

**DIN 1986-100****DIN**

ICS 91.140.80; 93.030

Ersatz für  
DIN 1986-100:2002-03 und  
DIN 1986-100  
Berichtigung 1:2002-12**Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke –  
Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und  
DIN EN 12056**

Drainage systems on private ground –

Part 100: Specifications in relation to DIN EN 752 and DIN EN 12056

Installations d'évacuations des eaux pour bâtiments et terrains privés –

Partie 100: Prescriptions complémentaires à DIN EN 752 et DIN EN 12056

Gesamtumfang 93 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN



# Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Zeichnerische Darstellung</b> .....	<b>12</b>
<b>5 Planung von Grundstücksentwässerungsanlagen</b> .....	<b>16</b>
<b>5.1 Allgemeine Festlegungen</b> .....	<b>16</b>
5.1.1 Allgemeines .....	16
5.1.2 Bauprodukte und Werkstoffe .....	17
5.1.3 Sicherheit und Festigkeit .....	17
5.1.4 Schutz vor Überflutung .....	17
5.1.5 Vermeidung von Ablagerungen, Selbstreinigung von Abwasserleitungen .....	18
<b>5.2 Schmutzwasseranlagen</b> .....	<b>18</b>
5.2.1 Allgemeines .....	18
5.2.2 Wassersparende Klosett- und Urinalanlagen .....	18
<b>5.3 Regenentwässerungsanlagen</b> .....	<b>18</b>
5.3.1 Planungsanforderungen .....	18
5.3.2 Planungshinweise .....	19
<b>5.4 Entwurfsgrundlagen für Grundstücksentwässerungsanlagen</b> .....	<b>19</b>
5.4.1 Grundlagen für die Aufstellung des Entwässerungsplanes .....	19
5.4.2 Ableitung verschiedener Abwasserarten .....	21
<b>5.5 Dränagewasserableitung</b> .....	<b>22</b>
<b>5.6 Frosteinwirkung</b> .....	<b>22</b>
<b>5.7 Ablaufstellen</b> .....	<b>23</b>
5.7.1 Verhinderung des Austrittes von Gasen – Geruchverschlüsse .....	23
5.7.2 Schutz des Gebäudes gegen Ab-/Überlaufwasser .....	23
5.7.3 Dachabläufe .....	24
5.7.4 Dachrinnen .....	24
<b>5.8 Dachflächen</b> .....	<b>26</b>
5.8.1 Geneigte Dächer .....	26
5.8.2 Flachdächer .....	26
5.8.3 Dachbegrünung .....	27
5.8.4 Sanierung von Dachflächen .....	27
<b>5.9 Notentwässerung</b> .....	<b>27</b>
<b>5.10 Balkone und Loggien</b> .....	<b>27</b>
<b>6 Verlegen von Leitungen</b> .....	<b>28</b>
<b>6.1 Allgemeines</b> .....	<b>28</b>
6.1.1 Verzicht auf Grundleitungen innerhalb von Gebäuden .....	28
6.1.2 Dichtheit der Abwasserleitungen und ihrer Verbindungen .....	28
6.1.3 Sicherung der Rohrleitungen gegen Auseinandergleiten .....	28
6.1.4 Schutz vor mechanischer Beschädigung .....	28
6.1.5 Einbau von Rohren in tragende Bauteile .....	28
6.1.6 Ausführung von Richtungsänderungen .....	28
6.1.7 Übergänge auf andere Nennweiten .....	29
6.1.8 Reduzierung der Nennweiten .....	29
6.1.9 Abstürze .....	29
<b>6.2 Schmutzwasserleitungen</b> .....	<b>29</b>
6.2.1 Fremdeinspülung .....	29
6.2.2 Schmutzwasserfalleleitungen .....	30

	Seite
6.3	Regenwasserleitungen ..... 34
6.3.1	Falleitungen über 22 m ..... 34
6.3.2	Schwitzwasserdämmung ..... 34
6.3.3	Auslauf auf andere Dachflächen ..... 34
6.3.4	Begleitheizung ..... 34
6.3.5	Anordnung von Geruchverschlüssen in Regenentwässerungsanlagen bei Mischkanalisation ..... 34
6.4	Planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen mit Druckströmung ..... 35
6.5	Lüftung der Entwässerungsanlage ..... 35
6.5.1	Allgemeines ..... 35
6.5.2	Zusammenführung von Lüftungsleitungen ..... 36
6.5.3	Lüftung von Abwasserhebeanlagen ..... 36
6.5.4	Lüftung von Fettabscheidern ..... 36
6.5.5	Belüftungsventile ..... 36
6.6	Reinigungsöffnungen ..... 37
6.7	Schächte ..... 38
7	Brandschutz ..... 41
8	Schallschutz ..... 41
9	Anforderungen an die Abwasserbehandlung ..... 41
9.1	Allgemeines ..... 41
9.2	Abscheider und Sperren für Leichtflüssigkeiten und -stoffe ..... 41
9.2.1	Allgemeines ..... 41
9.2.2	Abscheideranlagen für Fette ..... 41
9.2.3	Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten ..... 41
9.2.4	Stärkeabscheider ..... 42
9.2.5	Abläufe mit Sperren für Leichtflüssigkeiten (Heizölsperren) ..... 42
9.3	Schlammfänge ..... 42
9.4	Kondensate ..... 42
9.5	Abfallzerkleinerer ..... 42
10	Grundstückskläranlagen ..... 42
11	Abwassersammelgruben ..... 43
12	Beseitigung nicht mehr benutzter Entwässerungsanlagen ..... 45
13	Schutz gegen Rückstau ..... 45
13.1	Ablaufstellen ..... 45
13.1.1	Allgemeines ..... 45
13.1.2	Ablaufstellen für Schmutzwasser ..... 45
13.1.3	Ablaufstellen für Regenwasser ..... 45
13.2	Rückstauverschlüsse ..... 46
13.3	Abwasserhebeanlagen ..... 46
14	Bemessung ..... 47
14.1	Schmutzwasseranlagen ..... 47
14.1.1	Allgemeines ..... 47
14.1.2	Schmutzwasserabfluss ..... 48
14.1.3	Anschlussleitungen ..... 49
14.1.4	Falleitungen ..... 51
14.1.5	Bemessung der Sammel- und Grundleitungen ..... 52
14.1.6	Lüftungsleitungen ..... 53
14.2	Regenentwässerungsanlagen ..... 55
14.2.1	Regenwasserabfluss ..... 55
14.2.2	Berechnungsregen ..... 55
14.2.3	Abflussbeiwerte ..... 57
14.2.4	Abflusswirksame Flächen ..... 57
14.2.5	Anzahl der Dachabläufe ..... 58
14.2.6	Regenwasserabfluss über Notentwässerung ..... 59

