

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Autor	8
1 Einleitung	19
1.1 Allgemeines zu Grundstücksentwässerungsanlagen	20
1.2 Begriffe und Definitionen zu Grundstücksentwässerungsanlagen	21
2 Recht	25
2.1 EU-Ebene	25
2.2 Bundesebene	26
2.3 Landesebene	29
2.3.1 Nordrhein-Westfalen	29
2.3.2 Hessen	31
2.3.3 Hamburg	31
2.3.4 Schleswig-Holstein	31
2.3.5 Andere Bundesländer	31
2.4 Kommunales Satzungsrecht	32
2.5 Strafgesetzbuch	33
2.6 Anmerkung zur rechtlichen Situation	34
3 Bauelemente	35
3.1 Abläufe	35
3.2 Rückstauverschlüsse	37
3.3 Hebeanlagen	40
3.4 Abscheideranlagen	41
3.5 Lüftungsleitungen	43
3.6 Geruchverschlüsse	43
3.7 Entwässerungsleitungen	45
3.7.1 Steinzeugrohre	46
3.7.2 Betonrohre	47
3.7.3 Faserzementrohre	48
3.7.4 Blechrohre	48
3.7.5 Gusseiserne Rohre	49
3.7.6 Stahlrohre	50
3.7.7 Rohre aus nichtrostendem Stahl	50
3.7.8 Kunststoffrohre	50

3.7.8.1	Polyvinylchlorid PVC-U	51
3.7.8.2	Polyvinylchlorid PVC-C	52
3.7.8.3	Polyethylen PE-HD	52
3.7.8.4	Polypropylen PP	53
3.7.8.5	ABS-Rohre	55
3.7.9	GFK-Rohre	55
3.8	Dichtelemente	56
3.9	Versickerungsleitungen	57
3.10	Reinigungsöffnungen und Schächte	58
4	Grundlagen der Planung und Bemessung von Grundstücksentwässerungsanlagen	61
4.1	Grundlegende Anforderungen an die Planung und Bemessung	62
4.1.1	Strömungsverhalten in der Schwerkraftentwässerung	64
4.1.2	Rückstausicherheit	65
4.2	Planung und Bemessung von Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden	66
4.2.1	Schmutzwasserentwässerung	68
4.2.1.1	Anlagenarten	68
4.2.1.2	Berechnung des Schmutzwasserabflusses	70
4.2.1.3	Anschlussleitungen	73
4.2.1.4	Falleitungen	74
4.2.1.5	Grund- und Sammelleitungen	74
4.2.2	Niederschlagswasserentwässerung	76
4.2.2.1	Berechnung des Regenwasserabflusses und Bemessung von Dachentwässerungen	76
4.2.2.2	Bemessung von Regenwasserleitungen	79
4.2.3	Lüftungsleitungen	81
4.2.4	Abläufe	84
4.2.5	Geruchverschlüsse	85
4.2.6	Notentwässerung	86
4.2.7	Abscheideranlagen	86
4.2.8	Anforderungen aus dem Schallschutz	88
4.2.9	Hebeanlagen	88
4.2.10	Reinigungsöffnungen	91
4.3	Planung und Bemessung von Entwässerungsanlagen außerhalb von Gebäuden	91
4.3.1	Werkstoffwahl	93
4.3.2	Leitungsführung	94
4.3.3	Bemessung erdverlegter Entwässerungsleitungen für Schmutzwasser .	95

