs- und Aufgabenerfüllungs-PPP .....	453
Bild 169:	PPP-Eignungstest – allgemeine Beschreibung der Aufgabenerfüllung .....	457
Bild 170:	PPP-Eignungstest – politische Ziele der Gemeinde für die Aufgabenerfüllung .....	458
Bild 171:	PPP-Eignungstest – politische / gesellschaftliche Kriterien .....	459
Bild 172:	PPP-Eignungstest – rechtliche Kriterien (I).....	460
Bild 173:	PPP-Eignungstest – rechtliche Kriterien (II).....	461
Bild 174:	PPP-Eignungstest – wirtschaftliche Kriterien .....	462
Bild 175:	PPP-Eignungstest – Effizienzabschätzung .....	463
Bild 176:	Auswertungsverfahren des PPP-Eignungstests für eine Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt .....	464
Bild 177:	Organisationsstruktur des Projektteams und Entscheidungsbefugnisse in der Gemeinde .....	470
Bild 178:	Hauptprozess AV2 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.....	473
Bild 179:	System Strassenverkehrsanlage in Anlehnung an VSS-Norm SN 640 900a .....	474
Bild 180:	System der Kostenerhebungsbögen für Aufgaben im kommunalen Strassenunterhalt .....	477
Bild 181:	Kosten pro qm in Mittelwerten für Gemeindegruppen.....	480
Bild 182:	Liste für Bestandsaufnahme von Grundstücken bzw. Flächen und Gebäuden .....	483
Bild 183:	Liste für Bestandsaufnahme der Geräte .....	484
Bild 184:	Definition von Objekten .....	485
Bild 185:	Dreidimensionale Gliederung des kommunalen Strassennetzes.....	487
Bild 186:	Beispielhafte Übersicht über die baulichen Zustandswerte eines kommunalen Strassennetausschnitts.....	488
Bild 187:	Darstellung beispielhafter Massnahmen des baulichen Unterhalts .....	490
Bild 188:	Kontinuum der Leistungsfähigkeit und Fixierung der Mindestanforderungen betreffend Sicherheit und Betriebsbereitschaft .....	495
Bild 189:	Zustandserhebungen zu den verschiedenen Zeitpunkten vor und während der PPP-Vertragslaufzeit.....	498
Bild 190:	Beispielhafte Darstellung einer angestrebten (strategischen) Zustandsentwicklung für ein kommunales Strassennetz in % .....	499
Bild 191:	Beispielhafte Darstellung einer Zustandsentwicklung für ein kommunales Strassennetz .....	499
Bild 192:	Hauptprozess AV3 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.....	506
Bild 193:	Hauptprozess AV4 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.....	526
Bild 194:	Hauptprozess AV5 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.....	534
Bild 195:	Auswirkung baulicher Massnahmen auf den baulichen Zustand des Objekts .....	539
Bild 196:	Ermittlung der optimalen Massnahme für ein bestimmtes Objekt mit ViaPMS7.0 .....	542



Bild 197:	Zustandsentwicklung für exemplarische Erhaltungsstrategie mit ViaPMS7.0 .....	543
Bild 198:	Hauptprozess AV6 des PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodells.....	553
Bild 199:	PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse).....	558
Bild 200:	Verfahren des Controllings im PPP-Ausschreibungs- und Vergabeprozessmodell .....	562
Bild 201:	PPP-Partneringmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse).....	565
Bild 202:	PPP-Partneringmodell – zweite Prozessebene (Elementarprozesse).....	566
Bild 203:	Hauptprozess P1 des PPP-Partneringmodells .....	567
Bild 204:	Zielsystem der Gemeinde .....	570
Bild 205:	Gemeindeinterne Workshops zur PPP-Vorbereitung.....	572
Bild 206:	Zielsystem eines Bauunternehmens .....	575
Bild 207:	Strategieplanung – Unternehmens-, Geschäftsfeld- und Funktionalstrategien.....	576
Bild 208:	Zielsystem einer strategischen Geschäftseinheit PPP (SGE-PPP) .....	577
Bild 209:	Zielsystem des privaten Partners für die PPP im kommunalen Strassenunterhalt .....	578
Bild 210:	Interne Workshops zur PPP-Vorbereitung des privaten Partners.....	580
Bild 211:	Hauptprozess P2 des PPP-Partneringmodells .....	582
Bild 212:	Partnermeetings und -workshops .....	583
Bild 213:	Manifestationen von Kultur.....	589
Bild 214:	Kulturelle Barrieren in der Baubranche .....	590
Bild 215:	Hauptprozess P3 des PPP-Partneringmodells .....	591
Bild 216:	Beispiel für eine Partnerschaftssatzung.....	593
Bild 217:	Hauptprozess P4 des PPP-Partneringmodells .....	595
Bild 218:	Beteiligte des Steuerungs- und Aufsichtsgremiums.....	597
Bild 219:	Hauptprozess P5 des PPP-Partneringmodells .....	602
Bild 220:	Sitzungsintervalle und Berichterstattung.....	606
Bild 221:	Varianten des Informationstransfers zwischen den Partnern.....	608
Bild 222:	Kriterien für die Konfiguration der Informationswege .....	610
Bild 223:	Deeskalationsstufen.....	613
Bild 224:	Deming-Kreis .....	618
Bild 225:	Hermeneutische KVP-Spirale .....	621
Bild 226:	PPP-Leistungsprozessmodell – erste Prozessebene (Hauptprozesse).....	631
Bild 227:	PPP-Leistungsprozessmodell – zweite Prozessebene (Elementarprozesse).....	633
Bild 228:	Elementarprozesse der strategischen Unterhaltsplanung der betrieblichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 2) des PPP-Leistungsprozessmodells.....	639
Bild 229:	Elementarprozesse der taktischen Koordination der betrieblichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 3) des PPP-Leistungsprozessmodells.....	643
Bild 230:	Kontaktdaten des privaten Strassenbetreibers .....	645
Bild 231:	Elementarprozesse der strategischen Erhaltungsplanung der baulichen planbaren Aufgaben (Aufgabentyp 4) des PPP-Leistungsprozessmodells...	648
Bild 232:	Reale Zustandserhebungen (Ist-Zustände) zu den verschiedenen Zeitpunkten vor und während der PPP-Vertragslaufzeit .....	650
Bild 233:	Stand der Erhaltungsstrategie nach der ersten partnerschaftlichen Zustandserhebung .....	650
Bild 234:	System Strassenverkehrsanlage in Anlehnung an VSS-Norm SN 640 900a .....	653
Bild 235:	Schematische Koordination der Aufgaben der kommunalen Strassenerhaltung mit den Massnahmen an Werkleitungen im öffentlichen Grund.....	653
Bild 236:	Massnahmenplan der Stadt Zürich .....	654