	Seite
14.2.7 Freispiegelentwässerung.....	61
14.3 Planmäßig vollgefüllt betriebene Dachentwässerungsanlagen (Druckströmung) .....	63
14.3.1 Allgemeines .....	63
14.3.2 Bemessungsgrundsätze .....	63
14.3.3 Druckverlustberechnung .....	64
14.3.4 Zulässige Abweichungen in der Druckverlustberechnung .....	65
14.3.5 Anlaufbedingungen .....	66
14.3.6 Kontrolle des Innendrucks .....	67
14.4 Rinnen .....	68
14.4.1 Vorgehängte Dachrinnen .....	68
14.4.2 Innenliegende und eingebaute Dachrinnen .....	73
14.5 Notentwässerung.....	74
14.5.1 Notabläufe .....	74
14.5.2 Rechteckige Notüberläufe .....	74
14.5.3 Runde Notüberläufe.....	75
14.6 Mischwasserleitungen .....	76
14.7 Entwässerung von Flächen unterhalb der Rückstauenebene .....	77
14.7.1 Allgemeines .....	77
14.7.2 Abwasserhebeanlagen .....	77
14.8 Freispiegelleitungen mit angeschlossenen Abwasserhebeanlagen.....	77
14.9 Überflutungs- und Überlastungsnachweise .....	78
14.9.1 Innerhalb von Gebäuden.....	78
14.9.2 Außerhalb von Gebäuden .....	79
14.9.3 Überflutungsnachweis .....	79
14.9.4 Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen .....	80
Anhang A (informativ) Regenspender in Deutschland .....	82
A.1 Ermittlung der Regenspender .....	82
A.2 Zusätzliche Informationen zu 14.9.2 .....	86
Anhang B (informativ) Detailmaße für vorgehängte Rinnen.....	91
Literaturhinweise .....	93

## Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss des NA 119-05-02 AA „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet. Sie enthält Bestimmungen in Verbindung mit den Normen DIN EN 12056-1, DIN EN 12056-2, DIN EN 12056-3, DIN EN 12056-4 und DIN EN 12056-5 sowie DIN EN 752, die zur Konkretisierung der für Deutschland erforderlichen Vorgehensweise dienen.

## Änderungen

Gegenüber DIN 1986-100:2002-03 und DIN 1986-100 Berichtigung 1:2002-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde zwecks besserer Lesbarkeit nach Schwerpunkten neu gegliedert, wie
  - grundsätzliche Anforderungen an die Planung und Ausführung der Anlagen zur Schmutz- und Regenwasserableitung; als vorrangiges Ziel für die Regenwasserableitung sollten künftig — unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit — alle technischen Möglichkeiten genutzt werden, die Einleitung von nicht nachteilig verunreinigtem Regenwasser (siehe DIN 1986-3) in die Kanalisation zu reduzieren,
  - Verlegen von Rohrleitungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden,
  - Anforderungen an die Abwasserqualität und -menge,
  - Schutz gegen Rückstau,
  - Bemessung der Anlagen zur Schmutz- und Regenwasserableitung,
  - insbesondere der Abschnitt Regenwasserableitung ist wesentlich ergänzt durch die Bemessung von Dachabläufen, vorgehängten und innenliegenden Dachrinnen, Notentwässerung, planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen (Druckströmung) und Neufassung der Fallkonstellationen für die Schaffung von Regenrückhalteeinrichtungen und Führung der Überflutungsnachweise;
- b) die Anforderungen der DIN EN 12056-1 bis DIN EN 12056-3 und teilweise DIN EN 12056-4 sowie DIN EN 752 wurden berücksichtigt;
- c) die in Anhang A genannten Regenreihen in Deutschland wurden den neuen „Starkniederschlagshöhen für Deutschland“, erschienen mit KOSTRA-DWD-2000, der die Regenreihen im KOSTRA-Atlas (1997) ersetzt, aktualisiert;
- d) die Berechnungsregenspenden für die Dachentwässerung neu festgelegt.

## Frühere Ausgaben

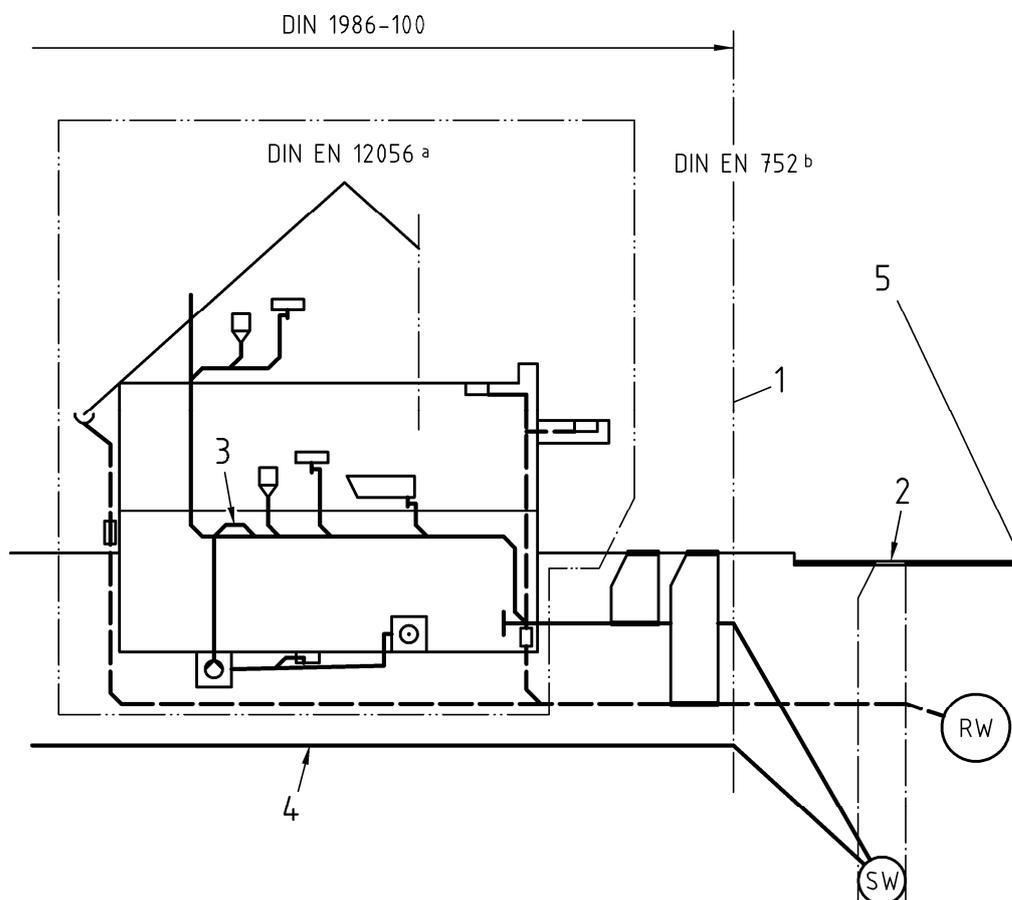
DIN 1986: 1928-11, 1932-07, 1942-02  
 DIN 1986-1: 1953x-09, 1962-06, 1978-09, 1988-06  
 DIN V 1986-1/A1: 1998-07  
 DIN 1986-2: 1953-09, 1962-06, 1978-09, 1995-03  
 DIN 1986-2 Beiblatt 1: 1995-03  
 DIN 1986-100: 2002-03  
 DIN 1986-100 Berichtigung 1: 2002-12

