

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung



Dipl.-Ing. Jörg Otterbach
Wasserverband Eifel-Rur
Eisenbahnstraße 5, 52353 Düren
+49 (0) 2421 494-3115
email: otterbach.j@wver.de



Notwendigkeiten

- **Wasserrecht:**
 - Wasserhaushaltsgesetz (WHG), insbesondere in den §§ 1a und 18b
 - Landeswassergesetzen und in länderspezifischen Regelungen
 - Bauordnungsrecht
 - Abwassersatzungen
- **Strafrecht:**
 - Vermeidung haftungsrechtlich, abgaberechtlich, ordnungsrechtlich und strafrechtlich relevanter Störungen
- **Bodenschutzrecht:**
 - Schadhafte Kanalisationen können zu Abwasserexfiltration oder Grundwasserinfiltration führen und dadurch eine Umweltgefährdung darstellen
- **Wirtschaftlichen Betriebsführung bei der Abwasserableitung**

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Wasserrecht

- Bundesrecht
- § 18a Abs. 1 S.1 „Abwasser ist so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird“
- ... Insbesondere auch Abwasserkanäle und zugehörige Bauwerke
- § 18b Abs. 1 WHG „Abwasseranlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser insbesondere nach §7a eingehalten werden kann. Im Übrigen gelten für Errichtung und Betrieb von Abwasseranlagen die allgemein anerkannten Regeln der Technik“
- Gilt für jeden Betreiber von Abwasseranlagen

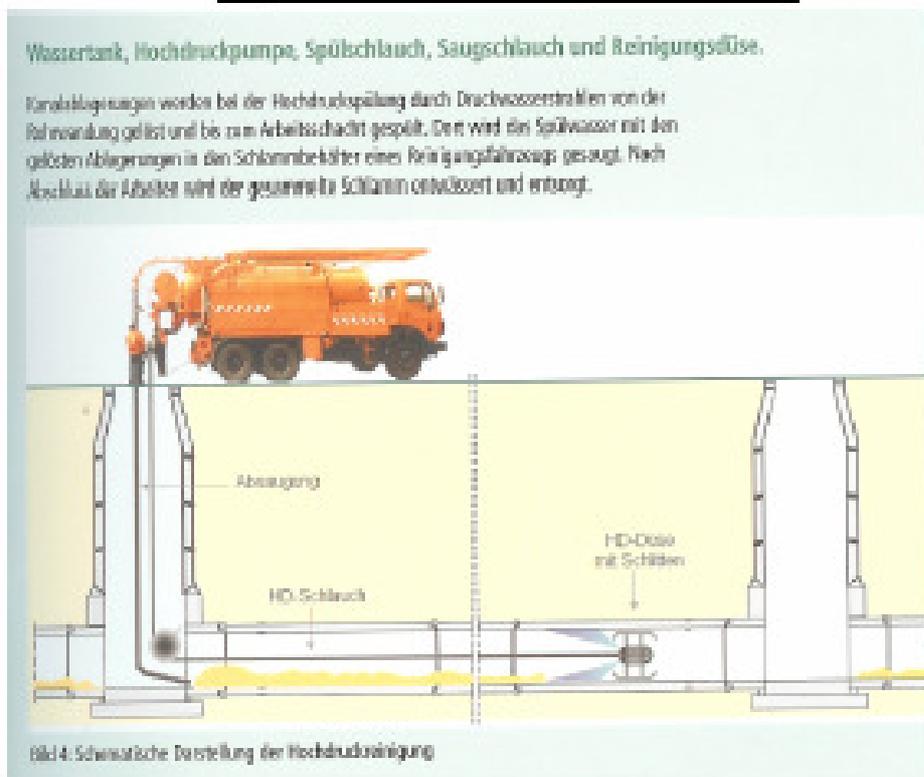
Landeswasserrecht/ Eigenkontrollverordnungen

- **Nordrhein-Westfalen : SüwV Kan**
- **Kanal-Erstinspektion in 10 Jahren**
- **Wiederholung 15 Jahren**
- **Dokumentation vorgeschrieben**

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Kanalreinigung als Voraussetzung für optische Inspektion