Bild 237:	Stand der Erhaltungsstrategie $E_{\text{Koord}}$ nach der ersten Koordinationsplanung .....	657
Bild 238:	Stand der Erhaltungsstrategie $E_{\text{Koord}(i)}$ nach den jährlichen Koordinationsplanungen .....	657
Bild 239:	Reale Zustandserhebungen (Ist-Zustände) zu den verschiedenen Zeitpunkten vor und während der PPP-Vertragslaufzeit .....	658
Bild 240:	Stand der Erhaltungsstrategie nach ihrer Anpassung.....	664
Bild 241:	Elementarprozesse der taktischen Koordination der baulichen Ad-hoc-Aufgaben (Aufgabentyp 5) des PPP-Leistungsprozessmodells.....	667
Bild 242:	Elementarprozesse des Controllings der operativen Aufgabenerfüllung des PPP-Leistungsprozessmodells für alle Aufgabentypen.....	671
Bild 243:	Abnahmeprotokollformular .....	680
Bild 244:	Vergütungssystem einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt.....	686
Bild 245:	Kombinierte Budgetflexibilisierung .....	690
Bild 246:	Rechtliche Entscheidprozesse bei PPP-Abwicklungsformen.....	707
Bild 247:	Rechtsformen von PPP.....	712
Bild 248:	Darstellung der beschaffungsrechtlichen Fragestellungen .....	715
Bild 249:	Einteilung der möglichen Kooperationsformen im Rahmen von PPP-Abwicklungsformen .....	717
Bild 250:	Enge Verbindung von vertraglichen Elementen.....	718
Bild 251:	Partnering im Rahmen strategischer Kooperationsmodelle .....	720
Bild 252:	Partnering im Rahmen von Outsourcing- und Kontraktmodellen .....	721
Bild 253:	Wichtige Inhalte eines Mietvertrags .....	732
Bild 254:	Wichtige Inhalte eines Leasingvertrags .....	732
Bild 255:	PPP-Basismodelle mit ihren möglichen Vertrags- und Organisationsformen – Verteilung der Gestaltungsfunktionen.....	741
Bild 256:	Gliederung der Erhaltung von Teilsystemen der Strassenverkehrsanlagen .....	743
Bild 257:	Gliederung des Strassennetzes durch eine dreidimensionale Unterteilung.....	744
Bild 258:	Gliederung der Unterhaltsleistungen für den kommunalen Strassenunterhalt .....	745
Bild 259:	Einheitsausgaben pro Jahr [CHF/m <sup>2</sup> ] je Ausgabengruppe für die vier Gemeindegruppen .....	746
Bild 260:	Gesamtübersicht der Einheitsausgaben pro Jahr für die Ausgabengruppen mit Bandbreiten.....	747
Bild 261:	Grundsätzlicher Inhalt und Struktur der funktionsorientierten Leistungsbeschreibung .....	748
Bild 262:	Wirtschaftlichkeitsvergleichs in den Phasen einer PPP im kommunalen Strassenunterhalt .....	749
Bild 263:	Erforderliche Ausgabenerhebung für gemeindespezifischen Public Sector Comparator.....	751
Bild 264:	NPV-Systemvariante B2 in Kombination mit Prognosevariante 3 - PPP-Effizienzabschätzung $\epsilon_j$ gegenüber PSC-Ausgabenansätzen sowie zusätzliche PPP-Ausgaben $A^{\text{PPP}}$ .....	755
Bild 265:	PPP-Prozessmodell einer Aufgabenerfüllungs-PPP im kommunalen Strassenunterhalt bestehend aus den drei PPP-Teilmodellen.....	763
Bild 266:	Rechtliche Entscheidprozesse bei PPP-Abwicklungsformen.....	767
Bild 267:	Stufen und jeweilige Prozessverantwortliche im PPP-Prozess.....	772

## FORMELZEICHENVERZEICHNIS

$a$ :	$a = \{betrU; bauU; Werk; Verw; nath; anth\}$ - Ausgabengruppen / Risikoarten / Cash-Drain-Elemente
$A_n$ :	Ausgaben im Jahr n
$A_t$ :	Ausgaben periodisch über die Laufzeit ( $0 < t \leq n$ ) in gleicher oder unterschiedlicher Höhe
$A_t^E$ :	Einzelausgaben aperiodisch, einmalig oder mehrmalig in grösseren oder kleineren zeitlichen Abständen
$A_0^{PSC,Verw}$ :	Verwaltungsausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,Verw}$ :	Verwaltungsausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,ind}^{PSC,Verw}$ :	Indirekte Ausgaben Verwaltung der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,Werk}$ :	Ausgaben für den Werkhofbetrieb der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_{t,ind}^{PSC,Werk}$ :	Indirekte Ausgaben Werkhofbetrieb der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Wint}$ :	Ausgaben für Winterdienst der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Rein}$ :	Ausgaben für Reinigung bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Bel}$ :	Ausgaben für Beleuchtung sowie Verkehrssteuerung bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Grün}$ :	Ausgaben für Grünpflege bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,klbauU}$ :	Ausgaben für kleinen baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,grbauU}$ :	Ausgaben für grossen baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,techD}$ :	Ausgaben für technischen Dienst der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{t,direkt}^{PSC,bauU}$ :	Direkte Ausgaben für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,betrU}$ :	Ausgaben für betrieblichen Unterhalt bei der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0

