

Technische Universität Dresden  
Fakultät Bauingenieurwesen  
Lehrstuhl Stadtbauwesen

Thomas Plenker

**Multikriterielles Auswahlverfahren  
zur Bestimmung der  
bestgeeigneten Sanierungstechnik  
für individuelle Abwasserkanäle**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Ausgangssituation.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Zielstellung der Arbeit .....</b>	<b>12</b>
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Begriffsdefinitionen .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Technische Regelwerke .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Rechtliche Rahmenbedingungen.....</b>	<b>18</b>
<b>3 Kanalisation.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Historische Entwicklung der Kanalisation .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Entwässerungsverfahren .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Kanal als Bestandteil der Kanalisation.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4 Kanal – Bauweisen und Werkstoffe.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Alterung von Kanälen, Schadensarten, Ursachen und Folgen.....</b>	<b>35</b>
<b>4 Instandhaltung von Abwasserkanälen.....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 Wartung.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Inspektion.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3 Dokumentation.....</b>	<b>48</b>
<b>4.4 Auswertung mit Zustandsklassifikation und Zustandsbewertung.....</b>	<b>51</b>
4.4.1 Zustandsklassifikation und Zustandsbewertung .....	53
4.4.2 ATV-Modell .....	54
4.4.3 Bietigheimer Modell.....	56
4.4.4 Dresdner Modell .....	59
4.4.5 Vergleich der Klassifizierungs- und Bewertungsmodelle .....	61
<b>4.5 Sanierungsplanung und Sanierungsstrategien .....</b>	<b>62</b>
4.5.1 Sanierungsplanung .....	64
4.5.2 Sanierungsstrategien .....	67

<b>5 Kanalsanierung</b> .....	<b>69</b>
<b>5.1 Sanierungsverfahren</b> .....	<b>69</b>
5.1.1 Reparaturverfahren .....	70
5.1.2 Renovierungsverfahren .....	76
5.1.3 Erneuerungsverfahren .....	86
<b>5.2 Direkte und externe Kosten von Sanierungsmaßnahmen</b> .....	<b>88</b>
<b>6 Verfahren zur Auswahl der besten Sanierungstechnik</b> .....	<b>91</b>
<b>6.1 Bisherige Praxis</b> .....	<b>91</b>
<b>6.2 Vorhandene Auswahlhilfen</b> .....	<b>92</b>
6.2.1 Entscheidungsprozess nach EN 752-5 .....	92
6.2.2 Praxisorientierter Leitfaden des Landes NRW .....	93
6.2.3 Leitfaden des Landes BW .....	94
6.2.4 GSTT-Leitfaden zur Auswahl von Sanierungsverfahren .....	95
6.2.5 Entscheidungshilfesystem Ces@r .....	98
6.2.6 Entscheidungshilfe des Bundes für die Auswahl von Sanierungsverfahren .....	98
6.2.7 Weitere Verfahren .....	99
<b>6.3 Multikriterielle Bewertungsverfahren</b> .....	<b>101</b>
6.3.1 Verfahren nach dem Eliminationsprinzip .....	102
6.3.2 Verfahren nach dem Substitutionsprinzip .....	104
6.3.3 Bewertung der Verfahren .....	110
<b>6.4 Adaption des Formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahrens (FAR)</b> .....	<b>110</b>
6.4.1 Diskussionen und Vorschläge zum Verfahren .....	110
6.4.2 Ergänzungen des Verfahrens für die geplante Anwendung .....	112
<b>7 Entwurf einer Entscheidungshilfe zur Bestimmung der bestgeeigneten Sanierungstechnik</b> .....	<b>113</b>
<b>7.1 Zielstellungen</b> .....	<b>113</b>
<b>7.2 Entscheidungsablauf</b> .....	<b>114</b>
7.2.1 Entscheidungskriterien .....	115
7.2.2 Beschreibung der Sanierungsaufgabe .....	118
7.2.3 Vorauswahl/Elimination durch KO-Kriterien .....	119
7.2.4 Verfahrensauswahl mit dem FAR .....	119
7.2.5 Ausschreibung und Sanierungsausführung .....	122
<b>7.3 Programmtechnische Umsetzung</b> .....	<b>122</b>
7.3.1 Programmablaufplan .....	123
7.3.2 Datenmodell .....	125
7.3.3 Benutzerschnittstelle .....	130
7.3.4 Grundlagen für die Programmanwendung .....	132
7.3.5 Programmanwendung .....	134
7.3.6 Auswahl von Sanierungsverfahren für Abwasserkanäle .....	138
7.3.7 Auswahl der Entscheidungskriterien .....	140

---

<b>8 Praktische Anwendung</b> .....	<b>145</b>
<b>8.1 Fallbeispiel Mischwasserkanal - Georgplatz, Dresden</b> .....	<b>145</b>
8.1.1 Bestandsaufnahme (1997), Vergleichskriterien und Randbedingungen .....	146
8.1.2 Programmanwendung .....	148
8.1.3 Auswertung .....	153
<b>8.2 Fallbeispiel Altstädter Abfangkanal - Ostra-Ufer, Dresden</b> .....	<b>154</b>
8.2.1 Bestandsaufnahme (2002), Vergleichskriterien und Randbedingungen .....	155
8.2.2 Programmanwendung .....	157
8.2.3 Auswertung .....	159
<b>8.3 Fallbeispiel Schmutzwasserkanal - Stauffenbergallee, Dresden</b> .....	<b>160</b>
8.3.1 Bestandsaufnahme (1998), Vergleichskriterien und Randbedingungen .....	160
8.3.2 Programmanwendung .....	163
8.3.3 Auswertung .....	168
<b>9 Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>171</b>
9.1 Zusammenfassung .....	171
9.2 Ausblick.....	174
<b>10 Verzeichnisse</b> .....	<b>177</b>
10.1 Literaturverzeichnis .....	177
10.2 Abbildungsverzeichnis .....	184
10.3 Tabellenverzeichnis .....	186
10.4 Anlagenverzeichnis .....	187