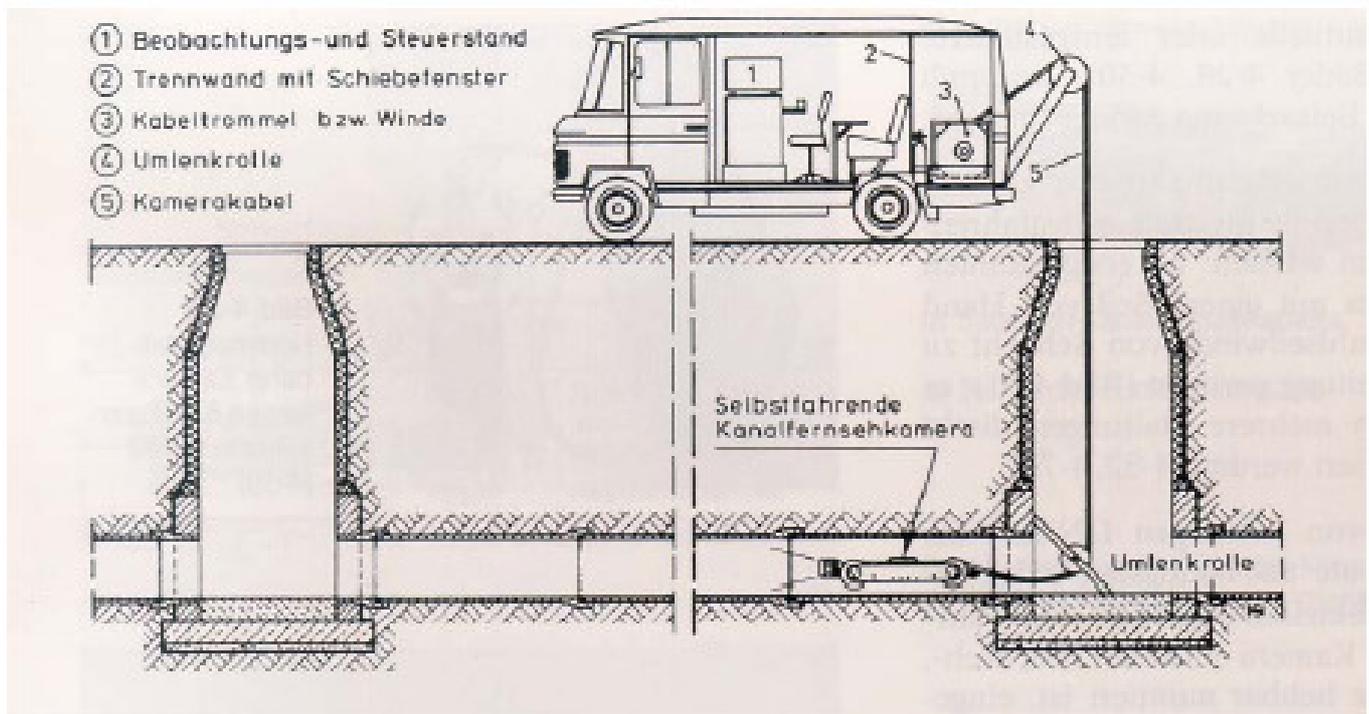


Quelle: IKT Handbuch zur Kanalreinigung

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Prinzipskizze



Quelle: Stein, Niederhe, Instandhaltung von Kanalisationen

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

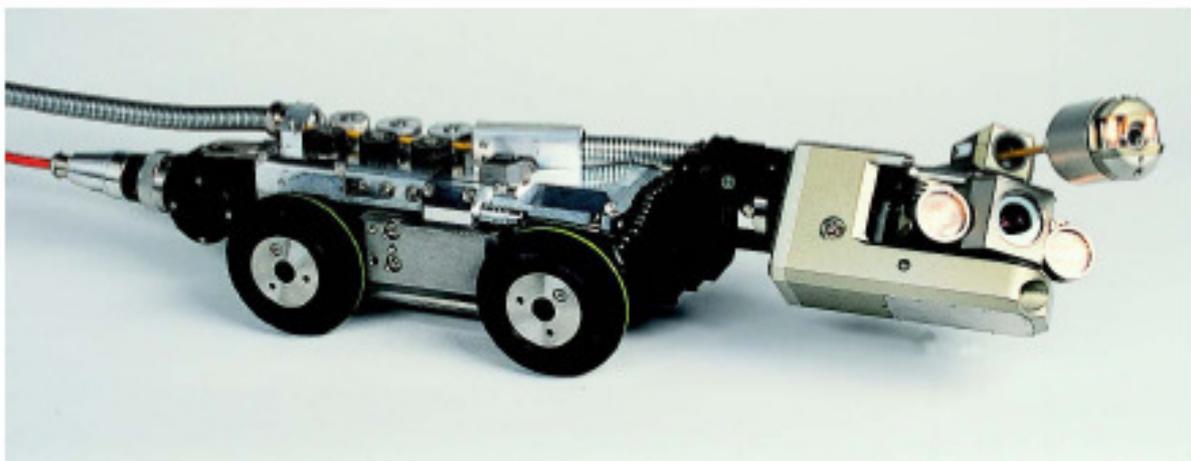
Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Fahrwagen mit Liftsystem



Quelle: Fa. Rausch, Weißensberg

Kamera mit Satellitenaufsatz

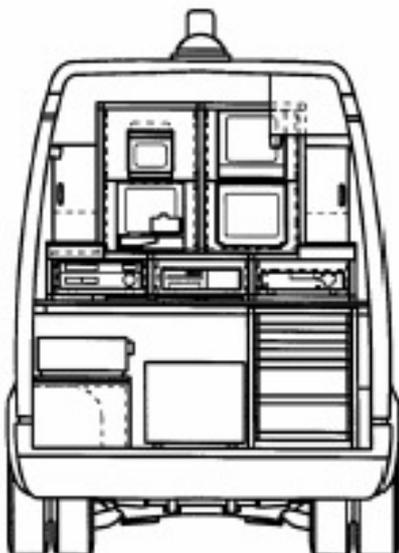


Quelle: Fa. Rausch, Weißensberg

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Kontrollzentrum



Quelle: JT-Elektronik, Weißensberg

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Kodiersystem zur Erfassung

