

Richtlinien für die Anlage von Straßen

RAS

Teil: Entwässerung RAS-Ew

mit „RAS-Ew-Bemessungshilfen“ auf CD-ROM

Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau
Arbeitsausschuss: Entwässerung
Arbeitskreis: RAS-Entwässerung

Leiter: BDir. a. D. Dipl.-Ing. Fischer, Stuttgart

Mitglieder: BDir. a. D. Dipl.-Ing. Ecker, Heidenheim
Ltd. RBD Dipl.-Ing. Henneken, Hamm
Prof. Dr.-Ing. Lange, Oytten
RDir. Dipl.-Ing. Porst, Erfurt

Zeitweise haben mitgewirkt:

Dipl.-Ing. Dittrich, Berlin
Dipl.-Ing. Haßmann, Hannover
BOR Dipl.-Ing. Kirchmaier, Frankfurt/Main
Frau Dipl.-Geoökol. Kocher, Bergisch Gladbach
BDir. Dipl.-Ing. Küster, Bonn
GBOR Dipl.-Ing. Pöhler, Wiesbaden
Ltd. BDir. Dipl.-Ing. Röger, Stuttgart
Dipl.-Ing. Scheufele, Hannover
ORR Dr. agr. Tegethof, Bergisch Gladbach

Vorbemerkung

Zu den wichtigen Voraussetzungen für die Nutzbarkeit und den Bestand von Straßen und Plätzen gehört deren wirkungsvolle Entwässerung. Die „Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil: Entwässerung“ (RAS-Ew), Ausgabe 2005, wurden auf der Grundlage der RAS-Ew, Ausgabe 1987, fortgeschrieben. Dabei wurde der Stand der zwischenzeitlich fortgeschrittenen technischen und rechtlichen Entwicklung sowie der Forschung berücksichtigt. Die RAS-Ew enthalten planerische Grundsätze und allgemein gültige Lösungsvorschläge für die Entwässerung von Straßen. Sie geben Hinweise für die Aufstellung des Entwurfes der Entwässerungseinrichtungen und sollen damit zu einer einheitlichen Gestaltung der Entwässerung der Straßen beitragen. Die RAS-Ew wurden unter Berücksichtigung der Belange der Wasserwirtschaft, des Bodenschutzes, des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie des Städtebaues erstellt.

Die RAS-Ew, Ausgabe 1987, wurden durch die „Tabellen zur Bemessung von Entwässerungsrinnen und -mulden in befestigten Verkehrsflächen“, Ausgabe 1987, ergänzt. Dieses Tabellenwerk wurde zur Vervollständigung in die neuen RAS-Ew, Ausgabe 2005, auf der beigefügten CD-ROM nach Fortschreibung des Textteiles integriert. Die Anzahl der Bemessungstabellen und Tabellenwerte blieb unverändert. Daneben wurden auf der CD-ROM Bemessungstabellen für Mulden, Raubettmulden, Rohrleitungen und Rohrdurchlässe aufgenommen, die in den RAS-Ew, Ausgabe 1987, im Anhang wiedergegeben waren. Die CD-ROM enthält zusätzlich ein Programm für die Bemessung offener Gerinne, Rohrleitungen, und Durchlässe sowie zur Bestimmung der Abstände von Straßenabläufen.

Dieses Programm ist auf verschiedenen Windows-Betriebssystemen ab Windows 95 bis Windows XP lauffähig. Die Anwendung des Programms ist freigestellt. Aus der Anwendung der Ergebnisse sind der FGSV, dem FGSV Verlag oder dem Programmautor gegenüber keine Rechtsansprüche ableitbar. Die Erläuterungen und Bemessungstabellen liegen jeweils in den Dateiformaten „PDF“ für den Adobe Acrobat Reader, „HTM“ im Format html für den Microsoft Internet-Explorer, „DOC“ im Format Microsoft Word 2000 oder „XLS“ im Format Microsoft Excel 2000 vor und können am Bildschirm angezeigt und eingesehen oder ausgedruckt werden.

Normen und Regelwerke, auf die in den RAS-Ew verwiesen wird, sind in der jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen.

Die vorliegenden Richtlinien wurden vom Arbeitskreis „RAS-Entwässerung“ des Arbeitsausschusses „Entwässerung“ (Leiter: Dipl.-Ing. Scheufele) aufgestellt.