$A_{t,direkt}^{PSC,betrU}$ :	Direkte Ausgaben für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,Lohn}$ :	Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,Lohn}$ :	Ausgaben für Lohn der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{q,t}^{PSC,Lohn}$ :	Ausgaben für Lohn qualifizierter Mitarbeiter der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{ng,t}^{PSC,Lohn}$ :	Ausgaben für Lohn nicht-qualifizierter Mitarbeiter der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{bauU,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Baumaterial der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{betrU,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{M+E,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für maschinen- und elektrotechnisches Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{B+U,t}^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material für Bau- und Unterhaltsarbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,Inv}$ :	Ausgaben für Inventar der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,Inv}$ :	Ausgaben für Inventar der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{bauU,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für baulichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{betrU,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für betrieblichen Unterhalt der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{M+E,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für maschinen- und elektrotechnische Arbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_{B+U,t}^{PSC,Fremd}$ :	Ausgaben für Fremdleistungen für Bau- und Unterhaltsarbeiten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t

$A_0^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PSC,Mat}$ :	Ausgaben für Material der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,HAG}$ :	Ausgaben nach Hausausgabengruppen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,AA}$ :	Ausgaben nach Ausgabenarten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PPP,Trans}$ :	Transaktionsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$A_t^{PPP,Üb}$ :	Übergangsausgaben der PPP-Abwicklungsform im Jahr t mit ( $0 \leq t \leq t_e^{Üb}$ )
$A_t^{PPP,Steuer}$ :	Ausgaben für Steuerung der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$A_t^{PSC,OpLeist}$ :	Ausgaben für operative Leistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$A_0^{PSC,a}$ :	Jährliche Ausgaben a der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt t=0
$A_{0,\chi}^{PPP,a}$ :	Jährliche Ausgaben a der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase zum Zeitpunkt t=0
$A_{0,\nu}^{PSC,a}$ :	Ausgaben a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$ zum Zeitpunkt t=0
$A_{0,\nu}^{PPP,a}$ :	Ausgaben a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$ zum Zeitpunkt t=0
$A_{t,Kauf}^{PSC,Imo}$ :	Ausgaben für den Kauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr t (fallen nur bei der NPV-Systemvariante B1 als theoretischer Kauf an)
$absGF$ :	Absoluter Gewichtungsfaktor des Sekundärziels
$AI_{PSC/PPP}$ :	Ausgabenindex der PS- bzw. PPP-Abwicklungsform
$AI_{\nu}^{PSC,(a)}$ :	Ausgabenindex a der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$
$AI_{\nu}^{PPP,(a)}$ :	Ausgabenindex a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$
$AV_{0,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$AV_{0,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$AV_{0,m}^{PPP,Inv}$ :	Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$AV_{0,m}^{PPP,Imo}$ :	Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$AV_{t,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittleres Inventar-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr t
$AV_{t,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittleres Immobilien-Anlagevermögen der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr t

---

$Ausf$ :	Ausführung
$AZG^k$ :	Projektabhängiger Zielerreichungsgrad Abwicklungsform k
$BauUI$ :	Bauunterhaltsindex
$BetrUI$ :	Globaler betrieblicher Unterhaltsindex
$betrU$ :	Betrieblicher Unterhalt
$bauU$ :	Baulicher Unterhalt
$BI$ :	Baupreisindex
$BI_{t_1,t_2}$ :	Baupreisindex über den Zeitraum $t_1$ bis $t_2$
$BI_{0,(t_2-t_1)}$ :	Jährlicher Durchschnittswert des Baupreisindex auf Grundlage des Zeitraums $t_1$ bis $t_2$
$BI_{0,8}$ :	Jährlicher Durchschnittswert des Baupreisindex auf Grundlage des Zeitraums $(t_2 - t_1) = 8$ Jahre
$C_t$ :	Cash-Drain im Jahr t
$C_t^{PSC}$ :	Cash-Drain der PS- Abwicklungsform im Jahr t
$C_{m,a}^{PSC}$ :	Mittlerer Jahres-Cash-Drain der PS-Abwicklungsform
$C_{Total}^{PSC}$ :	Gesamt-Cash-Drain bzw. Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform
$C_{0,v}^{PSC,a}$ :	Cash-Drain-Element a der PS-Abwicklungsform im Szenario $v$ zum Zeitpunkt $t=0$
$C_t^{PPP}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$C_t^{PPP,I}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t in der 1. PPP-Langzeitphase
$C_t^{PPP,II}$ :	Cash-Drain der PPP-Abwicklungsform im Jahr t in der 2. PPP-Langzeitphase
$C_{0,v}^{PPP,a}$ :	Cash-Drain-Element a der PPP-Abwicklungsform im Szenario $v$ zum Zeitpunkt $t=0$
$\Delta C_{T 0}^n$ :	Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung vom Zeitpunkt $t=0$ bis $t=n$
$\Delta C_{m,a}$ :	Mittlere Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr (a=anno)
$\tilde{\Delta C}_{m,a}$ :	Relative mittlere Ausgabeneinsparung / Cash-Drain-Reduzierung pro Jahr (a=anno)

$\Delta C_{T,V1}$ :	Gesamt-Cash-Drain-Reduzierungsvermutung nach Prognosevariante 1 über die Gesamtprojektlaufzeit $t=1$ bis $t=n$
$\Delta C_{T,V2}^{PSC-PPP}$ :	Gesamt-Cash-Drain-Reduzierungsvermutung nach Prognosevariante 2 über die Gesamtprojektlaufzeit $t=1$ bis $t=n$
$C^{k,a}$ :	Cash-Drain-Funktion $a$ der Abwicklungsform $k$
$C_{\min}^{k,a}$ :	Minimaler Wert von $C^{k,a}$
$C_{EW}^{k,a}$ :	Erwartungswert von $C^{k,a}$
$C_{\max}^{k,a}$ :	Maximaler Wert von $C^{k,a}$
$C_{\nu}^{k,a}$ :	Cash-Drain-Funktion $a$ der Abwicklungsform $k$ im Szenario $\nu$
$C_{0,\nu}^{k,a}$ :	Cash-Drain-Element $a$ der Abwicklungsform $k$ im Szenario $\nu$ zum Zeitpunkt $t=0$
$C_{0,\nu}^{k,a}$ :	Cash-Drain-Element $a$ der Abwicklungsform $k$ im Szenario $\nu$ zum Zeitpunkt $t=0$
$\underline{C_{0,\nu}^{k,a}}$ :	Vektor der Cash-Drain-Elemente $C_{0,\nu}^{k,a}$
$\underline{C_{0,\nu}^{PSC,a}}$ :	Vektor der Cash-Drain-Elemente $C_{0,\nu}^{PSC,a}$
$\underline{C_{0,\nu}^{PPP,a}}$ :	Vektor der Cash-Drain-Elemente $C_{0,\nu}^{PPP,a}$
$DF$ :	Diskontierungsfaktor
$E$ :	Einmalige Risiken
$E_t$ :	Einnahmen periodisch über eine begrenzte Laufzeit ( $t_a^E \leq t \leq t_e^E$ ) in gleicher oder unterschiedlicher Höhe (Nebenelemente)
$E_{t,Verk}^{PSC,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$ (fallen nur bei den NPV-Systemvarianten A und B1 als Restwert am Ende der Laufzeit an)
$E_{0,\nu}^{PSC,a}$ :	Einnahmen $a$ der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$ zum Zeitpunkt $t=0$
$E_t^{PPP}$ :	Einnahmen der Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$E_t^{PPP,Imo}$ :	Einnahmen aus Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$E_{0,M}^{PPP,Imo}$ :	Einnahmen aus Vermietung von Immobilien bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$E_{t,M}^{PPP,Imo}$ :	Einnahmen durch Vermietung von Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$