- DIN EN 13508 – 2
- Beispiel für Einsturz



Quelle: Kanalzustandsexpert, DWA

Lage in Längs	Strecken-schaden	Haupt-kode	Charakte-risierung	Quantifizie-rung	Lage am Umfang	Verbin-dung	Foto	Video	Anmer-kung
10,5	A	BAC	C		12 12			00:10:30	

Schachterfassung mit mobilen Computern



PDA

Quelle: proSystem Ingenieurbau GmbH



Tablet PC

Quelle: proSystem Ingenieurbau GmbH

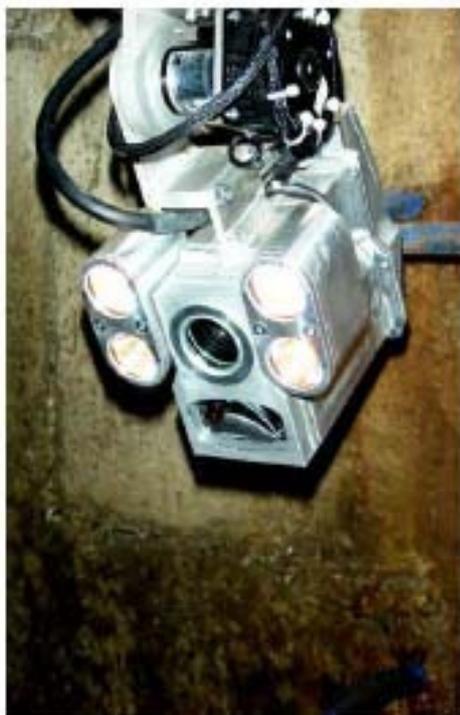
1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Schachterfassung mit Robotersystem



Quelle: Bodemann, Dornbirn



Quelle: Bodemann, Dornbirn

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Datenaustausch mit XML (DWA M 150)