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Entwässerungsanlagen zur Ableitung von Abwasser in allen Gebäuden und auf Grundstücken in Verbindung mit DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 bis DIN EN 12056-5, DIN EN 752 sowie DIN EN 1610, die überwiegend mit Freispiegelleitungen betrieben werden. Die Norm legt im Interesse der öffentlichen Sicherheit einheitliche technische Bestimmungen für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Entwässerungsanlagen zur Ableitung von Abwasser in Gebäuden und auf Grundstücken in Ergänzung zu DIN EN 12056-1, DIN EN 12056-2, DIN EN 12056-3, DIN EN 12056-4 und DIN EN 12056-5 fest (siehe Bild 1).

Anschlusskanäle werden in dieser Norm nicht behandelt. Die Nennweite des Anschlusskanals wird vom Kanalnetzbetreiber festgelegt.

Festlegungen zur Versickerung sind nicht Gegenstand dieser Norm (siehe auch 5.4.1.3). Zu Regenwasser-nutzungsanlagen siehe DIN 1989-1. Zu Regenwasserrückhaltung, Regenwasserableitung und Abflussverzögerung siehe 14.9.2.



### Legende

- 1 Grundstücksgrenze
- 2 Rückstauabene, wenn von der zuständigen Behörde nicht anders festgelegt
- 3 Rückstauschleife
- 4 Grundleitung von anderen Gebäuden
- 5 öffentlicher Grund mit öffentlichen Abwasseranlagen

<sup>a</sup> Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden

<sup>b</sup> Schwerkraftentwässerungsanlagen außerhalb von Gebäuden

**Bild 1 — Prinzipskizze zum Anwendungsbereich der jeweiligen Regelwerke**

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1229, *Einheitsgewichte für Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen*

DIN 1451-2, *Schriften — Serifenlose Linear-Antiqua — Verkehrsschrift*

DIN 1986-3, *Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung*

DIN 1986-4, *Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe*

DIN 1986-30, *Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 30: Instandhaltung*

DIN 1989-1, *Regenwasser-Nutzungsanlagen — Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung*

DIN 1999-100, *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten — Teil 100: Anforderungen für die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN EN 858-1 und DIN EN 858-2*

DIN V 4034-1, *Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und -kanäle — Typ 1 und Typ 2 — Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität*

DIN 4040-100, *Abscheideranlagen für Fette — Teil 100: Anforderungen an die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN EN 1825-1 und DIN EN 1825-2*

DIN 4045:2003-08, *Abwassertechnik — Grundbegriffe*

DIN 4095, *Baugrund — Dränung zum Schutz baulicher Anlagen — Planung, Bemessung und Ausführung*

DIN 4108-3, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz — Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*

DIN 4109, *Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise*

DIN 4261-1, *Kleinkläranlagen — Teil 1: Anlagen zur Abwasservorbehandlung*

DIN 18195 (alle Teile), *Bauwerksabdichtungen*

DIN 18531-1, *Dachabdichtungen — Abdichtungen für nicht genutzte Dächer — Teil 1: Begriffe, Anforderungen, Planungsgrundsätze*

DIN 19522, *Gusseiserne Abflussrohre und Formstücke ohne Muffe (SML)*

DIN EN 124, *Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen — Baugrundsätze, Prüfungen, Kennzeichnung, Güteüberwachung*

DIN EN 274-1, *Ablaufgarnituren für Sanitärausstattungsgegenstände — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 476, *Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme*

DIN EN 607, *Hängedachrinnen und Zubehörteile aus PVC-U — Begriffe, Anforderungen und Prüfung*

DIN EN 612, *Hängedachrinnen mit Aussteifung der Rinnenvorderseite und Regenrohre aus Metallblech mit Nahtverbindungen*

DIN EN 752, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden*

DIN EN 858-1, *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) — Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung*

DIN EN 858-2, *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) — Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung*

DIN EN 997, *WC-Becken und WC-Anlagen mit angeformtem Geruchverschluss*

DIN EN 1085:2007-05, *Abwasserbehandlung — Wörterbuch; Dreisprachige Fassung EN 1085:2007*

DIN EN 1253-1, *Abläufe für Gebäude — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 1253-2, *Abläufe für Gebäude — Teil 2: Prüfverfahren*

DIN EN 1253-5, *Abläufe für Gebäude — Teil 5: Abläufe mit Leichtflüssigkeitssperren*

DIN EN 1610, *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

DIN EN 1717, *Schutz des Trinkwassers in Trinkwasserinstallationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen — Technische Regel des DVGW*

DIN EN 1825-1, *Abscheideranlagen für Fette — Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung*

DIN EN 1825-2, *Abscheideranlagen für Fette — Teil 2: Wahl der Nenngröße, Einbau, Betrieb und Wartung*

DIN EN 1917, *Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton*

DIN EN 12050-1, *Abwasserhebeanlagen für die Gebäude- und Grundstücksentwässerung — Bau- und Prüfgrundsätze — Teil 1: Fäkalienhebeanlagen*

DIN EN 12050-2, *Abwasserhebeanlagen für die Gebäude- und Grundstücksentwässerung — Bau- und Prüfgrundsätze — Teil 2: Abwasserhebeanlagen für fäkalienfreies Abwasser*

DIN EN 12050-3, *Abwasserhebeanlagen für die Gebäude- und Grundstücksentwässerung — Bau- und Prüfgrundsätze — Teil 3: Fäkalienhebeanlagen zur begrenzten Verwendung*

DIN EN 12056-1:2001-01, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen; Deutsche Fassung EN 12056-1:2000*

DIN EN 12056-2:2001-01, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 2: Schmutzwasseranlagen, Planung und Berechnung; Deutsche Fassung EN 12056-2:2000*

DIN EN 12056-3:2001-01, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung; Deutsche Fassung EN 12056-3:2000*

DIN EN 12056-4:2001-01, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 4: Abwasserhebeanlagen, Planung und Bemessung; Deutsche Fassung EN 12056-4:2000*

DIN EN 12056-5, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 5: Installation und Prüfung, Anleitung für Betrieb, Wartung und Gebrauch*

