

13 A Rechtliche Grundlagen

13 B Wasserbau und Wasserwirtschaft

13 C Wasserversorgung

13 D Kanalisation

13 E Abwasserreinigung/Schlammbehandlung

13 F Bodenschutz/Kreislaufwirtschaft

A	RECHTLICHE GRUNDLAGEN ...	13.2	9	Vegetation, Fließwiderstände und Bauwerke in Fließgewässern und an deren Ufern	13.35
1	Rahmengesetzgebung	13.2	9.1	Natürliche Vegetation an Fließgewässern	13.35
1.1	Europäische Wasserrahmenrichtlinie	13.2	9.2	Strukturelemente zur Gestaltung und Sicherung von Fließgewässern	13.35
1.2	Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	13.2	9.3	Veränderung des Fließquerschnitts	13.38
1.3	Oberflächengewässerverordnung (OGewV)	13.3	9.4	Rechen	13.40
1.4	Grundwasserrichtlinie (GWRL)	13.3	9.5	Querbauwerke	13.40
2	Anforderungen an das Trinkwasser ...	13.3	9.6	Tosbecken	13.43
3	Anforderungen an die Abwasserbehandlung	13.5	9.7	Sohlstufe/Absturz	13.44
3.1	Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser	13.5	9.8	Sohlenbauwerke	13.44
3.2	Abwasserverordnung (AbwV)	13.5	9.9	Schütz	13.45
B	WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT	13.6	9.10	Wasserförderung	13.45
	Formelzeichen und Einheiten	13.6	9.11	Wasserkraft	13.46
1	Hydrologie	13.7	9.12	Fischpassierbare Bauwerke	13.48
2	Hydrostatik	13.9	9.13	Abzweigungen	13.50
2.1	Kraft auf beliebig geformte Flächen	13.9	9.14	Filter	13.50
2.2	Kraft auf ebene Flächen konstanter Breite	13.9	10	Anwendung numerischer Modelle	13.51
2.3	Kraft F auf gekrümmte Flächen konstanter Breite	13.10	11	Hochwasserschutz	13.52
2.4	Kentersicherheit eines Schwimmkörpers	13.11	11.1	Allgemeines	13.52
3	Hydrodynamische Grundgleichungen	13.12	11.2	Überschennungsgebiete, Gefahren- und Risikokarten	13.52
3.1	Arten der Fließbewegung	13.12	11.3	Hochwasserschutzsysteme	13.53
3.2	Kontinuität	13.12	11.4	Probabilistische Verfahren und Risikoanalyse	13.54
3.3	Energiegleichung	13.13	12	Küstenwasserbau	13.55
3.4	Impulssatz	13.14	12.1	Allgemein	13.55
4	Rohrhydraulik	13.15	12.2	Gezeiten und Wasserstände	13.55
4.1	Allgemeines Fließgesetz: Kontinuierliche Verluste (Reibungsverluste)	13.15	12.3	Seegang und Windwellen	13.56
4.2	Örtliche Verluste – Verlustbeiwerte ζ	13.18	12.4	Küstenschutzbauwerke	13.57
5	Gerinnehydraulik	13.22	12.5	Wellenauflauf	13.57
5.1	Fließbewegung: Strömen und schießen	13.22	12.6	Wellenüberlauf	13.59
5.2	Abflussmessung im Gerinne und Labor	13.24	12.7	Bemessung von Seedeichen	13.59
5.3	Fließformel für Gerinne	13.24	13	Verkehrswasserbau	13.60
5.4	Wasserspiegellinienberechnung	13.27	13.1	Allgemein	13.60
6	Ausfluss aus einem Becken	13.29	13.2	Wasserstraßen	13.60
6.1	Ausfluss aus einem Becken in ein direkt anschließendes Gerinne	13.29	13.3	Belastungen an Wasserstraßen	13.60
6.2	Ausfluss aus einem Becken durch eine Öffnung	13.30	13.4	Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherung	13.60
7	Sedimenttransport	13.30	14	Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien)	13.61
7.1	Transportbeginn	13.30	C	WASSERVERSORGUNG	13.63
7.2	Bewegungsbeginn	13.31	1	Wasserbedarf	13.63
7.3	Feststofftransport	13.31	2	Bemessungsgrundlagen	13.65
8	Grundwasser	13.32	3	Wassergewinnung	13.66
8.1	Fließgesetz	13.32	3.1	Grundwasser	13.66
8.2	Durchlässigkeit	13.33	3.2	Oberflächenwasser	13.66
8.3	Entnahmekunnenanzufluss für vollkommene Brunnen	13.34	4	Wasserförderung	13.67
8.4	Kapillarität	13.34	5	Wasserbeschaffenheit	13.68
			5.1	Anforderungen	13.68
			5.2	Wasseraufbereitung	13.68