Datenaustauschformat nach ATV-DVWK
Version : 01.01.01
Codetype : ISO-8859-1

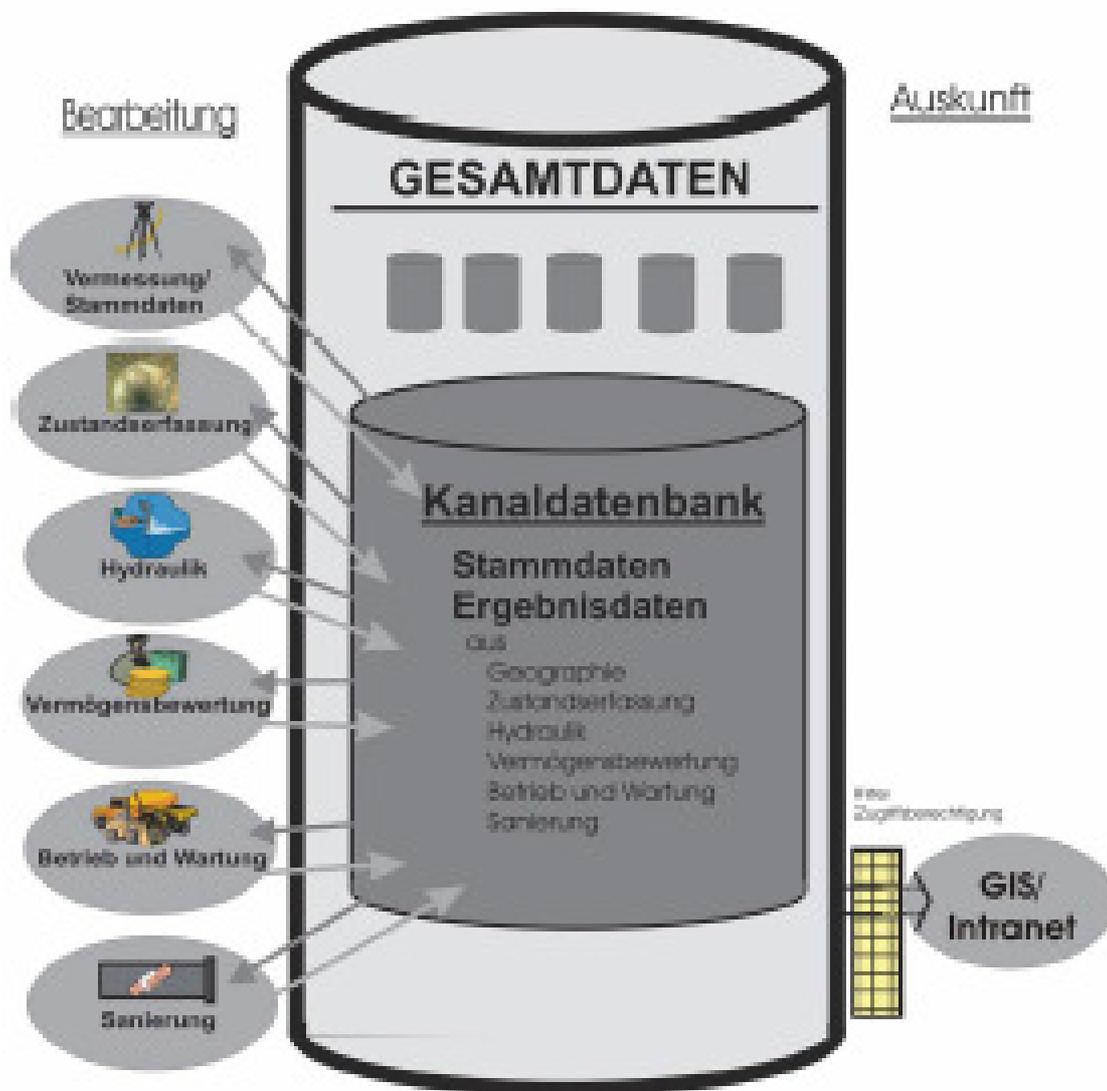
Haltungsdaten

						Haltungszustandsdaten									
Haltungszustand	Strassenname	Ortsbezeichnung	alt Haltungszustand	Schacht nr.1	Schacht nr.2	Status	Kurztext	Quesförmig 1	Quesförmig 2	Druckrohrschaden	Position nr.1	Position nr.2	Videoschüler	Langtext	Bildname
1234	Bismarck	Hauptf		10070801	10070802	000,00	HA						0000		