DIN EN 12380, *Belüftungsventile für Entwässerungssysteme — Anforderungen, Prüfverfahren und Konformitätsbewertung*

DIN EN 12566 (alle Teile), *Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW*

DIN EN 12566-1, *Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW — Teil 1: Werkmäßig hergestellte Faulgruben (enthält Änderung A1)*

DIN EN 12566-3, *Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW — Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser*

DIN EN 13564-1, *Rückstauverschlüsse für Gebäude — Teil 1: Anforderungen*

ATV-A 122, *Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe für Anschlusswerte zwischen 50 und 500 Einwohnerwerten<sup>1)</sup>*

ATV-DVWK-A 251, *Kondensate aus Brennwertkesseln<sup>1)</sup>*

DWA-A 117, *Bemessung von Regenrückhalteräumen<sup>1)</sup>*

DWA-A 118:2006, *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen<sup>1)</sup>*

DWA-A 138, *Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser<sup>1)</sup>*

DWA-M 153, *Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser<sup>1)</sup>*

WHG, *Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz — WHG) vom 19.08.2002, BGBl I, 2002, Nr. 59, S.3245-3266<sup>2)</sup>*

AbwAG, *Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz — AbwAG), Bekanntmachung der Neufassung des Abwasserabgabengesetzes vom 18. Januar 2005 (BGBl I, 2005 Nr. 5, S. 114-119)*

AbwV, *Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung — AbwV), Neufassung der AbwV vom 17.06.2004 (BGBl, I 2004, Nr. 28, S. 1108-1184)*

89/106/EWG, *Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte, ABI EG, 1989, Nr. L 40, S.12-26*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 12056-1, DIN EN 12056-2, DIN EN 12056-3 und DIN EN 12056-4 und die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Grundstücksentwässerungsanlage**

bauliche Anlage zur Sammlung, Ableitung, Beseitigung und Behandlung von Abwasser in Gebäuden und auf Grundstücken

[DIN 4045:2003-08, modifiziert]

---

1) Zu beziehen durch: GFA Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V., Theodor-Heuss-Allee 17, D-53773 Hennef.

2) Maße der Rinnen nach [4].

**3.2**

**Anschlusskanal**

Kanal zwischen dem öffentlichen Abwasserkanal und der Grundstücksgrenze bzw. der ersten Reinigungsöffnung, z. B. im Einsteigschacht auf dem Grundstück

[DIN 4045:2003-08, modifiziert]

**3.3**

**Grundleitung**

im Erdreich oder in der Grundplatte unzugänglich verlegte Leitung, die das Abwasser in der Regel dem Anschlusskanal zuführt

**3.4**

**Sammelleitung**

liegende Leitung zur Aufnahme des Abwassers von Fall- und Anschlussleitungen, die nicht im Erdreich oder in der Grundplatte verlegt sind

**3.5**

**Anschlussleitung**

Entwässerungsrohr, das Entwässerungsgegenstände mit einer Fall- oder Grundleitung verbindet

[DIN EN 12056-1:2001-01]

ANMERKUNG Die Definition nach DIN EN 12056-1:2001-01 umfasst die Bedeutungen von Einzel- und Sammelanschlussleitungen und entspricht damit nicht der technischen Praxis in Deutschland. Zur Klarstellung wird auf die Definitionen 3.6 und 3.7 verwiesen.

**3.6**

**Einzelanschlussleitung**

Leitung vom Geruchverschluss bzw. Abflussstutzen eines Entwässerungsgegenstandes bis zur weiterführenden Leitung oder bis zu einer Abwasserhebeanlage

**3.7**

**Sammelanschlussleitung**

Leitung zur Aufnahme des Abwassers mehrerer Einzelanschlussleitungen bis zur weiterführenden Leitung oder bis zu einer Abwasserhebeanlage

**3.8**

**Verbindungsleitung**

Leitung zwischen Ablaufstelle und Geruchverschluss

**3.9**

**Umgehungsleitung**

Leitung zur Aufnahme von Anschlussleitungen im Staubereich einer Fallleitungsverziehung bzw. im Bereich des Übergangs einer Fallleitung in eine Sammel- oder Grundleitung

**3.10**

**Regenwasser**

Wasser aus natürlichem Niederschlag, das nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde

[DIN EN 12056-1:2001-01]

**3.11**

**Regenwasserfalleitung**

innen- oder außenliegende lotrechte Leitung, gegebenenfalls mit Verziehung, zum Ableiten des Regenwassers von Dachflächen, Balkonen und Loggien

**3.12****planmäßig vollgefüllt betriebene Dachentwässerungsanlage**

Dachentwässerungsanlage, in der die Abläufe und Leitungen unter Planungsbedingungen vollgefüllt betrieben werden und die Strömung durch das Ausnutzen der gesamten Druckhöhe zwischen den Abläufen und dem Übergang auf die Freispiegelströmung aufrechterhalten wird

[DIN EN 12056-3:2001-01, modifiziert]

**3.13****Notentwässerung**

zusätzliche Regenentwässerung über Notab- oder Notüberläufe mit freiem Auslauf auf das Grundstück

**3.14****Notablauf**

Ablaufstelle einer Notentwässerung als Dach-, Attika- bzw. Rinnenablauf

**3.15****Notüberlauf**

Überlaufeinrichtung einer Notentwässerung

ANMERKUNG Z. B. in Form einer Öffnung in der Attika.

**3.16****Berechnungsregenspende**

$r_{(D,T)}$

im Geltungsbereich dieser Norm ein nach Regendauer ( $D$ ) und Jährlichkeit ( $T$ ) definiertes Regenereignis

**3.17****Drosselabfluss**

durch Einrichtung zur Begrenzung oder Verminderung des Abflusses (z. B. Drosselstrecke, Drosselschieber) reduzierter Spitzenabfluss aus einer vorübergehenden Speicherung (Rückhaltung) auf dem Grundstück

**3.18****Abwassersammelgrube**

unterirdischer wasserundurchlässiger Behälter ohne Ablauf zur Sammlung von häuslichem Schmutzwasser mit regelmäßiger Abwasserabfuhr zu einer Übergabestelle mit Anschluss an die kommunale Abwasserbeseitigung

[DIN EN 1085:2007-05, modifiziert]

**3.19****Abwasserbehandlungsanlage**

Einrichtung bzw. Anlage, die dazu dient, die Schädlichkeit des Abwasser zu vermindern oder zu beseitigen; ihr steht eine Einrichtung gleich, die dazu dient, die Entstehung von Abwasser ganz oder teilweise zu verhindern

[DIN 4045:2003-08, entsprechend AbwAG § 2 (3) modifiziert]

**3.20****Absturzschacht**

Verbindung von Abwasserleitungen unterschiedlicher Tiefenlagen mit einer senkrechten Leitung in einem Schacht bzw. unmittelbar davor

[DIN 4045:2003-08, modifiziert]

### 4 Zeichnerische Darstellung

Sinnbilder und Zeichen nach Tabelle 1. Bild 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Entwässerungsanlage.

