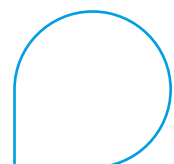
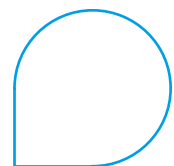
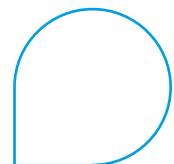


REwS

Richtlinien für die Entwässerung von Straßen

Ausgabe 2021



Inhaltsübersicht

	Seite
1 Anwendungsbereich	11
2 Einführung	11
3 Planungsgrundsätze	12
3.1 Planungsziele	12
3.1.1 Sicherheit der Verkehrsteilnehmer	12
3.1.2 Schutz der Anlieger	12
3.1.3 Gewässerschutz	12
3.1.3.1 Abflussvermeidung	12
3.1.3.2 Versickerung	12
3.1.3.3 Einleitung in oberirdische Gewässer	12
3.1.4 Bodenschutz	14
3.1.5 Naturschutz	14
3.2 Planungsgrundlagen	14
3.3 Linienführung und Gradienten	15
3.4 Entwässerungseinrichtungen	16
3.5 Abflussermittlung	16
3.5.1 Allgemeines	16
3.5.2 Berechnungsgrundlagen	16
3.5.2.1 Niederschlag	16
3.5.2.2 Abflussbeiwerte	18
3.5.3 Berechnung des Regenabflusses	18
3.5.3.1 Allgemeines	18
3.5.3.2 Zeitbeiwertverfahren	19
3.5.3.3 Abminderung des Regenabflusses	19
3.5.3.4 Beispiele zur Abflussermittlung	20
3.5.4 Größe der Zuflüsse zu Rückhalteanlagen	23
3.5.5 Größe der Abflüsse aus dem natürlichen Niederschlagsgebiet	23
3.6 Plandarstellung, Havarieplan und Betriebsbuch	24
3.6.1 Straßenentwurf nach den RE	24
3.6.2 Havarieplan	24
3.6.3 Betriebsbuch	24
3.6.4 Deckenhöhenpläne mit Höhenschichtlinien	24
4 Oberflächenentwässerung	25
4.1 Allgemeines	25
4.2 Verkehrsflächen	25
4.2.1 Mindestneigungen	25
4.2.2 Offenporige Fahrbahnbeläge	25
4.2.3 Knotenpunkte	26
4.2.4 Befestigte Plätze	26
4.2.5 Weitere befestigte Verkehrsflächen und Seitenstreifen	26
4.3 Bankette	26

	Seite
4.4 Mittelstreifen	26
4.5 Böschungen	27
4.6 Lärmschutzwände	27
5 Oberirdische Anlagen zur Wasserableitung	27
5.1 Allgemeines	27
5.2 Straßenmulden	27
5.2.1 Allgemeines	27
5.2.2 Rasenmulde	28
5.2.3 Mulde mit glatter Sohlbefestigung	28
5.2.4 Mulde mit rauer Sohlbefestigung	28
5.2.5 Raubettmulde	28
5.2.6 Kaskaden	29
5.3 Entwässerungsgräben	29
5.3.1 Straßengraben	29
5.3.2 Abfanggraben	29
5.4 Straßenrinnen	30
5.4.1 Allgemeines	30
5.4.2 Bordrinne	31
5.4.3 Pendelrinne	31
5.4.4 Spitzrinne	31
5.4.5 Muldenrinne	31
5.4.6 Kastenrinne	32
5.4.7 Schlitzrinne	32
5.4.8 Hohlbordrinnen	32
5.5 Hydraulische Bemessung von Straßenmulden, Entwässerungsgräben und Straßenrinnen	33
5.5.1 Grundlagen	33
5.5.2 Bemessung von Bord und Spitzrinnen	34
5.5.3 Bemessung von Kasten-, Schlitz- und Hohlbordrinnen	34
5.5.4 Bemessung von Mulden	34
5.6 Straßenabläufe	34
5.6.1 Allgemeines	34
5.6.2 Aufsätze für Straßenabläufe	35
5.6.3 Unterteile für Straßenabläufe	36
5.6.3.1 Allgemeines	36
5.6.3.2 Unterteil für Trockenschlamm	36
5.6.3.3 Unterteil für Nassschlamm	37
5.6.4 Bemessung der Abstände von Straßenabläufen	37
6 Unterirdische Anlagen zur Wasserableitung	38
6.1 Rohrleitungen	38
6.1.1 Allgemeines	38
6.1.2 Regenwasserkanäle	38
6.1.3 Abwasserleitungen	38
6.1.4 Sickerrohrleitungen	39
6.1.5 Huckepackleitungen	40
6.1.6 Bemessung von Rohrleitungen	40