						000,50	FA					00040			
						010,20	EL-L					00504		0028.jpg	
						012,70	IS	1		A	02	02	00721		00721.jpg
						000,00	HA	1		A	03	04	00730		01024.jpg
						000,50	FA				02	02	00735		01321.jpg
						03,20	EL-R						00004		
						04,20	GEN						01021		
000,00	HA											01421			
000,50	FA											01420			

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

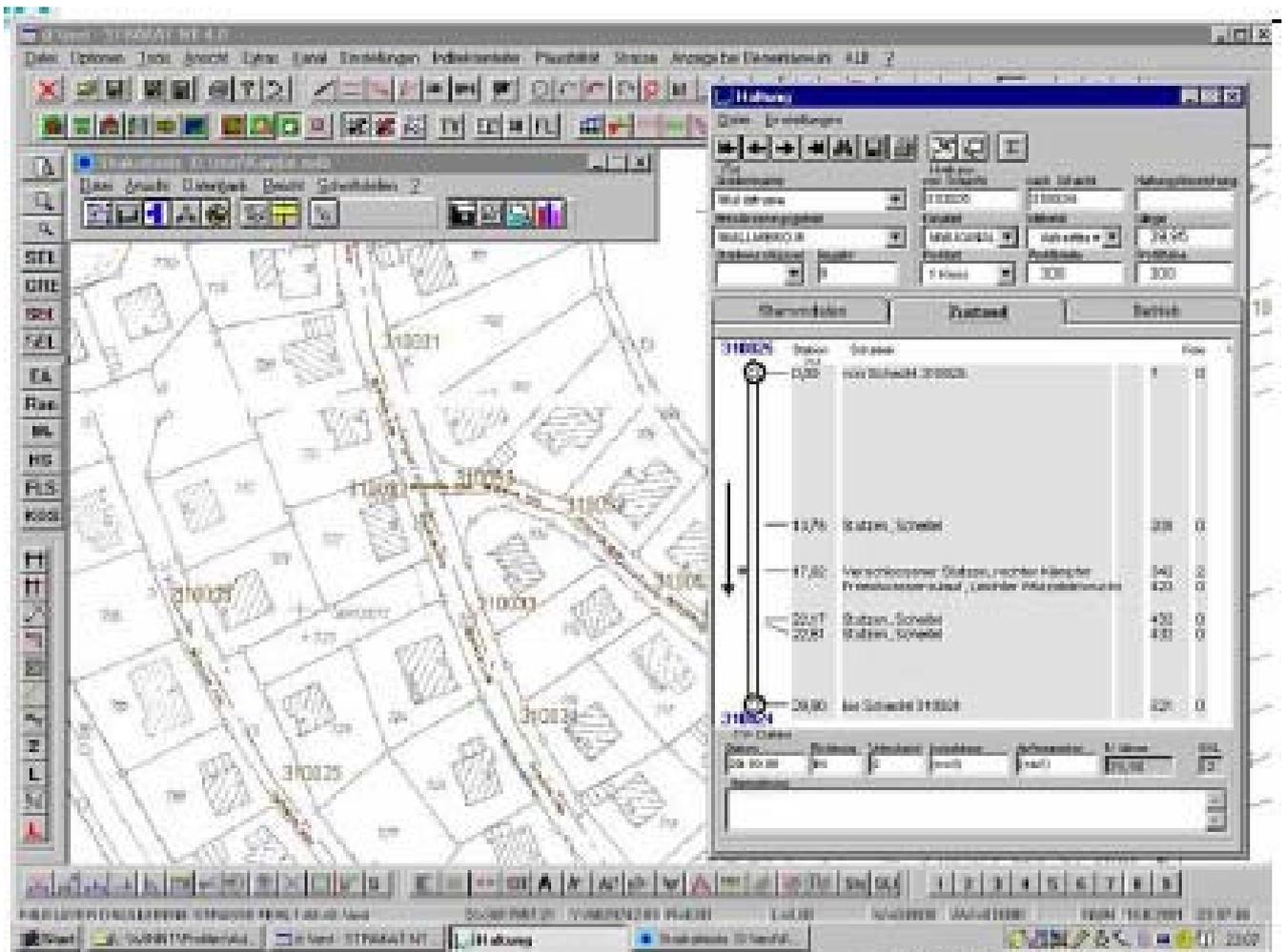
Datenbankkonzept Kanal - und Sonderbauwerke