$E_{l,M}^{PPP,Imo}$ :	Einnahmen durch Vermietung von Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr $l=t$ mit $(0 \leq t \leq t_e^{Imo})$
$E_{0,Verk}^{PPP,Imo}$ :	Einnahmen durch Verkauf von Immobilien der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$E_{t_e^{Imo},Verk}^{PPP,Imo}$ :	Restwert von Immobilien bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t= t_e^{Imo}$
$E_{0,v}^{PPP,a}$ :	Einnahmen $a$ der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$ zum Zeitpunkt $t=0$
$E_{0,\chi}^{PPP,a}$ :	Jährliche Einnahmen $a$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase zum Zeitpunkt $t=0$
$EI_{PPP}$ :	Einnahmenindex der PPP- Abwicklungsform
$EI_v^{PSC,(a)}$ :	Einnahmenindex $a$ der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$
$EI_v^{PPP,(a)}$ :	Einnahmenindex $a$ der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$
$\{E(x)\}$ :	Erwartungswert von $x$
$ER_t^k$ :	Erlöse der Abwicklungsform $k$ im Jahr $t$
$ER_t^{PPP}$ :	Erlöse der Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$ER_{0,M}^{PPP,Inv}$ :	Erlöse aus Vermietung von Inventar bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$ER_{0,M}^{PPP,Imo}$ :	Erlöse aus Vermietung von Immobilien bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$f(x)$ :	Dichtefunktion der Einflussgrösse $x$
$F(x)$ :	Verteilungsfunktion der Einflussgrösse $x$
$F(X)$ :	Verteilungsfunktion der Zufallsvariablen $X$
$f(C^{k,a})$ :	Dichtefunktion von $C^{k,a}$
$F(C^{k,a})$ :	Verteilungsfunktion von $C^{k,a}$
$F(C_v^{k,a})$ :	Verteilungsfunktion von $C_v^{k,a}$
$f(W_r)$ :	Wahrscheinlichkeitsdichte der Zufallsvariablen $W_r$
$F(W_{r,v})$ :	Wahrscheinlichkeitsdichte der Zufallsvariablen $W_{r,v}$
$f(T_r)$ :	Dichtefunktion der Zufallsvariablen der Tragweite $T_r$
$F(T_r)$ :	Verteilungsfunktion der Zufallsvariablen der Tragweite $T_r$



<i>Gesetz</i> :	Gesetzliche Risiken
$G(F(x))$ :	Umkehrfunktion von $F(x)$
$G(Z)$ :	Funktion der Zufallszahl $Z$
$G(F(C_v^{k,a}))$ :	Umkehrfunktion von $F(C_v^{k,a})$
$G(F(W_{r,v}))$ :	Umkehrfunktion von $F(W_{r,v})$
$G(F(T_{r,v}))$ :	Umkehrfunktion von $F(T_r)$
$HZ-F_i$ :	Hauptzielgewichtungsfaktor
$i$ :	Laufindex
$\{i_k\}$ :	Inflationsraten
<i>InvI</i> :	Inventarindex
<i>ImoI</i> :	Immobilienindex
<i>Imo-NPV</i> :	NPV aus Vermietung oder Verkauf von Immobilien
<i>Imo-NPV<sub>M</sub></i> :	NPV aus Vermietung von Immobilien
<i>Imo-NPV<sub>Verk</sub></i> :	NPV aus Verkauf von Immobilien
<i>Inv-K-BW</i> :	K-BW aus Vermietung oder Verkauf von Inventar
<i>Inv-K-BW<sub>M</sub></i> :	K-BW aus Vermietung von Inventar
<i>Inv-K-BW<sub>Verk</sub></i> :	K-BW aus Verkauf von Inventar
<i>Imo-K-BW</i> :	K-BW aus Vermietung oder Verkauf von Immobilien
<i>Imo-K-BW<sub>M</sub></i> :	K-BW aus Vermietung von Immobilien
<i>Imo-K-BW<sub>Verk</sub></i> :	K-BW aus Verkauf von Immobilien
<i>Insol</i> :	Insolvenzrisiko
$j$ :	Laufindex
$k$ :	Abwicklungsform $k = (PSC \vee PPP)$
$k_a$ :	Laufindex – Zähler der Ausgabengruppen
$K_n$ :	Kosten im Jahr $n$
$K_{t,B}^k$ :	Betriebskosten der Abwicklungsform $k$ im Jahr $t$
$K_{t,A}^k$ :	Abschreibungskosten der Abwicklungsform $k$ im Jahr $t$

