

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Geschichtlicher Überblick	7
3	Grundlagen 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	70
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	95
5.3	Kamerasysteme	100
5.4	Beleuchtung	111
5.4.1	Eigenbeleuchtung	111
5.4.2	Zusatzbeleuchtung	112
5.5	Transportsysteme	114
5.6	Übertragungssysteme	120
5.6.1	Kabel	120
5.6.2	Positionierung	121
5.7	Fahrzeugausstattung	122
5.7.1	Kontrollraum	122
5.7.2	Geräteraum	126
5.8	Inspektionsmethoden	128
5.8.1	Elektronische Spiegelung	128
5.8.2	Inspektion nicht begehbbarer Kanäle	130
5.8.3	Inspektion begehbbarer Kanäle	131
5.8.4	Schachtinspektion	132
5.8.5	Hausanschlussinspektion	132
5.9	Sonderanlagen	139
5.10	Historie	142
6	Theorie der Zustandserkennung	145
6.1	Grundlagen	145
6.2	Theorie „Ursache-Wirkungs-Prinzip“	147
6.2.1	Statische oder dynamische Überlastung	149
6.2.2	Falsche bzw. schlechte Lagerung	152
6.2.3	Ausbiegung oder Abwinklung	153
6.2.4	Punktbelastung	154
6.2.5	Verlegefehler	157
6.2.6	Nicht fachgerecht eingebaute Sattelstücke oder Stutzen	159
6.2.7	Korrosion/Verschleiß	162
6.2.8	Materialmängel	164
6.2.9	Undichtigkeiten	165
6.3	Primäre und sekundäre Zustände	166
7	Codierung	169
7.1	Einleitung	169
7.2	Aufbau	170
7.2.1	Hauptcode	171

7.2.2	Charakterisierung	174
7.2.3	Quantifizierung	179
7.2.4	Lage am Umfang	180
7.2.5	Sonstige Angaben	182
7.3	Software	184
7.3.1	Klassische Struktur	184
7.3.2	Praxisbezogene Struktur	187
7.3.3	Schnittstellen	191
7.4	Internationale Verwendung	191
7.4.1	Deutschland	192
7.4.2	Österreich	194
7.4.3	Schweiz	195
7.4.4	Niederlande	196
8	Definition der Zustände	197
8.1	Zustandsdefinitionen – Haltungen	198
8.1.1	Anschlüsse	198
8.1.2	Hindernisse	208
8.1.3	Strukturelle Zustände	224
8.1.4	Undichtigkeiten	264
8.1.5	Steuertexte	271
8.2	Zustandsdefinitionen – Schächte	274
8.2.1	Anschlüsse	275
8.2.2	Hindernisse	285
8.2.3	Strukturelle Zustände	292
8.2.4	Undichtigkeiten	305
8.2.5	Steuertexte	307
8.3	Korrosion	308
8.3.1	Außenkorrosion	309
8.3.2	Korrosion der Bewehrung	310
8.3.3	Innenkorrosion	310
8.4	Verschleiß	316
8.5	Schlussanmerkung	318
9	Klassifizierung	321
9.1	Vorbemerkungen	321
9.2	Grundsätzlicher Aufbau	322
9.3	Klassifizierung in der Praxis	323
9.4	Kriterientabellen	323
9.5	Schlussfolgerungen	330

10	Inspektionspraxis	333
10.1	Grundsätze	353
10.2	Regeln für die Inspektion von nichtbegehbaren Kanälen	336
10.2.1	Sicherheit und ArbeitnehmerInnenschutz	336
10.2.2	Arbeitsdurchführung	338
10.2.3	Dokumentation	354
10.2.4	Besondere Bedingungen	357
10.3	Regeln für die Inspektion von begehbaren Kanälen	362
10.3.1	Sicherheit und ArbeitnehmerInnenschutz	363
10.3.2	Arbeitsdurchführung	363
10.3.3	Dokumentation	365
10.3.4	Besondere Bedingungen	365
10.4	Regeln für Hausanschlussinspektion	366
10.4.1	Sicherheit und ArbeitnehmerInnenschutz	367
10.4.2	Arbeitsdurchführung	367
10.4.3	Dokumentation	370
10.4.4	Besondere Bedingungen	371
10.5	Regeln für Schachtinspektionen	371
10.5.1	Sicherheit und ArbeitnehmerInnenschutz	372
10.5.2	Arbeitsdurchführung	372
10.5.3	Dokumentation	375
10.5.4	Besondere Bedingungen	376
10.6	Zusammenfassung	376
11	Dokumentation	377
11.1	Protokoll	377
11.1.1	Haltungsprotokolle	378
11.1.2	Schachtprotokolle	383
11.1.3	Sonderprotokolle	387
11.2	Bilddokumentation	388
11.2.1	Entwicklungsprozess	388
11.2.2	Anforderungen	392
11.3	Filmische Dokumentation	392
12	Messverfahren	395
12.1	Digitales-Positionspunkt-Verfahren	398
12.1.1	Funktionsweise	398
12.1.2	Messdurchführung	399
12.2	Parallel-Laser-Verfahren	399
12.2.1	Funktionsweise	399
12.2.2	Messdurchführung	400

