

Klaus-Peter Bölke

Kanalinspektion

Zustände erkennen und dokumentieren

3., aktualisierte Auflage



Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Geschichtlicher Überblick	7
3	Kanalbetrieb	25
3.1	Vorbemerkungen	25
3.2	Abwassereigenschaften	27
3.3	Einleitungsbeschränkungen	27
3.4	Bauwerke der Abwasserableitung	28
3.4.1	Rohrleitungen	28
3.4.2	Schächte	31
3.4.3	Sonderbauwerke	32
3.5	Kanalbetrieb	35
3.5.1	Wartung	35
3.5.2	Inspektion	36
3.5.3	Sanierung	37
3.6	Abflusssysteme	39
4	Materialien	43
4.1	Beton- und Stahlbeton	43
4.1.1	Ortbeton	44
4.1.2	Kanalrohre	45
4.2	Duktiler Guss	53
4.3	Faserzement	57
4.4	GFK-Rohrmaterial	61
4.5	Mauerwerk	66
4.6	Kunststoffmaterialien	71
4.7	Polymerbeton	77
4.8	Steinzeug	80
4.9	Verbundmaterialien	87
4.10	Schächte	89

5	Technik	93
5.1	Grundsätzlicher Aufbau	93
5.2	Genereller Aufbau	94
5.3	Kamerasysteme	99
5.4	Beleuchtung	108
5.4.1	Eigenbeleuchtung	108
5.4.2	Zusatzbeleuchtung	110
5.5	Transportsysteme	111
5.6	Übertragungssysteme	117
5.6.1	Kabel	117
5.6.2	Positionierung	118
5.7	Fahrzeugausstattung	119
5.7.1	Kontrollraum	119
5.7.2	Geräteraum	123
5.8	Inspektionsmethoden	126
5.8.1	Elektronische Spiegelung	126
5.8.2	Inspektion nicht begehbarer Kanäle	128
5.8.3	Inspektion begehbarer Kanäle	128
5.8.4	Schachtinspektion	129
5.8.5	Hausanschlussinspektion	130
5.9	Sonderanlagen	136
5.10	Historie	139
6	Theorie der Zustandserkennung	141
6.1	Grundlagen	141
6.2	Theorie „Ursache-Wirkungs-Prinzip“	143
6.2.1	Statische oder dynamische Überlastung	145
6.2.2	Falsche bzw. schlechte Lagerung	148
6.2.3	Ausbiegung oder Abwinklung	149
6.2.4	Punktbelastung	150
6.2.5	Verlegefehler	153
6.2.6	Nicht fachgerecht eingebaute Sattelstücke oder Stützen	155
6.2.7	Korrosion/Verschleiß	158
6.2.8	Materialmängel	160
6.2.9	Undichtigkeiten	161
6.3	Primäre und sekundäre Zustände	162
7	Codierung	165
7.1	Einleitung	165
7.2	Aufbau	166
7.2.1	Hauptcode	167

7.2.2	Charakterisierung	170
7.2.3	Quantifizierung	175
7.2.4	Lage am Umfang	176
7.2.5	Sonstige Angaben	178
7.3	Software	180
7.3.1	Klassische Struktur	180
7.3.2	Praxisbezogene Struktur	183
7.3.3	Schnittstellen	185
7.4	Internationale Verwendung	185
7.4.1	Deutschland	186
7.4.2	Österreich	188
7.4.3	Schweiz	188
7.4.4	Niederlande	189
8	Definition der Zustände	191
8.1	Zustandsdefinitionen – Haltungen	192
8.1.1	Bauliche Zustände	192
8.1.2	Betriebliche Zustände	229
8.1.3	Inventarisierung	247
8.1.4	Weitere Codes	256
8.2	Zustandsdefinitionen – Schächte	260
8.2.1	Bauliche Zustände	260
8.2.2	Betriebliche Zustände	268
8.2.3	Inventarisierung	270
8.3	Korrosion	277
8.3.1	Außenkorrosion	278
8.3.2	Korrosion der Bewehrung	279
8.3.3	Innenkorrosion	279
8.4	Verschleiß	285
8.5	Schlussanmerkung	287
9	Inspektionspraxis	289
9.1	Grundsätze	290
9.2	Regeln für die Inspektion von nichtbegehbaren Kanälen	291
9.3	Regeln für die Inspektion von begehbaren Kanälen	315
9.4	Regeln für Hausanschlussinspektion	319
9.5	Regeln für Schachtinspektionen	323
9.6	Zusammenfassung	326
10	Dokumentation	327
10.1	Protokoll	327
10.1.1	Haltungsprotokolle	328