	Seite
6.2 Schächte	41
6.2.1 Allgemeines	41
6.2.2 Einsteigschächte	41
6.2.3 Ablaufschächte	42
6.2.4 Absturzschächte	42
6.2.5 Kontrollschächte	43
6.3 Sickeranlagen	43
6.3.1 Allgemeines	43
6.3.2 Filter	44
6.3.3 Entwässerung des Oberbaus (Planumsentwässerung)	45
6.3.4 Sickerstrang	45
6.3.5 Sickerschichten	46
6.3.5.1 Planumssickerschicht	46
6.3.5.2 Böschungssickerschicht	46
6.3.5.3 Sickerstützscheibe	47
6.3.5.4 Tiefensickerschicht	47
6.4 Bemessung von Sicker- und Teilsickerrohrleitungen	48
7 Durchlässe, Düker und Pumpanlagen	48
7.1 Durchlässe	48
7.1.1 Allgemeines	48
7.1.2 Rohrdurchlässe	49
7.1.3 Rahmendurchlässe	49
7.2 Dükerung von Oberflächengewässern	49
7.3 Bemessung von Durchlässen und Dükern	50
7.3.1 Grundlagen	50
7.3.2 Bemessungsdurchfluss	50
7.3.3 Bemessung von Rohrdurchlässen	50
7.3.4 Bemessung von Rechteckdurchlässen und Brücken mit freiem Wasserspiegel	51
7.3.5 Mindestabmessungen von Gewässerdurchlässen	51
7.3.6 Bemessung von Dükern	51
7.4 Pumpanlagen	51
7.4.1 Aufgaben und Auslegung von Pumpanlagen	51
7.4.1.1 Systemanforderungen und Dimensionierungen	51
7.4.1.2 Auslegung der Pumpen auf den Zufluss aus dem Kanalnetz	52
7.4.1.3 Auslegung der Pumpen auf den Abfluss eines vorgeschalteten Speichers	52
7.4.2 Anordnung in Zusammenhang mit Regenwasser- behandlungsanlagen	52
7.4.3 Sicherheitsbetrachtung	52
7.4.4 Bautechnik	52
8 Behandlung und Rückhaltung des Straßenoberflächenwassers	53
8.1 Grundsätze	53
8.1.1 Herkunft und Qualität	53
8.1.2 Behandlungserfordernis und -ziel	53

	Seite
8.1.3 Rückhaltung	54
8.1.4 Tausalz	55
8.1.5 Auswahl der Behandlungs- und Rückhalteanlagen	55
8.1.6 Grundsätzliche Anforderungen an den Standort und die Gestaltung der Anlagen	57
8.2 Versickerung	57
8.2.1 Grundsätze	57
8.2.2 Flächenversickerung	58
8.2.2.1 Böschungs- und Bankettversickerung	58
8.2.2.2 Versickerung auf Nebenflächen	58
8.2.2.3 Versickerung unter Brücken	58
8.2.3 Versickerungsanlagen	59
8.2.3.1 Allgemeines	59
8.2.3.2 Versickerungsmulden und Versickerungsgräben ...	59
8.2.3.3 Versickerungsbecken	59
8.2.3.4 Dränierte Versickerungsmulden	61
8.2.3.5 Dränierte Versickerungsbecken	63
8.2.4 Bemessung von Versickerungsanlagen und Versickerungsflächen	63
8.3 Retentionsbodenfilteranlagen	63
8.4 Sedimentation und Leichtstoffrückhalt	65
8.4.1 Grundsätze für Absetzbecken und Regenklärbecken	65
8.4.2 Absetzbecken	66
8.4.3 Regenklärbecken	66
8.4.4 Geschiebeschächte	67
8.5 Dezentrale Behandlungsanlagen	67
8.6 Abscheideranlagen	68
8.7 Bauwerke für die Rückhaltung des Oberflächenwassers	68
8.7.1 Grundsätze	68
8.7.2 Regenrückhaltebecken	68
8.7.2.1 Allgemeines	68
8.7.2.2 Offene Regenrückhaltebecken	69
8.7.2.3 Geschlossene Regenrückhaltebecken	69
8.7.2.4 Bemessung von Regenrückhaltebecken	69
8.7.3 Rückhaltegräben	70
8.7.4 Stauraumkanäle	70
9 Entwässerung von Ingenieurbauwerken	70
10 Entwässerung von Straßen während der Bauzeit	71
11 Sicherungsmaßnahmen	72
11.1 Allgemeines	72
11.2 Becken mit einer Wassertiefe $\leq 1,35$ m	72
11.3 Becken mit einer Wassertiefe $> 1,35$ m	72
11.4 Maßnahmen für Kleintiere	72
12 Betrieb	73

