
Clemens Müller

Lebenszykluskosten von Straßen

Umsetzungsformen, Modulare
Kalkulation, Optimierungspotentiale

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr.-Ing. Dieter Jacob



Springer Gabler

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Tabellenverzeichnis	XV
Abkürzungsverzeichnis.....	XVII
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung und Relevanz	1
1.2 Stand der Forschung	3
1.3 Zielsetzung.....	7
1.4 Abgrenzung.....	8
1.5 Gang der Untersuchung	9
2 Technische und betriebswirtschaftliche Grundlagen.....	11
2.1 Straßeninfrastruktur	11
2.1.1 Straßenkörper.....	12
2.1.2 Querschnittsgestaltung.....	14
2.1.3 Schadensmechanismus.....	15
2.1.4 Straßenklassen.....	16
2.1.5 Straßenkategorien	18
2.2 Straßenerhaltung	19
2.2.1 Zustandserfassung und -bewertung.....	21
2.2.2 Verhaltensfunktionen.....	26
2.2.3 Nutzungsausfall.....	29
2.2.4 Konventionelle Straßenerhaltung.....	31
2.2.5 Systematische Straßenerhaltung	31
2.2.6 Wahl der Erhaltungsstrategie.....	32
2.3 Vertragsgestaltung	33
2.3.1 Input- und Outputorientierung.....	34
2.3.2 Outputorientierte Vertragsformen.....	37
2.3.3 Finanzierungsmodelle.....	41
2.4 Kalkulation im Straßenbau	43
2.5 Modulare Kalkulation.....	44
2.6 Lebenszykluskostenkalkulation	45

2.6.1	Lebenszyklusansatz.....	45
2.6.2	Kosten.....	48
2.6.3	Lebenszykluskosten.....	49
2.6.4	Optimierung der Lebenszykluskosten.....	51
2.6.5	Aufbau einer Lebenszykluskostenkalkulation.....	54
2.6.6	Kapitalwertmethode.....	56
2.7	Berücksichtigung von Risiken.....	58
2.8	Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen.....	60
2.9	Vergütungsmechanismus.....	61
3	Hindernisse bei der Umsetzung von lebenszyklusorientierten Straßenbauprojekten	63
3.1	Vorgehensweise bei der Umfrage.....	63
3.2	Vorgehensweise bei den Experteninterviews.....	64
3.3	Derzeitige Verfahrensweise bei öffentlichen Ausschreibungen.....	65
3.4	Hürden der Implementierung aus Auftraggebersicht.....	67
3.4.1	Institutionelle Hindernisse.....	67
3.4.2	Marktwirtschaftliche Hindernisse.....	70
3.5	Anwendbarkeit aus Auftragnehmersicht.....	73
3.5.1	Anwendbarkeit auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen.....	73
3.5.2	Effizienzvorteile und allgemeine Vorteilhaftigkeit.....	75
3.5.3	Bedarf zur weiteren Umsetzung.....	78
3.6	Lösungsansätze.....	79
4	Lebenszyklusorientierte Angebotskalkulation aus Sicht des Auftragnehmers.....	83
4.1	Eingangsdaten.....	83
4.1.1	Differenzierung nach Projekttyp.....	83
4.1.2	Strukturierung und Qualität der Vergabeunterlagen.....	84
4.2	Aufbau der Lebenszykluskostenkalkulation.....	86
4.2.1	Umsetzung.....	86
4.2.2	Bestandteile.....	87
4.3	Ermittlung der Finanzierungskosten.....	90
4.4	Erfassung und Quantifizierung der Projektrisiken.....	93
4.5	Optimierung der Lebenszykluskosten.....	94

4.5.1	Optimierungspotentiale.....	95
4.5.2	Maßnahmen zur Optimierung.....	95
5	Modell zur Lebenszykluskostenkalkulation aus Auftragnehmersicht.....	101
5.1	Aufbau.....	101
5.2	Realwirtschaftliche Komponenten.....	102
5.2.1	Planungskosten und Kosten der Angebotserstellung.....	103
5.2.2	Baukosten.....	104
5.2.3	Kosten der betrieblichen Erhaltungsmaßnahmen.....	108
5.2.4	Kosten der baulichen Erhaltungsmaßnahmen.....	108
5.2.5	Verwaltungs- und sonstige Geschäftskosten.....	111
5.3	Finanzwirtschaftliche Komponenten.....	112
5.3.1	Finanzierungskosten.....	112
5.3.2	Opportunitätskosten.....	115
5.3.3	Inflationseffekte.....	115
5.4	Bauwerkskomponenten.....	116
5.4.1	Lebensdauerbestimmung.....	118
5.4.2	Deckschicht und Binderschicht.....	120
5.4.3	Tragschicht.....	122
5.4.4	Entwässerungseinrichtungen.....	122
5.4.5	Unterbau.....	123
5.4.6	Straßenausstattung.....	123
5.4.7	Konstruktiver Ingenieurbau.....	124
5.4.8	Markierungen.....	124
5.4.9	Preissteigerungen.....	125
5.5	Risikokomponenten.....	128
5.5.1	Risikomanagementprozesses.....	128
5.5.2	Risikoidentifikation und Risikoanalyse.....	131
5.5.3	Risikobewältigung und Berechnung der Risikokosten.....	134
5.5.4	Risikocontrolling.....	137
5.6	Grenzen des Kalkulationsansatzes.....	138
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	139

6.1	Zusammenfassung.....	139
6.2	Schlussfolgerung.....	140
6.3	Ausblick.....	142
	Literaturverzeichnis.....	145
	Anhang.....	161
	Anhang 1: Umgesetzte Projekte.....	161
	Anhang 2: Interview DEGES.....	162
	Anhang 3: Umfrage Landesstraßenbetriebe.....	165
	Anhang 4: Protokoll Interview 1.....	181
	Anhang 5: Protokoll Interview 2.....	186
	Anhang 6: Protokoll Interview 3.....	193
	Anhang 7: Protokoll Interview 4.....	198
	Anhang 8: Protokoll Interview 5.....	205
	Anhang 9: Protokoll Interview 6.....	210
	Anhang 10: E-Mail-Antwort I.....	217
	Anhang 11: Risikokategorien.....	220