6 Wasserverteilung	13.70	5.5 Regenklärbecken	13.122
6.1 Grundlagen	13.70	5.6 Niederschlagswasserversickerung	13.122
6.2 Berechnung von Versorgungsnetzen	13.74	6 Gebäude- und Grundstücks-	
7 Wasserspeicherung	13.75	entwässerung	13.126
8 Kleine Versorgungseinheiten	13.76	6.1 Allgemeines	13.126
9 Versorgungsleitungen in Gebäuden ..	13.77	6.2 Bemessung der Schmutzwasserleitungen ..	13.127
D KANALISATION	13.78	6.3 Bemessung der Regenwasserleitungen ..	13.130
1 Entwässerungsverfahren	13.78	6.4 Beispiel und Planunterlagen	13.131
2 Abwasseranfall	13.79	E ABWASSERREINIGUNG/	
2.1 Trockenwetterabfluss	13.79	SCHLAMMBEHANDLUNG	13.134
2.1.1 Häusliches Schmutzwasser	13.79	1 Abwasserabflüsse und Schmutz-	
2.1.2 Gewerbliches und industrielles		frachten	13.134
Schmutzwasser	13.80	2 Mechanische Abwasserreinigung	13.134
2.1.3 Fremdwasser	13.80	2.1 Rechenanlagen	13.134
2.2 Regenwetterabfluss	13.81	2.2 Sand- und Fettfänge	13.135
2.2.1 Regenspende	13.81	2.3 Absetzbecken	13.135
2.2.2 Abflussbeiwert	13.83	2.3.1 Vorklärbecken	13.135
3 Kanalnetzberechnung	13.84	2.3.2 Zwischenklärbecken	13.136
3.1 Hydraulik von Abwasserkanälen	13.84	2.3.3 Nachklärbecken für Belebungsanlagen ..	13.136
3.2 Bemessung von Kanälen/Kanalerhaltung		2.3.4 Nachklärbecken für Tropf- und	
4 Statische Berechnung von erdbetteten		Rotationskörper	13.137
Rohrleitungen und Rohrsanierungen ..	13.94	3 Biologische Abwasserreinigung	13.138
4.1 Rohr, Boden, Einbau, Lasten	13.94	3.1 Belebungsbecken	13.138
4.1.1 Rohr	13.94	3.2 Belebungsbecken (Bemessung nach	
4.1.2 Boden	13.97	DWA-A 131)	13.138
4.1.3 Einbaubedingungen	13.98	3.3 Tropfkörper und Rotationstauchkörper ..	13.142
4.1.4 Auflagerausbildung, Ausladung	13.99	3.4 Abwasserfiltration nach vorheriger	
4.1.5 Lastfälle	13.100	biologischer Reinigung	13.144
4.2 Spannungen, Verformungen, Stabilität ..	13.101	4 Behandlung der Klärschlämme	13.146
4.2.1 Lastverteilung am Rohrumfang	13.103	4.1 Schlammfall	13.146
4.2.2 Schnittgrößen, Rohrspannungen	13.103	4.2 Eindickung	13.147
4.2.3 Verformungen	13.104	4.3 Stabilisierung	13.147
4.2.4 Stabilität	13.104	4.4 Schlammmentwässerung und	
4.3 Bemessung	13.106	Konditionierung	13.148
4.3.1 Sicherheitsbeiwerte, zulässige		4.5 Weitere Schlammbehandlung und	
Verformungen	13.106	Entsorgung	13.148
4.3.2 Spannungsnachweis	13.106	5 Weitergehende Abwasserbehandlung ..	13.148
4.3.3 Tragfähigkeitsnachweis	13.106	6 Naturnahe Verfahren der Abwasser-	
4.3.4 Verformungsnachweis	13.106	reinigung	13.149
4.3.5 Stabilitätsnachweis	13.106	6.1 Abwasserteiche	13.149
4.3.6 Nachweis bei nicht vorwiegend		6.2 Bepflanzte Bodenfilter	13.150
ruhender Belastung	13.107	7 Kleinkläranlagen	13.151
4.4 Beispiele	13.107	8 Beispiel: Mechanisch-biologische	
4.5 Sanierung von Abwasserkanälen		Kläranlage	13.152
durch Liningverfahren, statische		F BODENSCHUTZ UND	
Berechnungen	13.111	KREISLAUFWIRTSCHAFT	13.154
4.5.1 Allgemeines	13.111	1 Bodenschutz	13.154
4.5.2 Voruntersuchungen zum Altrohr	13.111	1.1 Gesetzliche Grundlagen	13.154
4.5.3 Einbauverfahren	13.112	1.2 Wirkungspfad Boden – Mensch	
4.5.4 Werkstoffe, charakteristische		(direkter Kontakt)	13.154
Kennwerte	13.112	1.3 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze	13.155
4.5.5 Nachweise für Montagezustände	13.112	1.4 Wirkungspfad Boden – Grundwasser	13.155
4.5.6 Nachweise für Betriebszustände	13.112	1.5 Vorsorgewerte für Böden	13.156
4.6 Formelzeichen	13.115	2 Kreislaufwirtschaft	13.157
5 Regenwasserbehandlung und Sonder-		2.1 Grundsätze und Grundbegriffe	
bauwerke	13.116	der Kreislauf- und Abfallwirtschaft	13.157
5.1 Regenwassereinleitungen über die Regen-		2.2 Stoffliche Verwertung von Boden-	
wasserkanalisation	13.116	material und sonstigen mineralischen	
5.2 Regententlastungen in der Mischwasser-		Abfällen	13.159
kanalisation	13.116	3 Deponietechnik	13.161
5.2.1 Allgemeines	13.116	3.1 Gesetzliche Grundlagen	13.159
5.2.2 Regenüberlauf RÜ	13.117	3.2 Abdichtungssysteme	13.159
5.2.3 Regenüberlaufbecken RÜB	13.119	3.3 Zuordnungskriterien	13.161
5.3 Düker	13.120		
5.4 Regenrückhalteraum RRR, Regenrück-			
halterbecken RRB	13.121		