	Seite
Anhänge	74
Anhang 1: Erläuterungen zu verwendeten Begriffen, Abkürzungen, Formelzeichen und Symbolen	75
A 1.1 Erläuterungen zu verwendeten Begriffen	75
A 1.2 Verzeichnis der Abkürzungen	78
A 1.3 Verzeichnis der Formelzeichen und Symole	79
Anhang 2: Technische Regelwerke, Gesetze und Literatur	80
Anhang 3: Ergänzende Planzeichen	85
Anhang 4: Pläne und Schnitte	86
A 4.1: Prinzipskizzen Querschnitte für zweibahnige Straßen .	86
A 4.2: Beispiel Deckenhöhenplan – Knoten Hauptverkehrsstraße	87
A 4.3: Beispiel Deckenhöhenplan – Kreisverkehr	88
Anhang 5: Anlagen zur Behandlung und Rückhaltung von Straßenoberflächenwasser	89
A 5.1: Versickerungsbecken	89
A 5.2: Dräniertes Versickerungsbecken	90
A 5.3: Prinzipskizze Retentionsbodenfilteranlage	91
A 5.4: Beispiel 1 Retentionsbodenfilteranlage	92
A 5.5: Beispiel 2 Retentionsbodenfilteranlage	93
A 5.6: Prinzipskizze Absetzbecken	94
A 5.7: Prinzipskizze Regenklärbecken	95
Anhang 6: Tabellen zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit	96
(Download www.fgsv-verlag.de > Suche: „539“)	
A 6.1 Leistungsfähigkeit von Mulden	
A 6.2 Leistungsfähigkeit von Raubettmulden nach Hartung-Scheuerlein	
A 6.3 Leistungsfähigkeit von Rohrleitungen (Vollfüllung)	
A 6.4 Teilfüllungswerte für Kreisquerschnitte	
A 6.5 Bemessung von Rohrleitungen	
A 6.6 Leistungsfähigkeit von Rohrdurchlässen	
Anhang 7: Entwässerungsrinnen und Straßenabläufe in befestigten Verkehrsflächen	96
(Download www.fgsv-verlag.de > Suche: „539“)	
A 7.1 Erläuterungen und Beispiele	
A 7.2 Bemessungstabellen	

Bilderverzeichnis

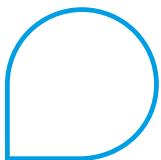
	Seite
Bild 1: Flussdiagramm zur Wahl der Entwässerungsmaßnahme	13
Bild 2: Straßenquerschnitt Dammlage (RQ 28) nach den RAA zur Beispielrechnung	20
Bild 3: Straßenquerschnitt mit einseitigem Einschnitt (RQ 28) nach den RAA zur Beispielrechnung	22
Bild 4: Fließrichtung von Wasser auf der Fahrbahn	25
Bild 5: Regelform der Rasenmulde	28
Bild 6: Regelform der Mulde mit rauer Sohlbefestigung	28
Bild 7: Regelform der Raubettmulde in Betonbettung	29
Bild 8: Regelform des Straßengrabens ohne Sohlbefestigung	29
Bild 9: Straßengraben – Profilsicherung mit Natursteinen/Pflaster	29
Bild 10: Regelform des Abfanggrabens mit Dichtung	30
Bild 11: Bordrinne	31
Bild 12: Pendelrinne	31
Bild 13: Spitzrinne	31
Bild 14: Muldenrinne	32
Bild 15: Kastenrinne	32
Bild 16: Schlitzrinne	32
Bild 17: Bordschlitzrinne	32
Bild 18: Hohlbordrinne	33
Bild 19: Parameter für Manning-Strickler-Formel	33
Bild 20: Pultaufsatz	35
Bild 21: Kombiauflauf	35
Bild 22: Seitenablauf	35
Bild 23: Seitenablauf als Hochbordelement mit seitlichem Rohrabgang	35
Bild 24: Rinnenaufsatz	35
Bild 25: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei quadratischem Aufsatz – normale Bauform	36
Bild 26: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei quadratischem Aufsatz – niedrige Bauform	36
Bild 27: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei rechteckigem Aufsatz – normale Bauform	36
Bild 28: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei rechteckigem Aufsatz – niedrige Bauform	36
Bild 29: Regelform Ablaufunterteil für Nassschlamm bei quadratischem Aufsatz	37
Bild 30: Aufsatz Typ I 300 × 500 nach DIN 19594	37
Bild 31: Aufsatz Typ II 500 × 500 nach DIN 19583	37
Bild 32: Aufsatz Typ III 500 × 780	37
Bild 33: Sickerrohrleitungen	39
Bild 34: Beispiel einer Huckepackleitung im Straßenseitenraum	40
Bild 35: Beispiel einer Huckepackleitung im Mittelstreifen	40
Bild 36: Einsteigschacht, Regelausführung	41
Bild 37: Einsteigschacht, Ausführung bei niedriger Bauhöhe	41
Bild 38: Schachtunterteil mit Gerinne (Fertigteilschacht)	42
Bild 39: Einsteigschacht aus Beton (Verbindungsbauwerk, einmündender Kanal 90°)	42
Bild 40: Begehbarer Ablaufschacht	42
Bild 41: Begehbarer Absturzschacht (bei kleinen Absturzhöhen und kleinen Abflüssen)	43