---

$K_{t,Z}^k$ :	Zinskosten der Abwicklungsform k im Jahr t
$K_{t,B}^{PSC}$ :	Betriebskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_{t,A}^{PSC}$ :	Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_{t,Z}^{PSC}$ :	Zinskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_0^{PSC,Lohn}$ :	Lohnkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_0^{PSC,Mat}$ :	Materialkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_0^{PSC,Fremd}$ :	Fremdkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_{0,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittlere Inventar-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_{0,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittlere Immobilien-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform Jahr t=0
$K_t^{PSC,Lohn}$ :	Lohnkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_t^{PSC,Mat}$ :	Materialkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_t^{PSC,Fremd}$ :	Fremdkosten der PS-Abwicklungsform im Jahr t
$K_{t,m}^{PSC,Inv}$ :	Mittlere Inventar-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr t
$K_{t,m}^{PSC,Imo}$ :	Mittlere Immobilien-Abschreibungskosten der PS-Abwicklungsform bezogen auf das Jahr t
$K_0^{PPP,Trans}$ :	Transaktionskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_0^{PPP,Üb}$ :	Übergangskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_0^{PPP,Steuer}$ :	Steuerungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_{0,m}^{PPP,Inv}$ :	Mittlere Inventar-Abschreibungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t=0
$K_{0,m}^{PPP,Imo}$ :	Mittlere Immobilien-Abschreibungskosten der PPP-Abwicklungsform Jahr t=0
$K_t^{PPP,Steuer}$ :	Steuerungskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$K_t^{PPP,Üb}$ :	Übergangskosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$KW_t^k$ :	Kostenwert der Abwicklungsform k im Jahr t
$KW_t^{PSC}$ :	Kostenwert der PS-Abwicklungsform im Jahr t

---

$KW_t^{PPP}$ :	Kostenwert der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$K-BW_{t_B}^k$ :	Kosten-Barwert der Abwicklungsform k bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$K-BW_{t_B}^{PSC}$ :	Kosten-Barwert der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$K-BW_{t_B}^{PPP}$ :	Kosten-Barwert der PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$K-BW_{t_B}^{PPP,I}$ :	Kosten-Barwert der 1. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$K-BW_{t_B}^{PPP,II}$ :	Kosten-Barwert der 2. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$\Delta K-BW_{t_B}^{PSC-PPP}$	Kosten-Barwert-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$K-BWE_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Kosten-Barwert-Effizienzindex bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$K-BW$ :	Kosten-Barwert der gesamten Diskontierungsreihe
$LI$ :	Lohnindex
$LI_q$ :	Lohnindex qualifizierte Mitarbeiter
$LI_{nq}$ :	Lohnindex nicht-qualifizierte Mitarbeiter
$m_1$ :	Anzahl der einmaligen Risiken über die Laufzeit
$m_2$ :	Anzahl der Projekte über die Laufzeit
$m_3$ :	Anzahl der aperiodischen Einzel-Liquidationen (1,2,3,...,m <sub>3</sub> )
$m_4$ :	Anzahl der betrieblichen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_5$ :	Anzahl der baulichen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_6$ :	Anzahl der rechtlichen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_7$ :	Anzahl der sonstigen Unterhaltsrisiken pro Jahr
$m_8$ :	Anzahl der Risiken pro Projekt
$m_9$ :	Anzahl der Teilrisiken der sonstigen einmaligen Risiken
$m_{10}$ :	Anzahl der Teilrisiken der rechtlichen und politischen einmaligen Risiken
$m_{11}$ :	Anzahl der Ausgabengruppen a
$m_{12}$ :	Anzahl der Einzelrisiken
$MI$ :	Materialindex
$MI_{Bau}$ :	Baumaterialindex

$MI_{M+E}$ :	Maschinen- und Elektromaterialindex
$MiI$ :	Mietindex
$Mg$ :	Management
$n$ :	Letztes Jahr des Betrachtungszeitraums
$NPV$ :	Net-Present-Value der gesamten Diskontierungsreihe
$NPV_{t_B}$ :	Net-Present-Value bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform
$NPV_0^{PSC}$ :	PSC-Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt $t=0$
$NPV_{t_B}^{PSC}$ :	Net-Present-Value der PS-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP}$ :	Net-Present-Value PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,I}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B}^{PPP,II}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 2. PPP-Langzeitphase bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B,V3}^{PPP,I}$ :	Net-Present-Value der 1. PPP-Langzeitphase nach Variante 3 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV_{t_B,V3}^{PPP,II}$ :	Net-Present-Value der 2. PPP-Langzeitphase nach Variante 3 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPV^{PPP,I/II}$ :	Net-Present-Value der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw 2. Langzeitphase
$\Delta NPV^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform
$\Delta NPV_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$\Delta NPV_{t_B,u}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$ im Simulationslauf $u$
$\Delta NPV_{t_B,II}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen der PS- und der PPP-Abwicklungsform beim Wirtschaftlichkeitsvergleich II (Angebotspreise) bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$\Delta NPV_{t_B,V1}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklung über die Gesamtprojektlaufzeit $t=1$ bis $t=n$ nach der Prognosevariante 1 bezogen auf den Zeitpunkt $t= t_B$
$\Delta NPV_{t_B,V2}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz zwischen PS- und PPP-Abwicklungsform nach der Prognosevariante 2 bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$

$\Delta NPV_{t_B,EW}^{PSC-PPP}$ :	Erwartungswert der Net-Present-Value-Differenz bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$NPVE$ :	Net-Present-Value-Effizienzindex [%]
$NPVE_{t_B}^{PSC-PPP}$ :	Gesamt-NPV-Effizienzindex einer PPP- gegenüber einer PS-Abwicklung über die gesamte Laufzeit $t=1$ bis $t=n$
$\Delta NPV_{t_B,Element C^{k,a},\nu}^{PSC-PPP}$ :	Net-Present-Value-Differenz des Cash-Drain-Elements $C_{k,a}$ im Simulationslauf / Szenario $\nu$ bezogen auf den Zeitpunkt $t_B$
$(NDF_{\nu}^{k,a})$ :	Vektor der Nettodiskontierungsfaktoren der Abwicklungsform $k$ im Simulationslauf $\nu$
$(NDF_{\nu}^{PSC,a})$ :	Vektor der Nettodiskontierungsfaktoren der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$
$(NDF_{\nu}^{PPP,a})$ :	Vektor der Nettodiskontierungsfaktoren der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$
$NW^k$ :	Nutzwert der Abwicklungsform $k$
$NF [-]$ :	Nominalzinsfaktor des Kapitals zum Aufzinsen bzw. Abzinsen [-]
$Org$ :	Organisation
$p [-]$ :	Nominalzinssatz [-]
$\{p_k\}$ :	Nominalzinssätze
$P_0^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$P_{0,\nu}^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$ zum Zeitpunkt $t=0$
$P_{0,\omega_j}^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben im Jahr $\omega_j$ der PS-Abwicklungsform ausgehend vom Zeitpunkt $t=0$
$P_t^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$P_{Bau,t}^{PSC,Proj}$ :	Projektausgaben für Bauleistungen der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$P_{M+E,t}^{PSC,Proj}$ :	Maschinen- und elektrotechnische Projektausgaben der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$P_{0,\nu}^{PPP,Proj}$ :	Projektausgaben der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$ zum Zeitpunkt $t=0$
$P_{0,\omega_j,\chi}^{PPP,Proj}$ :	Projektausgaben im Jahr $\omega_j$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase ausgehend vom Zeitpunkt $t=0$