	Seite
3.2.1 Allgemeines	27
3.2.2 Rasenmulde	27
3.2.3 Mulde mit glatter Sohlbefestigung	27
3.2.4 Mulde mit rauer Sohlbefestigung	27
3.2.5 Raubettmulde	28
3.2.6 Kaskaden	28
3.3 Entwässerungsgräben	28
3.3.1 Straßengraben	28
3.3.2 Abfangegraben	29
3.4 Straßenrinnen	29
3.4.1 Allgemeines	29
3.4.2 Bordrinne	30
3.4.3 Pendelrinne	30
3.4.4 Spitzrinne	30
3.4.5 Muldenrinne	30
3.4.6 Kastenrinne	31
3.4.7 Schlitzrinne	31
3.5 Straßenabläufe	31
3.5.1 Allgemeines	31
3.5.2 Aufsätze für Straßenabläufe	31
3.5.3 Unterteile für Straßenabläufe	32
3.5.3.1 Allgemeines	32
3.5.3.2 Unterteil für Trockenschlamm	32
3.5.3.3 Unterteil für Nassschlamm	32
4. Unterirdische Anlagen zur Wasserableitung	33
4.1 Rohrleitungen	33
4.1.1 Allgemeines	33
4.1.2 Sammelleitungen	33
4.1.3 Huckepackleitungen	33
4.1.4 Teilsickerrohrleitungen	34
4.2 Schächte	34
4.2.1 Allgemeines	34
4.2.2 Prüfschächte	35
4.2.3 Ablaufschächte	35
4.2.4 Absturzschächte	36
4.3 Sickeranlagen	36
4.3.1 Allgemeines	36
4.3.2 Entwässerung des Planums	36
4.3.3 Entwässerung der Frostschuttschicht	36
4.3.4 Sickerstrang	37
4.3.5 Sickergraben	38
4.3.6 Sickerschichten	39
4.3.6.1 Planumssickerschicht	39
4.3.6.2 Böschungssickerschicht	39
4.3.6.3 Sickerstützscheibe	39
4.3.6.4 Tiefensickerschicht	40
5. Oberirdische Gewässer	40
6. Durchlässe, Düker und Pumpwerke	41
6.1 Durchlässe	41
6.1.1 Rohrdurchlässe	41
6.1.2 Rahmendurchlässe	42
6.1.3 Durchlässe aus Sonderprofilen	42
6.2 Düker	42
6.3 Pumpwerke und Hebeanlagen	42

	Seite
7. Behandlung und Rückhaltung des Straßenoberflächenwassers	43
7.1 Allgemeines	43
7.2 Versickerung	44
7.2.1 Grundsätze	44
7.2.2 Flächenversickerung	45
7.2.2.1 Böschung und Bankettversickerung	45
7.2.2.2 Versickerung auf Nebenflächen	45
7.2.2.3 Versickerung unter Brücken	45
7.2.3 Versickeranlagen	45
7.2.3.1 Versickermulden und Versickergräben	46
7.2.3.2 Versickerbecken	46
7.2.3.3 Retentionsbodenfilter	47
7.3 Sedimentation	47
7.3.1 Absetzbecken	47
7.3.2 Regenklärbecken	48
7.4 Abscheidung	48
7.5 Bauwerke für die Rückhaltung des Oberflächenwassers	48
7.5.1 Grundsätze	48
7.5.2 Regenrückhaltebecken	49
7.5.2.1 Allgemeines	49
7.5.2.2 Offene Regenrückhaltebecken	49
7.5.2.3 Geschlossene Regenrückhaltebecken	50
7.5.3 Rückhaltegräben	51
7.5.4 Stauraumkanäle	51
7.6 Havariebecken	51
8. Entwässerung von Ingenieurbauten	52
9. Entwässerung der Straßen in Wasserschutzgebieten	53
10. Entwässerung von Straßen während der Bauzeit	53
11. Begrünung von Entwässerungsanlagen	54
11.1 Bepflanzung	54
11.1.1 Aquatische Uferzone	54
11.1.2 Amphibische Uferzone	54
11.1.3 Terrestrische Uferzone	55
11.2 Rasenansaat	55
11.3 Pflege und Unterhaltung der landschaftsgerechten Entwässerungsanlagen	55
12. Sicherungsmaßnahmen	56
12.1 Allgemeines	56
12.2 Becken mit einer Wassertiefe von weniger als 1,30 m	56
12.3 Becken mit einer Wassertiefe über 1,30 m	56
12.4 Maßnahmen für Kleintiere	56

