

Universität der Bundeswehr München

Institut für Wasserwesen

10 IFW 95

Mitteilungen

Heft 95 / 2006

INSTITUT WAR — Bibliothek —

Wasserversorgung, Abwassertechnik
Abfallwirtschaft, Wasserversorgung
Technische Universität Darmstadt
Petersenstraße 13, 61297 Darmstadt
TEL. 0 61 51/15 36 59 + 16 27 48
FAX 0 61 51/16 37 58

Untersuchungen zu Sanierungsstrategien von Abwasserkanalnetzen und deren Auswirkungen auf Wertentwicklung und Abwassergebühren

Dr.-Ing. Martin Wolf



1	EINLEITUNG	5
2	GRUNDLAGEN UND STAND DER WISSENSCHAFT.....	7
2.1	DEFINITIONEN, EINSCHLÄGIGE NORMEN UND BISHERIGE PRAXIS	7
2.1.1	<i>Entwässerungssystem.....</i>	7
2.1.2	<i>Anwendungsbereich.....</i>	7
2.1.3	<i>Sanierung.....</i>	8
2.1.3.1	Definition und Anforderungen.....	8
2.1.3.2	Sanierungsarten und -verfahren	10
2.1.3.3	Ganzheitliche generelle Sanierungsplanung (GSP)	11
2.1.4	<i>Sanierungsstrategien</i>	<i>13</i>
2.1.4.1	Gebietsbezogene Strategie	14
2.1.4.2	Substanzwertstrategie	15
2.1.4.3	Zustandsstrategie	15
2.1.4.4	Mehrspartenstrategie.....	15
2.1.4.5	Funktionsbedingte Strategie.....	16
2.1.4.6	Feuerwehrstrategie.....	16
2.1.5	<i>Wert des Kanalnetzes.....</i>	<i>16</i>
2.1.5.1	Wiederbeschaffungszeitwert (WBW)	16
2.1.5.2	Anschaffungskosten oder Herstellkosten (AHK).....	17
2.1.5.3	Restbuchwert (RBW).....	18
2.1.5.4	Substanzwert (SW) und Verkehrswert (VW).....	18
2.1.5.5	Allgemeine Grundsätze zur Wertermittlung	19
2.1.6	<i>Nutzungsdauer (ND).....</i>	<i>20</i>
2.1.6.1	Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer (ND _{betr})	20
2.1.6.2	Kalkulatorische Nutzungsdauer (ND _{kalk})	21
2.1.6.3	Technische Nutzungsdauer (ND _{techn})	21
2.1.6.4	Wirtschaftliche Nutzungsdauer (ND _{wirtsch}).....	21
2.1.6.5	Verfahrenstechnische Nutzungsdauer (ND _{verf})	22
2.1.6.6	Zustandsabhängige Nutzungsdauer (ND _{zust})	22
2.1.6.7	Nutzungsdauer der Sanierungsverfahren (ND _{San.-Verf}).....	22
2.1.7	<i>Gebührenkalkulation</i>	<i>24</i>
2.1.7.1	Betriebs- und Investitionskosten	24
2.1.7.2	Kalkulatorische Kosten.....	26

2.1.7.3	Abwassergebühr	27
2.2	ZUSTAND DER KANALISATION UND HANDLUNGSBEDARF	27
2.3	STAND DER WISSENSCHAFT	29
2.3.1	<i>Zustandsprognosemodelle</i>	29
2.3.2	<i>Zustandsbewertung</i>	32
2.3.3	<i>Nutzungsdauer</i>	33
2.3.4	<i>Substanzwertprognosen</i>	34
2.3.5	<i>Schlussfolgerungen aus dem Stand der Wissenschaft</i>	34
2.4	DATENGRUNDLAGE	35
2.4.1	<i>BMBF-Verbundforschungsprojekt KANSAS</i>	35
2.4.2	<i>Verwendete Informationen</i>	37
2.4.3	<i>Ausgewählte Untersuchungsgebiete</i>	38
3	ZIELSETZUNG	39
4	MODELLENTWICKLUNG.....	41
4.1	ANSATZ.....	41
4.1.1	<i>Substanzwertermittlung</i>	41
4.1.2	<i>Zustandsabhängige Nutzungsdauer</i>	43
4.1.2.1	Ermittlung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer	45
4.1.2.2	Ermittlung der verfahrenstechnischen Nutzungsdauer	47
4.1.2.3	Haltungen ohne Defizite.....	48
4.1.3	<i>Abwassergebühren</i>	50
4.2	ENTWICKLUNG DES EDV-PROGRAMMS <i>INKA</i>	55
4.2.1	<i>Benötigte Ausgangsdaten und Schnittstellen</i>	55
4.2.2	<i>Zeitliche Umsetzung</i>	56
4.2.3	<i>Berechnung</i>	57
4.2.4	<i>Ergebnisse</i>	59
4.3	BEWERTUNG DES SUBSTANZWERTES.....	59
5	VARIANTENUNTERSUCHUNGEN.....	61
5.1	EINFLUSS DES SANIERUNGSUMFANGS	63
5.1.1	<i>Untersuchte Szenarien</i>	63
5.1.2	<i>Verteilung der Sanierungsarten</i>	65
5.1.3	<i>Sanierungskosten</i>	67