Linienbreiten für Entwässerungsgegenstände und Sanitärausstattungsgegenstände:

- 0,5 mm für den Maßstab 1:50
- 0,25 mm für den Maßstab 1:100

Linienbreiten für Rohrleitungen:

- 1,0 mm für den Maßstab 1:50
- 0,5 mm für den Maßstab 1:100

Schriftgröße (Schriftform B, gerade, nach DIN 1451-2):

- 5,0 mm für den Maßstab 1:50

**Tabelle 1 — Sinnbilder und Zeichen für Entwässerungsanlagen**

Nr	Benennung	Grundriss	Aufriss
<b>1 Abwasser- und Lüftungsleitungen</b>			
1.1	Schmutzwasserleitung Druckleitung wird mit DS gekennzeichnet.		
1.2	Regenwasserleitung Druckleitung wird mit DR gekennzeichnet.		
1.3	Mischwasserleitung		
1.4	Lüftungsleitung		
1.5	Lüftungsleitung, Richtungshinweise wie Nr. 1.7, z. B. beginnend und aufwärts verlaufend		
1.6	Falleitung		je nach Leitungsart

Tabelle 1 (fortgesetzt)

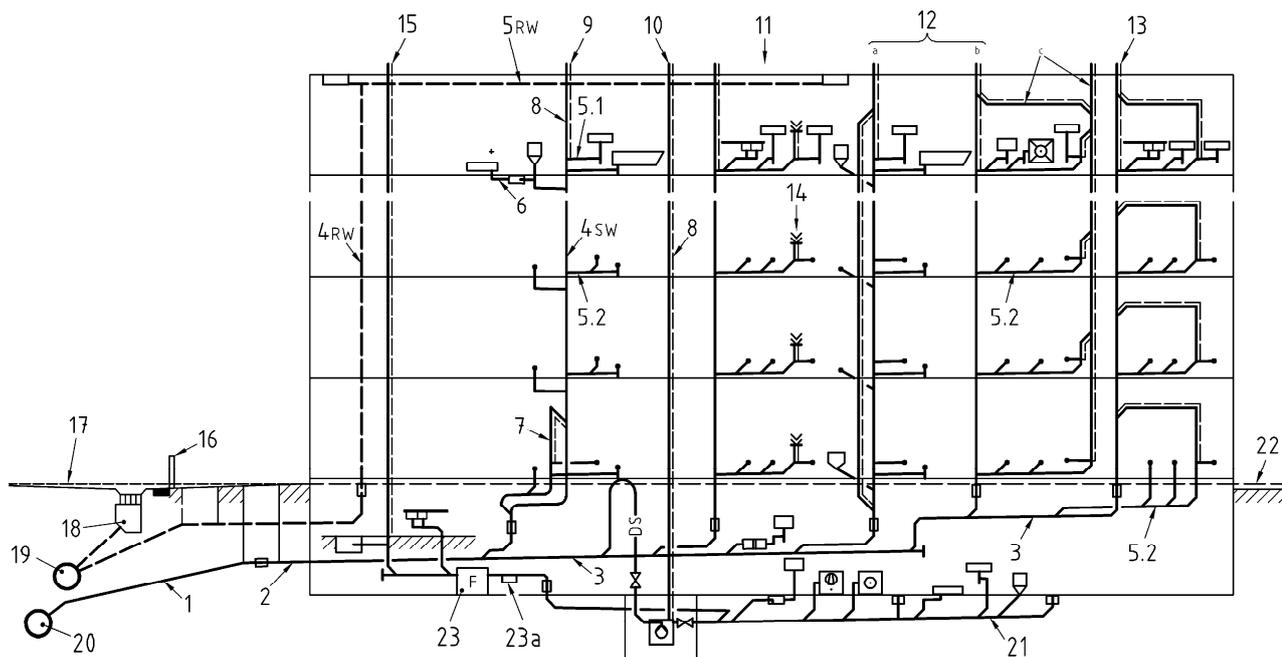
Nr	Benennung	Grundriss	Aufriss
1.7	Richtungshinweise: a) hindurchgehend b) beginnend und abwärts verlaufend c) von oben kommend und endend d) beginnend und aufwärts verlaufend		je nach Leitungsart
1.8	Nennweitenänderung		
1.9	Werkstoffwechsel		
1.10	Reinigungsrohr mit runder oder rechteckiger Öffnung		
1.11	Reinigungsverschluss		
1.12	Rohrendverschluss		
1.13	Geruchverschluss		
1.14	Belüftungsventil		
<b>2 Abläufe, Abscheider, Abwasserhebeanlagen, Schächte</b>			
2.1	Ablauf oder Entwässerungsrinne ohne Geruchverschluss		
2.2	Ablauf oder Entwässerungsrinne mit Geruchverschluss		
2.3	Ablauf mit Rückstauverschluss für fäkalienfreies Abwasser		

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung	Grundriss	Aufriss
2.4	Schlammfang		
2.5	Fettabscheider		
2.6	Stärkeabscheider		
2.7	Abscheider für Leichtflüssigkeiten		
2.8	Koaleszenzabscheider		
2.9	Probenahmeschacht		
2.10	Heizölsperre		
2.11	Heizölsperre mit Rückstauverschluss		
2.12	Rückstauverschluss für fäkalienfreies Abwasser		
2.13	Rückstauverschluss für fäkalienhaltiges Abwasser		
2.14	Abwasserhebeanlage für fäkalienfreies Abwasser		
2.15	Abwasserhebeanlage für fäkalienhaltiges Abwasser		
2.16	Abwasserhebeanlage zur begrenzten Verwendung		
2.17	Schacht mit offenem Durchfluss (dargestellt mit Schmutzwasserleitung)		
2.18	Schacht mit geschlossenem Durchfluss		

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung	Grundriss	Aufriss
<b>3 Sanitär-Ausstattungsgegenstände</b>			
3.1	Badewanne		
3.2	Duschwanne		
3.3	Waschtisch, Handwaschbecken		
3.4	Sitzwaschbecken		
3.5	Urinalbecken		
3.6	Urinalbecken mit automatischer Spülung		
3.7	Klosettbecken		
3.8	Ausgussbecken		
3.9	Spülbecken, einfach		
3.10	Spülbecken, doppelt		
3.11	Geschirrspülmaschine		
3.12	Waschmaschine		
3.13	Wäschetrockner		
3.14	Klimagerät		