	Seite
Anhänge	57
Anhang 1: Begriffsbestimmungen	58
Anhang 2: Technische Regelwerke	61
Anhang 3: Planzeichen	68
Anhang 4: Pläne und Schnitte	69
Anhang 4.1: Entwässerungsplan	69
Anhang 4.2: Querschnitte – zweibahnige Straßen	71
Anhang 4.3: Querschnitt – Ortsstraße	72
Anhang 4.4: Deckenhöhenplan – Straßeneinmündung	72
Anhang 4.5: Deckenhöhenplan – Platz	73
Anhang 5: Anlagen zur Behandlung und Rückhaltung von Straßenoberflächenwasser	74
Anhang 5.1: Versickerbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken (Draufsicht)	74
Anhang 5.2: Versickerbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken (Längsschnitt)	75
Anhang 5.3: Absetzbecken mit Rückhaltung	76
Anhang 5.4: Retentionsbodenfilter	77
Anhang 5.5: Regenrückhaltebecken mit Dauerstau	78
Anhang 6: Aufbau der Sohle von Erdbecken	79
Anhang 6.1: Vorbemerkungen	79
Anhang 6.2: Becken ohne Dichtung	79
Anhang 6.3: Becken mit Dichtung	79
Anhang 6.4: Belebte Bodenschicht in Versickerbecken	80

Anhänge der RAS-Ew auf der CD-ROM „RAS-Ew-Bemessungshilfen“

Inhaltsübersicht

Anhang 7: Tabellen zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit

- Anhang 7.1: Leistungsfähigkeit von Mulden. . CD 7.1.1 bis CD 7.1.9
- Anhang 7.2: Leistungsfähigkeit von Raubettmulden nach Hartung-Scheuerlein
- CD 7.2.1
- Anhang 7.3: Leistungsfähigkeit von Rohrleitungen (Vollfüllung)
- $k_b=1,5$ mm
- CD 7.3.1
- $k_b=0,75$ mm
- CD 7.3.2
- $k_b=0,5$ mm
- CD 7.3.3
- Anhang 7.4: Teilfüllungswerte für Kreisquerschnitte
- Teilfüllungswerte für Kreisquerschnitte in
- Abhängigkeit von Q_T/Q_v
- CD 7.4.1
- Teilfüllungswerte für Kreisquerschnitte in
- Abhängigkeit von h/d
- CD 7.4.2
- Anhang 7.5: Bemessung von Rohrleitungen
- Formblatt für die Bemessung von
- Rohrleitungen
- CD 7.5.1
- Beispiel – Bemessung von Rohrleitungen
- CD 7.5.2
- Anhang 7.6: Leistungsfähigkeit von Rohrdurchlässen
- CD 7.6.1 bis CD 7.6.9

Anhang 8: Entwässerungsrinnen und Straßenabläufe in befestigten Verkehrsflächen

- Anhang 8.1: Erläuterungen und Beispiele
- Anhang 8.2: Bemessungstabellen

Anhang 9: Programm zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Entwässerungseinrichtungen nach den RAS-Ew