1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Haltungsgrafik



Quelle: Strakat, Rheda-Medienrück

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Schachtdokumentation

Schachtuntersuchung		Datum : 05.03.02	
Ort	Grünebach	Schacht	Schachtrufe
		5.1.5096	1
Strübe	Grünbachkanal	Schachttart	Kanalart
Talstrasse		Einsteigschacht	Mischwasserkanal
Untersuchungsort	Wetter	Baugruben	Vorbereitung
	trocken, Frost		Fußweg

Anschlüsse				
Art	Breite	Höhe	Material	Tiefe
nach 5.1.5037	280	280	Stahlblech	
von 5.1.5092	300	300	Asbestzement	
Heizströme	300	300	Beton	0,74
Abfluss	125	125	Polyethylenglask, fest	0,27

Aufbau		
Bauart	Material	Anzahl
Stahlblechbau, vor Ort hergestellt	Beton	1
Konug 600/1500		

Schäden		
Kurzform	Position	Klasse
HDDO	-	
DN-C	-	
CM-W	-	
SNW	10	
ANW	5	



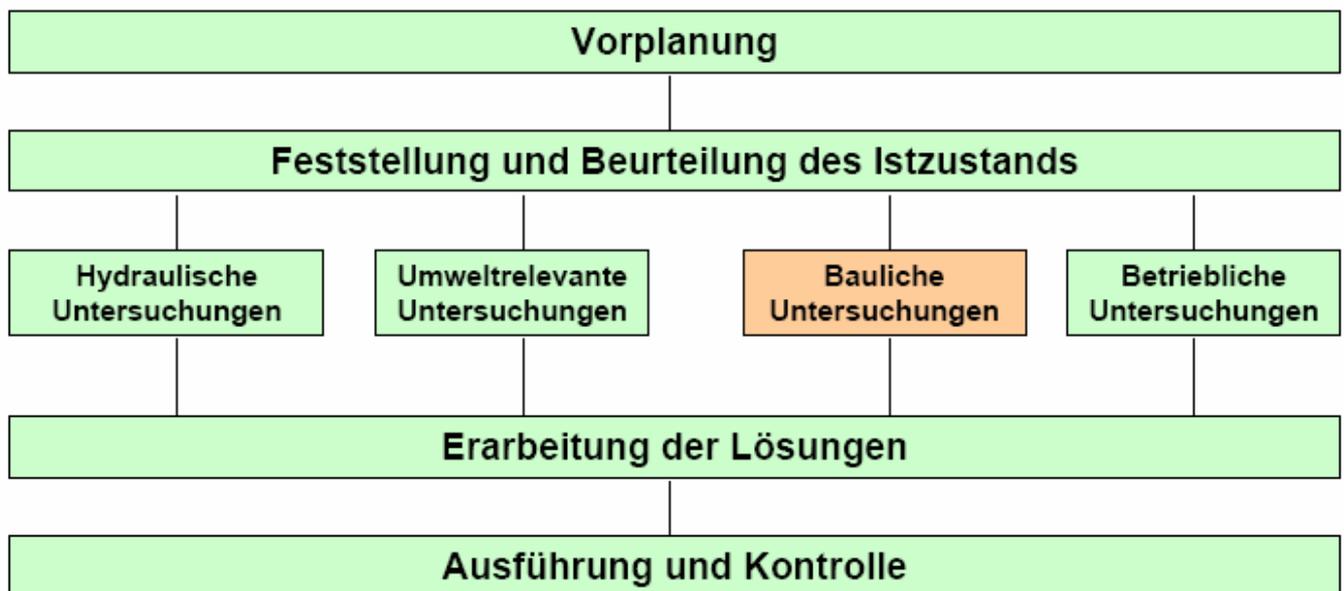
Bemerkung

Quelle: proSystem Ingenieurbau GmbH

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Erstellung einer ganzheitlichen Lösung nach DIN EN 752