**Legende**

- |                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| 1 Anschlusskanal           | 10 Lüftung der Fäkalien-Hebeanlage                   | 17 Straßenoberkante   |
| 2 Grundleitung             | 11 Hauptlüftung mit Beispiel Lüftungsventil          | 18 Straßenablauf  |
| 3 Sammelleitung            | 12 Nebenlüftung a) direkt, b) indirekt, c) wahlweise | 19 Regenwasserkanal   |
| 4 Falleitung               | 13 Umlüftung   | 20 Schmutzwasserkanal   |
| 5 Anschlussleitung         | 14 Belüftungsventil (Beispiel)                       | 21 Sammelanschlussleitung als Grundleitung verlegt                    |
| 5.1 Einzelanschlussleitung | 15 Lüftung der Fettabscheider-anlage                 | 22 Beispiel für Rückstauenebene                                       |
| 5.2 Sammelanschlussleitung | 16 Grundstücksgrenze                                 | 23 Fettabscheider mit Entleer- und Spül- sowie Probenahme-einrichtung |
| 6 Verbindungsleitung       |  | 23a Probenahmeeinrichtung   |
| 7 Umgehungsleitung         |  |   |
| 8 Lüftungsleitung          |  |   |
| 9 Hauptlüftung             |  |   |

ANMERKUNG Die Leitungsbezeichnungen können jeweils mit dem Zusatz Schmutzwasser (SW) oder Regenwasser (RW) ergänzt werden, wie in dem Beispiel teilweise ausgeführt.

**Bild 2 — Schematische Darstellung einer Grundstücksentwässerungsanlage**

## 5 Planung von Grundstücksentwässerungsanlagen

### 5.1 Allgemeine Festlegungen

#### 5.1.1 Allgemeines

Die Planung von Grundstücksentwässerungsanlagen muss so erfolgen, dass die nach den Normen der Reihe DIN EN 12056 getroffenen Festlegungen eingehalten werden, die nach DIN 1986-3 erforderlichen Arbeiten für die Betriebssicherheit und Wartung und die nach DIN 1986-30 erforderlichen Maßnahmen zur Instandhaltung leicht durchgeführt werden können. Ferner sind bei der Planung die Entwurfsziele nach DIN EN 752 zu berücksichtigen.

Besondere Ausführungsanforderungen und -bestimmungen hinsichtlich der Entwässerungsanlagen für Gebäude mit besonderer Nutzung, wie Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, Sanatorien und Altenheime sowie besondere Anforderungen an Grundstücksentwässerungsanlagen bei industrieller oder gewerblicher Nutzung des Grundstücks, sind ebenfalls rechtzeitig in die Planung einzubeziehen.

Bauliche Anlagen sind so zu errichten, dass die Abwasserbeseitigung (die Schmutz- und Regenwasserbeseitigung) jederzeit gesichert ist. Der Planer muss daher bei der Entwurfserstellung prüfen, unter welchen Voraussetzungen die Ableitung des Schmutz- und/oder Regenwassers sicher erfolgen kann, bzw. hat mit dem Bauherrn und den zuständigen Behörden zu klären, welche Maßnahmen zu treffen sind.

### 5.1.2 Bauprodukte und Werkstoffe

Bauprodukte, an die Anforderungen nach Landesbauordnungen, nach Bauproduktenrichtlinie(89/106/EWG) oder nach weiteren zu berücksichtigenden Richtlinien zu stellen sind, dürfen nur dann verwendet werden, wenn sie diese Anforderungen nachweislich erfüllen. Hierzu gehören insbesondere Bauprodukte, die in den Bauregellisten A oder B gelistet sind und solche, für die allgemeine bauaufsichtliche oder europäisch technische Zulassungen erforderlich sind. Solche Bauprodukte dürfen nur eingebaut werden, wenn sie mit dem Übereinstimmungszeichen Ü oder mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind.

Für die Verwendung von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe innerhalb und außerhalb von Gebäuden ist DIN 1986-4 zu beachten.

**ANMERKUNG** Im Zuge der Erarbeitung harmonisierter Europäischer Normen für Bauprodukte zur Umsetzung der europäischen Bauproduktenrichtlinie werden künftig weitere in dieser Norm zitierte Produktnormen durch Europäische Normen ersetzt. Die harmonisierten Produkteigenschaften, das erforderliche Konformitätsbescheinigungsverfahren und die vorzusehende CE-Kennzeichnung sind im jeweiligen Anhang ZA der harmonisierten Europäischen Norm festgelegt. Zusätzliche Verwendungsregeln können in der Bauregelliste B festgelegt sein.

### 5.1.3 Sicherheit und Festigkeit

Entwässerungsanlagen sind so zu planen und zu installieren, dass sie gegen mechanische Beanspruchung, Frosteinwirkung, Rückstau, Korrosion und Brandübertragung geschützt sind und das Austreten von Kanalgasen innerhalb von Gebäuden verhindert wird.

Die Rohrleitungsbefestigungen müssen sicher und fest sein und dürfen die Leitungen und alle anderen Teile oder Elemente des Bauwerks nicht beschädigen.

Die Beanspruchung der Rohrleitungen durch besondere Einwirkungen, z. B. durch Temperaturveränderungen oder Gebäudesetzungen sind zu berücksichtigen.

Werden Leitungen durch die im Erdreich liegenden Außenwände geführt, müssen diese Durchführungsstellen dauerhaft gas- und wasserdicht verschlossen werden. Erforderlichenfalls sind geeignete Schutzrohre zu verwenden. Die lichte Weite des Schutzrohres muss so groß gewählt werden, dass die Dichtung ordnungsgemäß ausgeführt werden kann. Der Anschluss an die Bauwerksabdichtung ist gelenkig und nach den Normen der Reihe DIN 18195 auszuführen. Die Auswahl der Rohrdurchführungen muss unter Berücksichtigung von drückendem oder nicht drückendem Wasser im Boden erfolgen (siehe DIN 18195).

Öffnungen zur Durchführung von Rohrleitungen durch Decken sind erforderlichenfalls bauseits so abzudichten, dass Wasser nicht in die Decke eindringen kann.

Für die Klassifizierung der Bauteile nach der Einbaustelle, wie Abläufe, Roste und Abdeckungen gilt DIN EN 1253-1 bzw. DIN EN 124.

### 5.1.4 Schutz vor Überflutung

Die Entwässerungsanlage ist so zu bemessen, dass ein ausreichender Schutz vor unplanmäßiger Überflutung gegeben ist (siehe auch DIN EN 752).

Folgenden Gefahren durch unplanmäßige Überflutungen ist entgegenzuwirken:

- Überflutung durch Wasseraustritt im Gebäude;
- Überflutung von außen wegen ungünstiger Einbindung des Gebäudes in das Gelände;
- Überflutungen wegen nicht ausreichend bemessener Entwässerungsanlagen oder
- Überflutung von Flächen, auf denen z. B. wassergefährdende Stoffe oder andere Schutzgüter lagern.