12.3	Digitales-Laser-Sensor-Verfahren	401
12.3.1	Funktionsweise	401
12.3.2	Messdurchführung	401
12.4	Lichtkreis-Verfahren	402
12.4.1	Funktionsweise	402
12.4.2	Messdurchführung	405
12.5	Laser-Triangulations-Verfahren	407
12.5.1	Funktionsweise	407
12.5.2	Messdurchführung	409
12.6	Triangulations-Verfahren	410
12.6.1	Funktionsweise	410
12.6.2	Messdurchführung	410
12.7	Laser-Reflektionsverfahren	411
12.7.1	Funktionsweise	411
12.7.2	Messdurchführung	412
12.8	Kalibrier – Verfahren	412
12.8.1	Funktionsweise	413
12.8.2	Messdurchführung	414
12.9	Neigungsmessung	414
12.9.1	Funktionsweise	415
12.9.2	Messdurchführung	416
12.10	Winkelmessung	417
12.11	Kanalradar	418
12.12	Fotoassistent als Softwarelösung	419
12.13	Zusammenfassung	420
13	Dichtheitsprüfung	421
13.1	Prüfverfahren	423
13.2	Prüfmethoden	426
13.3	Prüftechniken	428
14	Leistungsverzeichnis	431
14.1	Voraussetzungen	432
14.2	Grundsätzlicher Aufbau	434
14.2.1	Vorbemerkungen	434
14.2.2	Leistungsverzeichnis	438
14.2.3	Pflichtenheft	442
14.3	Auswertung von Angeboten	443
14.3.1	Bewertung der Fachkompetenz der anbietenden Firma	444
14.3.2	Bewertung der Qualität der Arbeit der anbietenden Firma	445
14.3.3	Bewertung des Angebotspreises	446
14.4	Qualitätsmanagement	448

15	Arbeitnehmerschutz und Sicherheit	453
15.1	Grundsätzliches	453
15.1.1	Ursachen	454
15.1.2	Ziele	456
15.1.3	Rechtsvorschriften und Regelwerke	457
15.2	Gefahren im Bereich abwassertechnischer Anlagen	458
15.2.1	Arten der Gefährdungen	459
15.2.2	Vergiftungs- und Erstickungsgefahren	459
15.2.3	Gesundheitsgefahren	461
15.2.4	Explosionsgefahren	462
15.3	Schutzmaßnahmen	465
15.3.1	Persönliche Schutzausrüstungen – PSA	465
15.3.2	Allgemeine Schutzausrüstungen	469
15.4	Atemschutz	477
15.4.1	Isoliergeräte	478
15.4.2	Behältergeräte	479
15.4.3	Regenerationsgeräte	480
15.4.4	Selbstrettungsgeräte	481
15.4.5	Einsatzbedingungen der Geräte	482
15.5	Messverfahren	485
15.5.1	Vorbereitung	486
15.5.2	Messtechnik	489
15.6	Begehung von Schächten und Kanälen	497
15.7	Schlussbetrachtungen	498
15.7.1	Sicherheitstechnische Ausrüstung eines TV-Fahrzeuges	498
15.7.2	Sozialer Arbeitsschutz	499
15.7.3	Wirtschaftlicher Gesichtspunkt	500
16	Abschließende Betrachtungen	501
	Anhang	503
	Bilderquellenverzeichnis	555
	Quellenverzeichnis	559
	Stichwortverzeichnis	567