1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Ablauf in der Praxis

Zustands-
klassifizierung

1. Einzelzustand

Einfache Tabelle (M149)
Fuzzy - Logik



2. Leitung/ Knoten

Einfaches Diagramm (M149)
Formeln
Fuzzy - Logik



Zustands-
bewertung

3. Randbedingungen

Auslastung
Grundwasser, Boden
Wasserschutzzone, Dichtheit

Bedarfsermittlung

4. Prioritätenliste

Baulich
Betrieblich

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

1. Zustandsklassifizierung Einzelschaden

Lage in Längsrichtung	Kode für Streckenschaden	Hauptkode	Char.akterisierung 1	Charakterisierung . 2	Standardisierte Anmerkung	Quantifizierung 1	Quantifizierung 2	Lage am Umfang 1	Lage am Umfang 2	Verbindung	Anmerkung	Dichtheit	Standisicherheit	Betriebsicherheit
												KDi	KSi	KFi
0,0		BCD	XP									-	-	-
2,4	A1	BAB	B	A		1		12				2	2	5
4,6		BCA	A	A		100		02				-	-	-
6,0	A2	BAB	B	A		2		09				2	1	5
8,7	B1	BAB	B	A		1		12				-	-	-
11,3	B2	BAB	B	A		2		08				-	-	-
11,3		BCA	A	A		100		01				-	-	-
15,1		BCA	A	A		100		11				-	-	-
18,1		BBA	C			15		10	03	A		2	5	2
23,5		BCA	A	A		100		02				-	-	-
24,8	A3	BAB	B	A		1		11				2	2	5
20,0		BBA	C			10		10	12	A		2	5	2
28,8		BCA	A	A		100		10				-	-	-
31,2		BAC	B			20		02	05			1	1*	5
34,7		BAJ	A			50		03				1	4	5
35,6	B3	BAB	B	A		1		11				-	-	-
40,1		BCA	A	A		100		10				-	-	-
42,2		BCE	XP									-	-	-

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

2. Zustandsklassifizierung Objekt

- Maximaler Schaden für das Objekt
- Berücksichtigung der Schadensdichte (Schadenshäufigkeit)
- Berücksichtigung des Schadensausmasses (Streckenschäden, Schäden über ein Bauteil)

	Dichtheit	Stand- sicher- heit	Betriebs- sicherheit
Zustandspunkte	ZPD	ZPs	ZP _β
ZP _{0j} (aus maximaler Schadensklasse)	300	300	200
ZP _{zi} (aus Schadensdichte – und länge)	60	55	12
ZP _i (Zustandspunkte)	360	355	212

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

3. Zustandsbewertung Objekt

- Berücksichtigung der Randbedingungen über Faktoren
- Einstauhäufigkeit, Überdeckung, Grundwasserzone, Bodengruppe etc.
- Sicherheitsbetrachtung: Nicht bekannte Randbedingungen sind mit dem größten Faktor zu bewerten

	Dichtheit	Stand- sicher- heit	Betriebs- sicherheit
	BPd	BPs	BPf
Grundzahl	500	500	500
ZP_{zj} Zustandspunkte	360	355	212
F_j Faktor aus Randbedingungen	1	0,75	0,75
$50 * F_j$ Zustandspunkte aus Randbedingungen	50	38	38
BP_j Bewertungspunkte	910	893	750