Der Schutz gegen Rückstau aus der Kanalisation ist entsprechend Abschnitt 13 auszuführen.

### **5.1.5 Vermeidung von Ablagerungen, Selbstreinigung von Abwasserleitungen**

Abwasserleitungen sind so zu planen und herzustellen, dass dauerhafte Feststoffablagerungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb vermieden werden.

## **5.2 Schmutzwasseranlagen**

### **5.2.1 Allgemeines**

In Deutschland sind Entwässerungsanlagen für die Schmutzwasserableitung entsprechend dem Systemtyp I nach DIN EN 12056-2 zu planen, herzustellen und zu betreiben.

Zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen durch Kanalgase und der Übertragung von Fließgeräuschen müssen die Sperrwasservorlagen in Geruchverschlüssen stabil sein. Die Be- und Entlüftung der Entwässerungsanlage nach den Anforderungen dieser Norm sind sicherzustellen. Werden Ablaufstellen außer Betrieb genommen, sind die Anschlussstellen an die Entwässerungsanlage gas- und wasserdicht zu verschließen und die entsprechenden Zapfstellen vom Versorgungsnetz zu trennen.

### **5.2.2 Wassersparende Klosett- und Urinalanlagen**

Die Verwendung von wassersparenden Klosettanlagen nach DIN EN 997 ist möglich. Die zugehörige Spüleinrichtung sollte auf mindestens 6 l Spülwasservolumen einstellbar sein.

Bei Verwendung von Klosettanlagen mit Spülwasservolumina von 4 l bis 6 l sind ergänzende Festlegungen bei der Bemessung von Anschluss-, Fall-, Sammel- und Grundleitungen zu berücksichtigen. Siehe auch Anmerkungen zu Tabelle 6.

Für Urinalbecken ohne Wasserspülung muss für jedes Beckenmodell ein Verwendbarkeitsnachweis vorliegen.

## **5.3 Regenentwässerungsanlagen**

### **5.3.1 Planungsanforderungen**

Bei Planung und Bemessung von Anlagen zur Regenwasserableitung sollten vorrangig alle Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden, um die Einleitung von Regenwasser (siehe DIN 1986-3) in die öffentliche Abwasseranlage zu reduzieren.

Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung sind:

- Speicherung und Nutzung;
- Versickerung, gegebenenfalls in Kombination mit Teileinleitung in die Kanalisation;
- Einleitung in ein oberirdisches Gewässer.

Als weitere Grundlage für die Planung muss festgestellt werden, welcher Abfluss in die Kanalisation eingeleitet werden darf. Die Einleitungsbeschränkungen (Rückhaltung/gedrosselte Ableitung) des Kanalnetzbetreibers sind zu berücksichtigen.

Wenn eine Beschränkung des Volumenstroms für die Einleitung in ein Gewässer oder die Kanalisation festgelegt ist, muss eine Regenwasserrückhaltung auf dem Grundstück geplant werden.

Das Regenwasservolumen, welches sich aus der Differenz zwischen dem Abfluss aus der maßgebenden Berechnungsregenspende und dem zulässigen Abfluss in die Kanalisation oder in das Gewässer ergibt, muss auf dem Grundstück vorübergehend kontrolliert zurückgehalten werden.

Die Sicherheit gegen Überflutung bzw. einer kontrollierten schadlosen Überflutung des Grundstücks, muss rechnerisch nachgewiesen werden (siehe 14.9.2).

Die Entwässerung von Flächen unterhalb der Rückstauenebene, mit der Gefahr des Eindringens von Wasser in das Gebäude, wie Lichtschächte, Garageneinfahrten und Innenhöfe muss unter Berücksichtigung des Jahrhundertregens erfolgen.

Das auf Dächern anfallende Regenwasser muss, soweit im Einzelfall nicht anders festgelegt, aufgefangen und über die Entwässerungsanlage abgeleitet werden. Im Einzelfall darf Regenwasser auch auf andere Art abgeführt werden, wenn Vorsorge getroffen wird, dass Gebäude gegen Durchfeuchtung geschützt sind und das Regenwasser ungehindert und ohne Beeinträchtigung Dritter ablaufen oder versickern kann.

Regenwasser darf planmäßig nicht auf öffentliche Verkehrs- bzw. Wegeflächen abgeleitet werden.

Jede Dachfläche bzw. jeder durch die Dachkonstruktion vorgegebene Tiefpunkt muss über eine Notentwässerung verfügen. Bei planmäßig vorgesehener Regenrückhaltung auf dem Dach kann auf eine Notentwässerung verzichtet werden. Die Dachflächen sind in diesem Fall mindestens bis zur Überflutungshöhe abzudichten. Die aus den Aufstauhöhen resultierenden Lasten sind bei der statischen Bemessung der Dach- und Tragkonstruktion zu berücksichtigen.

Regenwasser, auch von kleinen Dachflächen, Balkonen usw., darf im Gegensatz zu DIN EN 12056-3:2001-01, 6.4 nicht in Schmutzwasserfallleitungen eingeleitet werden.

Bei Abläufen in unbefestigten Flächen von Verkehrsbereichen, Höfen, Gärten usw., ist die Fläche um den Ablauf im Umkreis von 0,5 m zu befestigen.

Zur Vermeidung von Kalkinkrustationen in der Entwässerungsanlage müssen Regeneinzugsflächen aus zementgebundenen Werkstoffen versiegelt werden. Die Einleitung von Sickerwasser aus kalkhaltigen Bettungsmaterialien ist zu vermeiden.

### 5.3.2 Planungshinweise

Die Regenentwässerung kann über Freispiegelsysteme oder planmäßig vollgefüllt betriebene Regenwasserleitungen mit Druckströmung erfolgen.

Freispiegelsysteme werden als druckloses in der Regel teilgefülltes System geplant. Mit Überschreiten der Berechnungsregenspende ist mit Überlastung und gegebenenfalls auch mit Überflutung zu rechnen.

Bei planmäßig vollgefüllt betriebenen Regenwasserleitungen mit Druckströmung kommt es mit Überschreiten der Berechnungsregenspende zur Überflutung der Dachfläche.