$P_t^{PPP,betrU}$ :	Ausgaben für betrieblichen Unterhalt (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,bauU}$ :	Ausgaben für baulichen Unterhalt (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_t^{PPP,Proj}$ :	Projektausgaben (Unternehmerpreise) der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t=\omega_j$ mit $0 \leq j \leq m_2$ Projekten über die Laufzeit
$P_t^{PPP,Unter}$	Unternehmerpreise für outputorientierte Leistungen bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$P_{W,r,\nu}$ :	Eintretenswahrscheinlichkeit des Einzelrisikos r in der Simulation / im Szenario $\nu$
$P_{W,k}$ :	Eintretenswahrscheinlichkeit [%]
$P_{W,i}^{k,l}$ :	Eintretenswahrscheinlichkeit des Risikos l (l=betrU,bauU,..) der Abwicklungsform k
$P(x \leq X)$ :	Wahrscheinlichkeit für $x \leq X$
$PI$ :	Produktionsindex
$PI_-$ :	Produktionsindex – untere Grenze
$PI_{Bau}$ :	Bauproduktionsindex (Strassenbau)
$PI_{M+E}$ :	Produktionsindex Maschinen und Elektro
$PI_\nu^{PSC}$ :	Produktionsindex der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$
$PI_\nu^{PPP}$ :	Produktionsindex der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $\nu$
$Plan$ :	Planung
$pol$ :	Politische Risiken
$Proj$ :	Projekt
$q$ :	Diskontierungszinssatz
$q_\nu$ :	Diskontierungsfunktion im Simulationslauf $\nu$
$q_r$ :	Risikosatz
$r$ :	Laufindex der Risiken ( $1 \leq r \leq m_{12}$ )
$R_0^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$

$R_0^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_0^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=0$
$R_t^{PSC,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PSC,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PSC,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PSC,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PSC,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PS-Abwicklungsform im Jahr $t=\psi_i$ mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$R_t^{PSC,ges}$ :	Risikokosten der PS-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_{0,\omega_j}^{PSC,Proj}$ :	Projektrisikokosten im Jahr $\omega_j$ der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt $t=0$
$R_{0,\psi_i}^{PSC,E}$ :	Einzelrisikokosten im Jahr $\psi_i$ der PS-Abwicklungsform zum Zeitpunkt $t=0$
$R_{0,v}^{PSC,a}$ :	Risikokosten $a$ der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$ zum Zeitpunkt $t=0$
$R_{0,v}^{PSC,Proj}$ :	Projektrisikokosten der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$ zum Zeitpunkt $t=0$
$R_{0,v}^{PSC,E}$ :	Einzelrisikokosten der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$ zum Zeitpunkt $t=0$
$R_t^{PPP,nat}$ :	Risikokosten natürlicher Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PPP,anth}$ :	Risikokosten anthropogener Ereignisse PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_{t,ex}^{PPP,anth}$ :	Risikokosten externer anthropogener Ereignisse PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_{t,int}^{PPP,anth}$ :	Risikokosten interner anthropogener Ereignisse PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PPP,betrU}$ :	Risikokosten des betrieblichen Unterhalts PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$
$R_t^{PPP,bauU}$ :	Risikokosten des baulichen Unterhalts PPP-Abwicklungsform im Jahr $t$

$R_t^{PPP,E}$ :	Risikokosten einmaliger Ereignisse bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,Leist}$ :	Risikokosten des Leistungsausfalls des Unternehmers der PPP-Abwicklungsform im Jahr t (kleinere kontinuierliche Nachbesserungen)
$R_t^{PPP,Qual}$ :	Risikokosten des Qualitätsversagens des Unternehmers der PPP-Abwicklungsform im Jahr t (kleinere kontinuierliche Nachbesserungen)
$R_t^{PPP,verbl}$ :	Bei der Gemeinde verbleibende Risikokosten der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_t^{PPP,neu}$ :	Neue Risikokosten für die Gemeinde bei der PPP-Abwicklungsform im Jahr t
$R_{0,\omega_j,\chi}^{PPP,Proj}$ :	Projektrisikokosten im Jahr $\omega_j$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase ausgehend vom Zeitpunkt t=0
$R_{0,\psi_i,\chi}^{PPP,E}$ :	Einzelrisikokosten im Jahr $\psi_i$ der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase ausgehend vom Zeitpunkt t=0
$R_{0,v}^{PPP,a}$ :	Risikokosten a der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf v zum Zeitpunkt t=0
$R_{0,v}^{PPP,Proj}$ :	Projektrisikokosten der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf v zum Zeitpunkt t=0
$R_{0,v}^{PPP,E}$ :	Einzelrisikokosten der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf v zum Zeitpunkt t=0
$R_{0,\chi}^{PPP,a}$ :	Risiko a der PPP-Abwicklungsform in der 1. bzw. 2. Langzeitphase zum Zeitpunkt t=0
$R_t^{k,nat}$ :	Risiken aufgrund natürlicher Ereignisse der Abwicklungsform k im Jahr t
$R_t^{k,anth}$ :	Risiken aufgrund menschenbedingter Ereignisse und Entscheidungen der Abwicklungsform k im Jahr t
$R_{\psi_i}^{k,E}$ :	Einmalige Risiken bzw. Risiken die nur selten, in grösseren zeitlichen Abständen auftreten bei der Abwicklungsform k
$R_t^{k,l}$ :	Risiko der Abwicklungsform k aufgrund l (l=betrU,bauU,...) im Jahr t
$R_{0,t}^{k,U}$ :	Kontinuierliche Risikokosten des Unterhalts bei der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,betrU}$ :	Kontinuierliche Risikokosten des betrieblichen Unterhalts bei der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,bauU}$ :	Kontinuierliche Risikokosten des baulichen Unterhalts bei der Abwicklungsform k im Jahr t=0