Verzeichnis der Bilder

	Seite
Bild 1: Flussdiagramm zur Wahl der Entwässerungsmaßnahme	10
Bild 2: Straßenquerschnitt zur Beispielrechnung	15
Bild 3: Parameter für Manning-Strickler-Formel.	17
Bild 4: Aufsatz Typ I 300 x 500 nach DIN 19594	19
Bild 5: Aufsatz Typ II 500 x 500 nach DIN 19583	19
Bild 6: Aufsatz Typ III 500 x 780	19
Bild 7: Parameter für die Bemessung eines Rohrdurchlasses	20
Bild 8: Durchflussquerschnitt – halbkreisförmig	20
Bild 9: Durchflussquerschnitt – rechteckig	20
Bild 10: Filterkriterien nach Cistin/Ziems (mit eingetragem Beispiel): $A_{50\text{vorh}} < A_{50\text{zul}}$	23
Bild 11: Körnungslinien zu dem Berechnungsbeispiel	23
Bild 12: Fließrichtung von Wasser auf der Fahrbahn	25
Bild 13: Regelform der Rasenmulde	27
Bild 14: Regelform der Mulde mit rauer Sohlbefestigung	28
Bild 15: Regelform der Raubettmulde bei Kiessandbettung	28
Bild 16: Regelform des Straßengrabens ohne Sohlbefestigung	29
Bild 17: Straßengraben – Profilsicherung mit Faschinen	29
Bild 18: Straßengraben – Profilsicherung mit Natursteinen/Pflaster	29
Bild 19: Regelform des Abfangegrabens mit Dichtung	29
Bild 20: Bordrinne	30
Bild 21: Pendelrinne	30
Bild 22: Spitzrinne	30
Bild 23: Muldenrinne	30
Bild 24: Kastenrinne	31
Bild 25: Schlitzrinne	31
Bild 26: Schlitzrinne mit angeformtem Bord.	31
Bild 27: Pultaufsatz	32
Bild 28: Kombiauflauf	32
Bild 29: Seitenablauf	32
Bild 30: Rinnenaufsatz	32
Bild 31: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei quadratischem Aufsatz – normale Bauform	32
Bild 32: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei quadratischem Aufsatz – niedrige Bauform	32
Bild 33: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei rechteckigem Aufsatz – normale Bauform	33
Bild 34: Regelform Ablaufunterteil für Trockenschlamm bei rechteckigem Aufsatz – niedrige Bauform	33
Bild 35: Regelform Ablaufunterteil für Nassschlamm bei quadratischem Aufsatz	33
Bild 36: Huckepackleitung: Gut wasserdurchlässiges Füllmaterial	33
Bild 37: Huckepackleitung: Gering wasserdurchlässiges Füllmaterial	33

	Seite
Bild 38: Teilsickerrohrleitung, Füllmaterial: z. B. gemischtkörniger (bindiger) Boden	34
Bild 39: Begehbarer Schacht, Regelausführung	34
Bild 40: Begehbarer Schacht, Ausführung bei niedriger Bauhöhe	34
Bild 41: Schachtunterteil mit Gerinne (Fertigteilschacht)	34
Bild 42: Prüfschacht aus Beton (Verbindungsbauwerk, einmündender Kanal 90°)	35
Bild 43: Begehbarer Ablaufschacht	35
Bild 44: Begehbarer Absturzschacht (bei kleinen Absturzhöhen und kleinen Abflüssen)	35
Bild 45: Sickerstrang ohne Sickerrohrleitung, Filter einstufig	37
Bild 46: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung, Filter einstufig	37
Bild 47: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung und Kunststoffdichtungsbahn, Filter einstufig	37
Bild 48: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung, Filter mehrstufig	37
Bild 49: Sickerstrang mit Sickerrohrleitung (geneigte Grabenböschung)	38
Bild 50: Planumssickerschicht	39
Bild 51: Böschungssickerschicht	39
Bild 52: Sickerstützscheibe	39
Bild 53: Tiefensickerschicht	40
Bild 54: Rohrdurchlass mit vorgefertigtem Kopfstück	41
Bild 55: Rohrdurchlass mit senkrechtem Endbauwerk	41
Bild 56: Durchlass aus Sonderprofilen mit gepflasterter Berme	42
Bild 57: Varianten zur Behandlung von Straßenoberflächenwasser (SOW)	43
Bild 58: Flächenhafte Versickerung auf wechselfeuchter Grünlandfläche (schematisiertes Beispiel)	45
Bild 59: Korngrößenbereiche und Durchlässigkeiten der Lockergesteine	45
Bild 60: Prinzipdarstellung Versickermulden	46
Bild 61: Versickerbecken mit vorgeschaltetem Absatzbecken	47
Bild 62: Versickerbecken mit integriertem Absetzbecken	47
Bild 63: Einteilung der Uferzone	54
Bild 64: Umgehungsstein	56
Bild 65: Ausstiegshilfe für Kleintiere in Becken mit senkrechten Wänden	56

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Niederschlagsspenden für einen Beispielort im Rasterfeld-Nr. (xx)33 (yy)36	13
Tabelle 2: Manning-Strickler-Rauheitsbeiwerte (k_{St} -Werte) für offene Gerinne	17
Tabelle 3: Flächen, Umfänge und hydraulische Radien bei häufig vorkommenden Profilen	17

FGSV VERLAG

Herstellung und Vertrieb:
FGSV Verlag GmbH
50999 Köln · Wesselinger Straße 17
Fon: 0 22 36 / 38 46 30 · Fax: 38 46 40
November 2005
ISBN 3-937356-69-X