	Seite
Bild 42: Filterkriterien nach Cistin/Ziems (mit eingetragenem Beispiel): $A_{50\text{vorh}} < A_{50\text{zul}}$	44
Bild 43: Körnungslinien zu dem Berechnungsbeispiel	44
Bild 44: Sickerstrang ohne Sickerrohrleitung, Filter einstufig	45
Bild 45: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung, Filter einstufig	45
Bild 46: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung und Kunststoffdichtungsbahn, Filter einstufig	46
Bild 47: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung, Filter mehrstufig	46
Bild 48: Planumssickerschicht	46
Bild 49: Böschungssickerschicht	47
Bild 50: Sickerstützscheibe	47
Bild 51: Tiefensickerschicht	47
Bild 52: Querschnittsskizzen von Durchlässen	48
Bild 53: Rohrdurchlass mit Kopfstück	49
Bild 54: Parameter für die Bemessung eines Rohrdurchlasses	50
Bild 55: Durchflussquerschnitt – halbkreisförmig	51
Bild 56: Durchflussquerschnitt – rechteckig	51
Bild 57: Varianten zur Behandlung von SOW	56
Bild 58: Beispiel flächenhafte Versickerung	58
Bild 59: Prinzipdarstellung Versickerungsmulde und -graben	60
Bild 60: Versickerungsbecken mit Vorstufe, kombinierte Bauweise	61
Bild 61: Versickerungsbecken mit Vorstufe, aufgelöste Bauweise	61
Bild 62: Querschnitt dränierte Versickerungsmulde	62
Bild 63: Längsschnitt dränierte Versickerungsmulde	63
Bild 64: Retentionsbodenfilter mit Regenrückhaltebecken im Hauptschluss .	64
Bild 65: Retentionsbodenfilter mit Regenrückhaltebecken im Nebenschluss	64
Bild 66: Dichtung für Erdbecken mit Befestigung	65
Bild 67: Geschiebeschacht	67
Bild 68: Ausstiegshilfe für Kleintiere in Becken mit senkrechten Wänden ...	73

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Mustertabelle KOSTRA-DWD	17
Tabelle 2: Regenhäufigkeiten/Wiederkehrintervalle	17
Tabelle 3: Abflussbeiwerte	18
Tabelle 4: Versickerungsraten	19
Tabelle 5: Rauheitsbeiwerte (k_{St} -Werte) nach Manning-Strickler für offene Gerinne	33
Tabelle 6: Flächen, Umfänge und hydraulische Radien bei häufig vorkommenden Profilen	34
Tabelle 7: Mittlere AFS63-Abtragsfrachten von Außerortsstraßen	54
Tabelle 8: Erforderliche Wirkungsgrade AFS63 für Behandlungsanlagen	54
Tabelle 9: Wirkungsgrade AFS63 für Behandlungsanlagen und Eignung für Straßenkategorien	55

FGSV 539



FGSV
DER VERLAG

Herstellung und Vertrieb:

FGSV Verlag GmbH

Wesselinger Str. 15-17 · 50999 Köln

Tel. 02236 3846-30

info@fgsv-verlag.de · www.fgsv-verlag.de

März 2022

ISBN 978-3-86446-299-3