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

4. Handlungsbedarf

- Zusammenfassung der Bewertungspunkte
- Ermitteln des Handlungsbedarfs

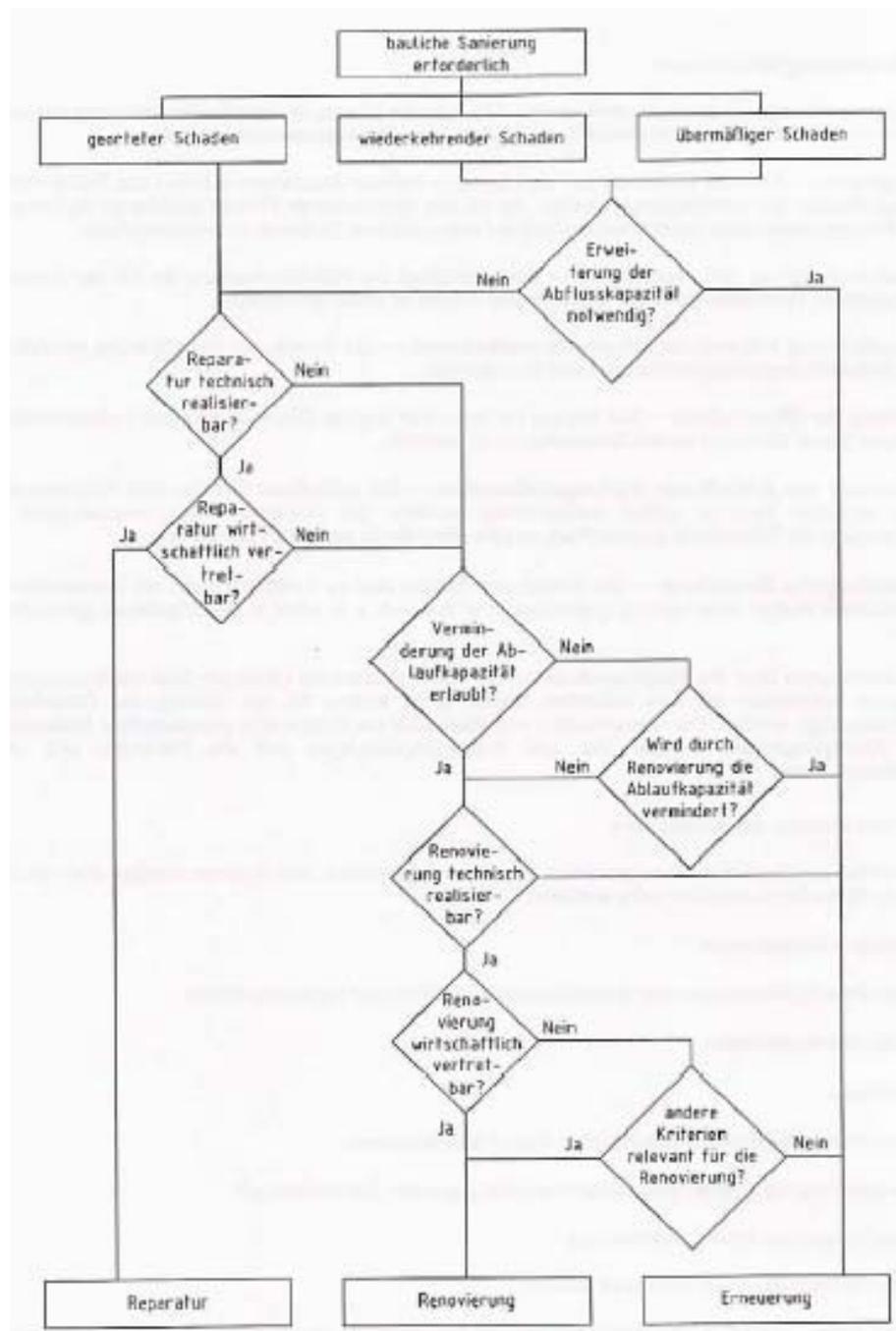
Schadenszahl	Handlungsbedarf
≥ 9000	Sofort
≥ 8000	Kurzfristig
≥ 7000	Mittelfristig
≥ 6000	Langfristig
≥ 5000	kein Handlungsbedarf, geringfügige Schäden
$=0$	Schadensfrei

- Beispiel ergibt 9873 Bewertungspunkte => Sofortigen Handlungsbedarf

1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

Auswahl eines Sanierungsverfahrens



1. Aachener Softwaretag in der Wasserwirtschaft

Eine Reise in die Unterwelt Kanalinspektion und Sanierungsplanung

- Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