---

$R_{0,i}^{k,rechtl}$ :	Kontinuierliche rechtliche Risikokosten bei der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,sonst}$ :	Sonstige Risikokosten bei der Abwicklungsform k im Jahr t=0
$R_{0,i}^{k,Proj}$ :	Einmalige Projektrisiken des Projekts i bei der Abwicklungsform k bezogen auf das Jahr t=0
$R_{0,u}^{k,E,sonst}$	Einmaliges sonstiges Risiko u bei der Abwicklungsform k bezogen auf das Jahr t=0
$R_{0,v}^{k,E,RP}$ :	Einmaliges rechtliches und politisches Risiko v bei der Abwicklungsform k bezogen auf das Jahr t=0
$R_{r,v}^{k,a}$ :	Zufallsvariable der Risikokosten a des Einzelrisikos r Simulationsdurchlauf v der Abwicklungsform k
$R_{r,v}$ :	Zufallsvariable der Risikokosten des Einzelrisikos r Simulationsdurchlauf v
$R_v$ :	Gesamtrisikokosten eines Simulationsdurchlaufs v
$R_{EW}$ :	Erwartungswert der Risikokosten
$RF [-]$ :	Risikofaktor mit dem das Kapital abgezinst bzw. aufgezinst werden muss
$RP$ :	Rechtliche und politische Risiken
<i>rechtl</i> :	Rechtliche Risiken
<i>Ress</i> :	Ressourcen
<i>sonst</i> :	Sonstige Risiken
<i>Schnitt</i> :	Schnittstellen
$SZ-F_i$ :	Sekundärzielgewichtungsfaktor
$t$ :	Laufzeitindex
$t_B$ :	Referenz- / Bezugszeitpunkt der Betrachtung
$t_e^{Inv}$ :	Letztes Jahr der Vermietung von Inventar
$t_e^{Imo}$ :	Letztes Jahr der Vermietung von Immobilien
$t_a^E$ :	Erstes Jahr in dem Einnahmen anfallen
$t_e^E$ :	Letztes Jahr in dem Einnahmen anfallen
$t_e^{Üb}$ :	Letztes Jahr der Übergangsphase
$t_a^{neu}$ :	Entstehungsjahr neuer Risikokosten der PPP-Abwicklungsform

---

$\{Z_k\}$ :	Zeitpunkte der Zahlungen Z des Zahlungsstroms k
<i>Tech</i> :	Technisch
$T_{E,i}$ :	Erwartungswert der Tragweite des Risikos bei vollem Eintritt ( $P_{W,k} = 1$ ) - stellt den statischen Schwerpunkt der Tragweiten-Dichtefunktion dar
$T_{E,i}^{k,l}$ :	Erwartungswert der Tragweite des Risikos l (l=betrU,bauU,...) der Abwicklungsform k, bei vollem Eintritt ( $P_{W,k} = 1$ )
$T_{\min}$ :	Minimale Tragweite des Einzelrisikos r
$T_{EW}$ :	Erwartungswert Tragweite des Einzelrisikos r
$T_{\max}$ :	Maximale Tragweite des Einzelrisikos r
$T_r$ :	Tragweite des Einzelrisikos r
$T_{r,v}^{k,a}$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $T_r$ des Einzelrisikos r der Risikokosten a im Simulationsdurchlauf v der Abwicklungsform k
$T_{r,v}$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $T_r$ des Einzelrisikos r im Simulationsdurchlauf v
<i>u</i> :	Laufindex der sonstigen Einzelrisiken
<i>Um</i> :	Umwelt
<i>UZG</i> :	Projektunabhängiger Zielerreichungsgrad
<i>V1</i> :	Prognosevariante 1
<i>V2</i> :	Prognosevariante 2
<i>V3</i> :	Prognosevariante 3
<i>Vertr</i> :	Vertragliche Risiken
<i>v</i> :	Laufindex der rechtlichen und politischen Einzelrisiken
<i>WerkI</i> :	Werkhofindex
<i>W&amp;RI</i> :	Winterdienst- und Reinigungsindex
$W_r = 1$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $W_r$ für „Risikoeintritt“ des Risikos r
$W_r = 0$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $W_r$ für „Risiko tritt nicht ein“ des Risikos r
$W_{r,v}^{k,a}$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $W_r$ des Einzelrisikos r der Risikokosten a im Simulationslauf v der Abwicklungsform k
$W_{r,v}$ :	Ausprägung der Zufallsvariablen $W_r$ des Einzelrisikos r im Simulationslauf v
<i>X</i> :	gewählte obere Schranke für x

---

$x_1$ :	Minimumeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen
$x_2$ :	Minimumeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen
$x_3$ :	Minimumeffizienzindex in [%] – wird von der Gemeinde festgelegt, z.B. vergleichbar mit langjährigen Staatsanleihen
$x_a$ :	Anfangswert / untere Grenze von x
$x_e$ :	Endwert / obere Grenze von x
$\{Z_i\} / \{Z_j\}$ :	Zahlungsstrom i / Zahlungsstrom j
$ZF [-]$ :	Realzinsfaktor
$Z$ :	Zufallszahl zwischen 0 und 1
$Z_{T_{r,v}}$ :	Zufallszahl zur Bestimmung der Tragweite $T_{r,v}$ des Einzelrisikos r im Simulationslauf $v$
$Z_{W_{r,v}}$ :	Zufallszahl zur Auswahl, ob das Einzelrisikos r im Simulationslauf $v$ auftritt
$Z_{C_{0,v}^{k,a}}$ :	Zufallszahl für die Cash-Drain-Funktion $C_{0,v}^{k,a}$
$Z_{C_v^{k,a}}$ :	Zufallszahl für die Cash-Drain-Funktion $C_v^{k,a}$
$Z_{\mu_v^k}$ :	Zufallszahl für Ausgabensteigerungsfunktion $\mu_v^k$
$Z_{q_v}$ :	Zufallszahl für die Diskontierungsfunktion $q_v$
$ZEW_i^k$ :	Zielerwartungswert des Sekundärziels i der Abwicklungsform k
$\alpha$ :	Anteil nicht-qualifizierter Mitarbeiter an den Ausgaben für Lohn
$\alpha_1$ :	Lohnanteil in den Werkhofbetriebsausgaben (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_2$ :	Lohnanteil in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_3$ :	Lohnanteil in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben (nicht-qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_4$ :	Lohnanteil in den Ausgaben für Beleuchtung / Signalanlagen (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_5$ :	Lohnanteil in den Ausgaben für baulichen Unterhalt (qualifizierte Mitarbeiter)
$\alpha_6$ :	Lohnanteil in den Ausgaben für baulichen Unterhalt (nicht-qualifizierte Mitarbeiter)