4.3.4	Bemessung erdverlegter Entwässerungsleitungen für Niederschlagswasser	95
4.3.5	Leitungen in Wasserschutzzonen	96
4.3.6	Statische Berechnung erdverlegter Leitungen	96
4.3.7	Anordnung von Reinigungsöffnungen	97
4.3.8	Anordnung von Schächten	98
4.3.9	Versickerung von Niederschlagswasser	101
4.3.10	Abwassersammelgruben	103
4.3.11	Kleinkläranlagen	104
4.3.12	Druckentwässerungssysteme	106
4.3.13	Unterdruckentwässerung außerhalb von Gebäuden	108
4.3.14	Drainagewasserableitung	110
5	Herstellung von Grundstücksentwässerungsanlagen	111
5.1	Leitungen innerhalb von Gebäuden	113
5.1.1	Befestigung von Abwasserleitungen	113
5.1.2	Verbindungen	114
5.1.3	Anschluss von Entwässerungsgegenständen	114
5.1.4	Wand- und Deckendurchführungen	114
5.2	Leitungen außerhalb von Gebäuden	115
5.2.1	Baugruben und Leitungsgräben	116
5.2.2	Arbeiten im Bereich von Gebäuden	122
5.2.3	Einbau der Leitung	123
5.2.4	Bau von Schächten und Inspektionsöffnungen	124
5.2.5	Verfüllung und Verdichtung	125
5.2.5.1	Theorie der Verdichtung	126
5.2.5.2	Verfahren zur Prüfung des Verdichtungsgrades	128
5.2.5.3	Indirekte Verfahren zur Erkennung von Lagerungsdefekten	129
5.2.6	Materialien für die Wiederverfüllung	130
5.2.7	Dichtheitsprüfung	131
5.2.8	Grabenlose Bauweise	131
5.2.8.1	Verdrängungshammerverfahren (Erdraketen)	133
5.2.8.2	Horizontalspülbohrverfahren mit Kleinbohranlagen	134
5.2.8.3	Press-Bohrvortrieb	134
6	Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen	137
6.1	Allgemeine Anforderungen an den Betrieb	138
6.2	Reinigung von Entwässerungsleitungen innerhalb von Gebäuden	139
6.2.1	Verschmutzung	139
6.2.2	Geräte zur Rohrreinigung innerhalb von Gebäuden	139
6.2.3	Werkzeuge	141

6.2.4	Durchführung der Reinigung	141
6.3	Reinigung von Entwässerungsleitungen außerhalb von Gebäuden	142
6.3.1	Anforderungen der Regelwerke an die Technik	143
6.3.2	Verfahren und Geräte zur Reinigung	143
6.3.3	Hochdruckwasserstrahletechnik	144
6.3.4	Probleme bei der Reinigung von Kanalanschluss- und Grundleitungen	147
6.3.5	Spezielle Reinigungssysteme	148
6.4	Optische Inspektion von Grundstücksentwässerungsanlagen	149
6.4.1	Probleme bei der Inspektion von Grundstücksentwässerungsanlagen .	152
6.4.2	Anforderungen der Regelwerke und Normen an die Technik	152
6.4.3	Anforderungen der Entwurf-DIN 1986-30	153
6.4.4	Anforderungen NRW	153
6.4.5	Anforderungen nach DWA-M 149-5	153
6.4.6	Geräte zur optischen Inspektion	155
6.4.6.1	Schiebekameras	155
6.4.6.2	Fahrwagen	156
6.4.6.3	Satellitenkamerasysteme	157
6.4.6.4	3D-Systeme	158
6.4.6.5	Ortungssysteme	159
6.4.7	Software	159
6.4.8	Zusammenfassung vorhandener Inspektionssysteme	160
6.4.9	Durchführung einer optischen Inspektion an Entwässerungsleitungen .	160
6.4.10	Dokumentation und Kodiersystem der optischen Inspektion	161
6.4.11	Optische Inspektion von Schächten und Inspektionsöffnungen	166
6.5	Dichtheitsprüfung	168
6.5.1	Dichtheitsprüfverfahren nach DIN EN 1610 und DWA-A 139	169
6.5.1.1	Prüfung mit Luft (Verfahren L)	170
6.5.1.2	Prüfung mit Wasser (Verfahren W)	172
6.5.1.3	Prüfung einzelner Verbindungen	173
6.5.1.4	Infiltrationsprüfung	173
6.5.2	Dichtheitsprüfverfahren für Freispiegelleitungen im Bestand nach 1986-30 und ATV-DWK-A 143-6	173
6.5.2.1	Prüfung nach ATV-DWK-A 143-6	173
6.5.2.2	Prüfung nach Entwurf DIN 1986-30	174
6.5.3	Anforderungen der Regelwerke an die Geräte zur Dichtheitsprüfung .	175
6.5.3.1	Prüfung nach Merkblatt 4.3/6	176
6.5.4	Geräte zur Dichtheitsprüfung	177
6.5.4.1	Absperrelemente	177
6.5.4.2	Prüfsysteme für den Anschlusskanal	178
6.5.4.3	Muffenprüfgeräte	178