5.1.4	<i>Substanzwertverlauf</i>	68
5.1.5	<i>Kostenverläufe</i>	72
5.1.6	<i>Gebührenverläufe</i>	75
5.1.7	<i>Vergleich und Bewertung</i>	78
5.2	EINFLUSS DER NETZDEFIZITE	79
5.3	EINFLUSS DER STRATEGIE ZUR AUSWAHL DER SANIERUNGSART	81
5.3.1	<i>Untersuchte Szenarien</i>	81
5.3.2	<i>Sanierungskosten</i>	83
5.3.3	<i>Substanzwertverlauf</i>	84
5.3.4	<i>Kostenverläufe</i>	85
5.3.5	<i>Gebührenverläufe</i>	88
5.3.6	<i>Vergleich und Bewertung</i>	90
5.4	WERTERHÖHUNG DURCH REPARATUREN UND RENOVIERUNGEN	91
5.5	EINFLUSS DER ZEITLICHEN UMSETZUNG.....	94
5.5.1	<i>Untersuchte Szenarien</i>	94
5.5.2	<i>Substanzwert- und Gebührenverlauf</i>	94
5.5.3	<i>Vergleich und Bewertung</i>	96
5.6	MAßNAHMEN ZUR WERTERHÖHUNG	97
5.6.1	<i>Untersuchte Szenarien</i>	97
5.6.2	<i>Substanzwert- und Gebührenentwicklung</i>	99
5.6.3	<i>Vergleich und Bewertung</i>	101
5.7	EINFLUSS DER NUTZUNGSDAUER	101
5.7.1	<i>Vorgehensweise</i>	101
5.7.2	<i>Vergleich unterschiedlicher Nutzungsdauern für ungeschädigte Kanäle</i>	102
5.7.3	<i>Berücksichtigung des Kanalzustandes</i>	103
5.7.4	<i>Differenzierter Ansatz</i>	104
5.7.5	<i>Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer</i>	106
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG	110
6.1	BEWERTEN DES SUBSTANZWERTVERLAUFES.....	110
6.2	SUBSTANZWERTBERECHNUNG ALS KONTROLL- UND REGELINSTRUMENT.....	112
6.2.1	<i>Sanierungszeiträume und -budgets</i>	113
6.2.2	<i>Defizite und Sanierungsumfang</i>	115
6.2.3	<i>Auswahl der Sanierungsart</i>	117
6.3	EMPFEHLUNG ZUR SUBSTANZWERTSTRATEGIE	119

6.4	NETZVERKAUF / NETZKONZESSIONEN	120
6.5	SONDERABSCHREIBUNGEN UND BETRIEBSGEWÖHNLICHE NUTZUNGSDAUER.....	120
6.6	GENERELLE SANIERUNGSPLANUNG ALS GRUNDLAGE ZUM SUBSTANZWERTMODELL	121
7	DISKUSSION.....	122
7.1	BERÜCKSICHTIGUNG DER SCHADENSENTWICKLUNG UND NETZALTERUNG.....	122
7.2	BERÜCKSICHTIGUNG DER KANALDICHTHEIT.....	123
7.3	ERMITTLUNG DER NUTZUNGSDAUER UNGESCHÄDIGTER KANÄLE	124
7.4	GEBÜHRENBERECHNUNG	125
7.5	INTERVENTIONSPUNKTE	126
7.6	BETRACHTUNGSHORIZONT UND PROGNOSEGENAUIGKEIT.....	126
7.7	PREISSTEIGERUNG	127
8	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	129
8.1	ANLASS UND ZIELSETZUNG.....	129
8.2	MODELLAUFBAU UND UMSETZUNG.....	130
8.3	UNTERSUCHTE SZENARIEN.....	131
8.3.1	<i>Einfluss des Sanierungsumfanges.....</i>	<i>131</i>
8.3.2	<i>Einfluss der Netzdefizite.....</i>	<i>132</i>
8.3.3	<i>Einfluss der Strategie zur Verfahrensauswahl.....</i>	<i>132</i>
8.3.4	<i>Einfluss von Reparatur und Renovierung auf die Wertentwicklung.....</i>	<i>133</i>
8.3.5	<i>Einfluss der zeitlichen Umsetzung.....</i>	<i>134</i>
8.3.6	<i>Möglichkeiten einer gezielten Werterhöhung des Kanalnetzes</i>	<i>134</i>
8.4	EINFLUSS DER NUTZUNGSDAUER UNGESCHÄDIGTER HALTUNGEN.....	135
8.5	ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN.....	135
8.6	AUSBLICK.....	137
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	139
	LITERATURVERZEICHNIS.....	143
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	149
	TABELLENVERZEICHNIS.....	153
	ANHANGVERZEICHNIS	154