10.1.2	Schachtprotokolle	333
10.1.3	Sonderprotokolle	337
10.2	Bilddokumentation	338
10.2.1	Entwicklungsprozess	338
10.2.2	Anforderungen	342
10.3	Filmische Dokumentation	342
11	Messverfahren	345
11.1	Digitales-Positionspunkt-Verfahren	348
11.1.1	Funktionsweise	348
11.1.2	Messdurchführung	349
11.2	Parallel-Laser-Verfahren	349
11.2.1	Funktionsweise	349
11.2.2	Messdurchführung	350
11.3	Digitales-Laser-Sensor-Verfahren	351
11.3.1	Funktionsweise	351
11.3.2	Messdurchführung	351
11.4	Lichtkreis-Verfahren	352
11.4.1	Funktionsweise	352
11.4.2	Messdurchführung	355
11.5	Laser-Triangulations-Verfahren	357
11.5.1	Funktionsweise	357
11.5.2	Messdurchführung	359
11.6	Triangulations-Verfahren	360
11.6.1	Funktionsweise	360
11.6.2	Messdurchführung	360
11.7	Laser-Reflektionsverfahren	361
11.7.1	Funktionsweise	361
11.7.2	Messdurchführung	362
11.8	Kalibrier – Verfahren	362
11.8.1	Funktionsweise	363
11.8.2	Messdurchführung	364
11.9	Neigungsmessung	364
11.9.1	Funktionsweise	365
11.9.2	Messdurchführung	366
11.10	Winkelmessung	367
11.11	Kanalradar	368
11.12	Zusammenfassung	369
12	Dichtheitsprüfung	371
12.1	Prüfverfahren	373
12.2	Prüfmethoden	376

12.3	Prüftechniken	378
13	Leistungsverzeichnis	381
13.1	Voraussetzungen	382
13.2	Grundsätzlicher Aufbau	384
13.2.1	Vorbemerkungen	384
13.2.2	Leistungsverzeichnis	388
13.2.3	Pflichtenheft	392
13.3	Auswertung von Angeboten	393
13.3.1	Bewertung der Fachkompetenz der anbietenden Firma	394
13.3.2	Bewertung der Qualität der Arbeit der anbietenden Firma	395
13.3.3	Bewertung des Angebotspreises	396
14	Arbeitnehmerschutz und Sicherheit	401
14.1	Grundsätzliches	401
14.1.1	Ursachen	402
14.1.2	Ziele	404
14.1.3	Rechtsvorschriften und Regelwerke	405
14.2	Gefahren im Bereich abwassertechnischer Anlagen	406
14.2.1	Arten der Gefährdungen	407
14.2.2	Vergiftungs- und Erstickungsgefahren	407
14.2.3	Gesundheitsgefahren	409
14.2.4	Explosionsgefahren	410
14.3	Schutzmaßnahmen	413
14.3.1	Persönliche Schutzausrüstungen – PSA	413
14.3.2	Allgemeine Schutzausrüstungen	417
14.4	Atemschutz	425
14.4.1	Isoliergeräte	426
14.4.2	Behältergeräte	427
14.4.3	Regenerationsgeräte	428
14.4.4	Selbstrettungsgeräte	429
14.4.5	Einsatzbedingungen der Geräte	430
14.5	Messverfahren	433
14.5.1	Vorbereitung	434
14.5.2	Messtechnik	437
14.6	Begehung von Schächten und Kanälen	445
14.7	Schlussbetrachtungen	446
14.7.1	Sicherheitstechnische Ausrüstung eines TV-Fahrzeuges	446
14.7.2	Sozialer Arbeitsschutz	447
14.7.3	Wirtschaftlicher Gesichtspunkt	448

15	Abschließende Betrachtungen	449
	Anhang	451
	Bilderquellenverzeichnis	503
	Quellenverzeichnis	507
	Stichwortverzeichnis	515