6.5.5	Probleme bei der Durchführung von Dichtheitsprüfungen an Grundstücksentwässerungsanlagen	179
6.5.6	Protokollierung und Dokumentation bei Dichtheitsprüfungen	179
6.6	Ganzheitliche Inspektion und Prüfung von Grundstücksentwässerungsanlagen	181
7	Schadensbilder und Schadensbeurteilung	183
7.1	Schadensbilder	184
7.2	Schadensbeurteilung	186
8	Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen	189
8.1	Allgemein	190
8.2	Sanierungsverfahren für Grundstücksentwässerungsanlagen	193
8.2.1	Reparatur	194
8.2.1.1	Ausbesserungsverfahren	194
8.2.1.2	Injektionsverfahren	196

8.2.1.3	Abdichtungsverfahren	197
8.2.2	Renovierung	198
8.2.2.1	Relining mit vorgefertigten Rohren (Rohrstrangverfahren)	199
8.2.2.2	Relining mit vor Ort hergestellten und vor Ort erhärtenden Rohren (Schlauchliningverfahren)	200
8.2.2.3	Relining mit vor Ort hergestellten Rohren (Wickelrohrverfahren)	201
8.2.2.4	Weitere Verfahren	201
8.2.3	Erneuerung	201
8.2.3.1	Offene Bauweise	201
8.2.3.2	Geschlossene Bauweise	201
8.2.4	Neubau	204
8.2.4.1	Konventioneller Neubau	204
8.2.4.2	Grabenloser Neubau	204
8.2.4.3	Neubau innerhalb von Gebäuden	204
8.3	Auswahl des Verfahrens für die Leitungssanierung	205
8.4	Sanierungsvorbereitung	205
8.5	Durchführung der Maßnahme	206
8.6	Dichtheitsprüfung	206
8.7	Dokumentation	207
8.8	Probleme bei der Sanierung von Grundstücksentwässerungsleitungen	207
8.8.1	„Problembereich“: Zulaufanbindung	207
8.9	Sanierung von Schächten und Inspektionsöffnungen	209
8.9.1	Reparatur	209
8.9.2	Renovierung	209
8.9.3	Erneuerung	210
9	Rückbau und Stilllegung	211
10	Strategien zur Zustandserfassung und Sanierung	213
11	Anforderungen an die Qualifikation von Personen und Unternehmen	217
11.1	RAL-Gütezeichen	219
11.1.1	RAL GZ 961	220
11.1.2	Gütezeichen „Grundstücksentwässerung“	221
11.1.3	RAL GZ 694	223
11.2	Werkseigene Produktionskontrolle	223
11.3	Fremdüberwachung	223
11.4	DIBt-Zulassung	224
11.5	Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000ff	225

11.6	Präqualifikation	225
11.7	Seminare zur Erlangung Fach- und Sachkunde	226
11.7.1	Sachkunde Dichtheitsprüfung	226
11.7.2	Zertifizierter Berater Grundstücksentwässerung	226
11.7.3	Zertifizierter Kanalsanierungsberater	226
11.7.4	Lehrgang Zustandsbewertung	227
12	Portale / Quellen / Informationen	229
13	Literatur	233
	Inserentenverzeichnis	269