---

$\beta$ :	Anteil maschinen- und elektrotechnischer Geräte und Materialien an den Ausgaben für Material
$\beta_1$ :	Materialanteil in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben
$\beta_2$ :	Materialanteil in den Ausgaben für Beleuchtung / Signalanlagen
$\beta_3$ :	Materialanteil in den Ausgaben für baulichen Unterhalt
$\beta_4$ :	Materialanteil in den Ausgaben für technische Dienste / Unterhalt von M+E
$\gamma$ :	Anteil Maschinen- und elektrotechnischer Leistungen an den Fremdleistungen
$\delta_1$ :	Inventaranteil (Abschreibung oder Miete) in den Werkhofbetriebsausgaben
$\delta_2$ :	Inventaranteil (Abschreibung oder Miete) in den Winterdienst- und Reinigungsausgaben
$\delta_3$ :	Inventaranteil (Abschreibung oder Miete) in den Ausgaben für baulichen Unterhalt
$\varepsilon_1$ :	Immobilienanteil in den Werkhofbetriebsausgaben
$\varepsilon_{T,red}$ :	Effizienzindex - prozentuale Einsparung der PPP- gegenüber der PS-Abwicklungsform
$\varepsilon_{T,red}^C$ :	PPP-Gesamt-Cash-Drain-Effizienzindex (prozentuale Einsparung)
$\varepsilon_{T,red}^{NPV}$ :	PPP-Net-Present-Value-Effizienzindex (prozentuale, effektive, NPV-bezogene Einsparung)
$\varepsilon_{T,Eff,V2}^{PPP}$ :	Pauschaler (total) Effizienzindex der PPP-Abwicklungsform nach der Variante 2 im Bezug zum PSC-Net-Present-Value bzw. PS-Gesamt-Cash-Drain
$\varepsilon_P$ :	Effizienzindex Prozessorientierung
$\varepsilon_L$ :	Effizienzindex Lebenszyklusorientierung
$\varepsilon_R$ :	Effizienzindex Risikoteilung
$\varepsilon_{AR}$ :	Effizienzindex Allokation der Ressourcen
$\varepsilon_{SS}$ :	Effizienzindex Scope of Scale
$\varepsilon^{PPP,R,I}$ :	Effizienzindex Risikokosten in Phase I
$\varepsilon^{PPP,R,II}$ :	Effizienzindex Risikokosten in Phase II
$\varepsilon^{PPP,Verw,I}$ :	Effizienzindex Verwaltungsausgaben in Phase I

$\varepsilon^{PPP,Verw,II}$ :	Effizienzindex Verwaltungsausgaben in Phase II
$\varepsilon_T^{PPP,OpLeist,I}$ :	Totaler Effizienzindex der operativen Leistungen in Phase I
$\varepsilon_T^{PPP,OpLeist,II}$ :	Totaler Effizienzindex der operativen Leistungen in Phase II
$\varepsilon^{PPP,Proj,I}$ :	Effizienzindex der Projektausgaben in Phase I
$\varepsilon^{PPP,Proj,II}$ :	Effizienzindex der Projektausgaben in Phase II
$\sigma^2$ :	Standardabweichung der Risikokosten
$\sigma_{PSC-PPP}^2$ :	Standardabweichung der Net-Present-Value-Differenz
$\lambda_j$ :	Jahr in dem singuläre, aperiodische Liquidationen auftreten
$\mu$ :	spezifischer Ausgabenindex (L,M,...) bzw. (A,E,P)
$\mu I_v^{k,(a)}$ :	Ausgabensteigerungsindexfunktion $\mu$ der Abwicklungsform k im Simulationslauf $v$
$\mu I_v^{PSC}$ :	Ausgabensteigerungsindexfunktion $\mu$ der PS-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$
$\mu I_v^{PPP}$ :	Ausgabensteigerungsindexfunktion $\mu$ der PPP-Abwicklungsform im Simulationslauf $v$
$\underline{\mu I}_{Art-Index}$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsindizes nach Ausgabenarten
$(\underline{\mu I}_v^{k,(a)})$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^{k,(a)}$
$(\underline{\mu I}_v^{PSC,(a)})$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^{PSC}$
$(\underline{\mu I}_v^{PPP,(a)})$ :	Vektor der Ausgabensteigerungsfunktion $\mu I_v^{PPP}$
$\eta^{II}$ :	Faktor zur Berücksichtigung der erhöhten Unterhaltsausgaben in der 2. Langzeitphase
$v$ :	Simulationslauf / Szenario $v$
$\psi_i$ :	Jahr des Risikoeintritts von Risiko Nr. i mit $1 \leq i \leq m_1$ Einzelrisiken
$\omega_j$ :	Jahr des Projekts j mit $1 \leq j \leq m_2$ Projekten
$\xi$ :	Anteil maschinentechnischer und elektrotechnischer Ausgaben an den Projektausgaben
$\xi_1$ :	Anteil der natürlichen und anthropogenen Risiken, die der Unternehmer übernimmt
$\xi_1^{nat}$ :	Anteil der natürlichen Risiken, die der Unternehmer übernimmt

$\xi_2$  : Anteil der Risiken des baulichen und betrieblichen Unterhalts, die der Unternehmer übernimmt

$\chi$   $\chi = \{\chi = I \vee \chi = II\}$ : Langzeitphasen

0 : Index bezieht sich auf den Zeitpunkt  $t=0$