## 5.4 Entwurfsgrundlagen für Grundstücksentwässerungsanlagen

### 5.4.1 Grundlagen für die Aufstellung des Entwässerungsplanes

#### 5.4.1.1 Allgemeines

In Abhängigkeit von der Größe des Bauobjektes und seiner Nutzung sind bei Neu- und Umbauten oder Sanierungen Entwässerungspläne aufzustellen, die auch Antragsgegenstand bei der zuständigen Behörde sein können. Bei der Planung einer Entwässerungsanlage sind nachfolgende Punkte zu beachten:

- aktueller Auszug aus dem flächenbezogenen Informationssystem (Flurkarte und Eigentümersnachweis);
- Angaben des Kanalnetzbetreibers, wie:
  - Auszug (maßstäblich) aus dem Kanalkataster je nach Anwendungsfall für Schmutz-, Regen-, oder Mischwasser (Lage und Höhe des Anschlusskanals, bezogen auf NHN) – sofern von den Landesvermessungsämtern noch nicht umgestellt, auch bezogen auf das vorhandene örtliche System;
  - Rückstauenebene;

- Baubeschreibung: Angaben über Art und Zweck des geplanten Bauvorhabens;
- Lageplan mit Darstellung bzw. Angaben der
  - Grundstücksgrenzen, Baulasten, Grunddienstbarkeiten;
  - vorhandene und geplante bauliche Anlagen, wie Schächte, Abscheideranlagen, Kleinkläranlagen, Versickerungsanlagen und Brunnen;
  - von der Maßnahme betroffene schützenswerte Baumbestände, Kultur- und Naturdenkmäler;
  - Lage, Nennweite (DN) und Gefälle der Grundleitungen außerhalb des Gebäudes, Schächte bzw. Inspektionsöffnungen mit Angabe der Höhen (Sohl- und Schachtdeckelhöhen);
  - Lage einer Regenwassernutzungsanlage mit Höhen des Zu- und Ablaufes;
  - Angaben zu befestigten Hof-, Wegeflächen oder gewerblich genutzten Flächen mit Angabe ihrer Nutzung;
  - Entwässerungsrinnen und angrenzende Flächen mit Angabe der Höhen (Geländehöhen);
  - gefällemäßige Abgrenzung der befestigten Flächen und der sich daraus ergebenden Einzugsfläche (m<sup>2</sup>) je Ablauf/Wasserscheide;
- Gebäudepläne im Maßstab  $\geq 1:100$  mit Darstellung der Entwässerungsanlage, wie:
  - bei Geschossbauten mit Fallleitungen  $\geq 10$  m (siehe 6.2.2.3) Grundrisse, Schnitte, Dachaufsichten mit Höhenangaben der Entwässerungstiefpunkte, Darstellung aller Sammel-, Fall- und Grundleitungen mit Nennweiten (DN) und Gefälle, einschließlich der Lüftungsleitungen und gegebenenfalls Belüftungsventilen;
  - Höhenangaben der Fertigfußböden im Erdgeschoss, bezogen auf NHN;
- Abwasserhebeanlagen und/oder andere Einrichtungen zur Rückstausicherung nach DIN EN 12056-4;
- Verwendbarkeitsnachweise der eingesetzten Bauprodukte;
- Nachweis der Bemessung der Entwässerungsanlage.

#### **5.4.1.2 Behandlungsbedürftiges Abwasser**

Bei der Ableitung von gewerblichem/industriellem Abwasser oder behandlungsbedürftigem Regenwasser sind zusätzlich, je nach Anlagenart, zu den in 5.4.1.1 genannten Entwurfsgrundlagen folgende Angaben erforderlich:

- Betriebsbeschreibung mit Angaben zum Abwasser (für jeden Teilstrom getrennt, falls unterschiedliche Teilströme von gewerblichem Abwasser anfallen), d. h.:
  - Darstellung der Betriebsabläufe, durch die das Abwasser entsteht. Wodurch wird das Wasser verunreinigt, mit welchen Stoffen kommt es in Berührung? (Art, Menge und Verwendungszweck der Einsatzstoffe gegebenenfalls mit Sicherheitsdatenblättern);
  - Maßnahmen, die zur Abwasservermeidung und der betrieblichen Abwassernutzung durchgeführt werden;
  - Angabe des maximalen Schmutzwasservolumenstroms (l/s) und des durchschnittlichen Abwasservolumens je Tag (m<sup>3</sup>/d);
  - Angabe der maximalen Schadstoffkonzentrationen/Schadstofffrachten, die eingeleitet werden;
  - Angaben zur geplanten Abwasserbehandlung, einschließlich der Bemessung der Anlage;
  - Lage der Abwasserbehandlungsanlage mit Höhen der Zu- und Abläufe sowie Abdeckungen;
- gegebenenfalls Darstellung von Produktionsabläufen (Produktions- und Abwasserschemata);
- Werkstoffangaben einschließlich des Beständigkeitsnachweises der Leitungen und Dichtungen bzw. sonstiger Entwässerungseinrichtungen.

Die Probenahmestellen sind für die Eigenüberwachung und die behördliche Überwachung im Lageplan entsprechend den Anforderungen der kommunalen Abwassersatzung oder der Abwasserverordnung, unmittelbar nach der Abwasserbehandlung bzw. im Teilstrom in Fließrichtung bezogen auf die Einleitungsstelle mit z. B. S1, S1.1 oder S2 zu bezeichnen.

#### 5.4.1.3 Regenwasser

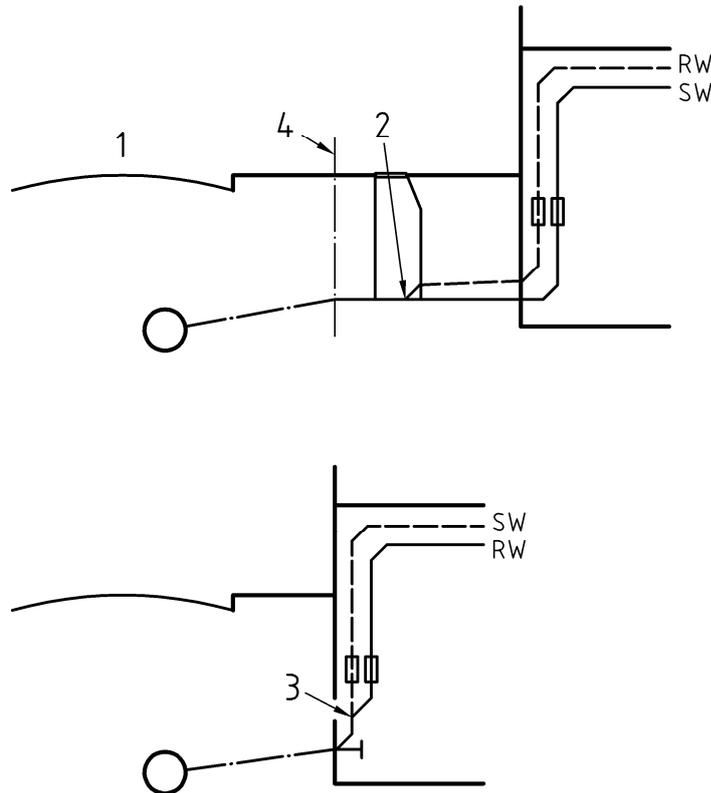
Für Regenentwässerungsanlagen ist ein objektspezifischer Nachweis der Funktion zu erbringen. Bei einer abflusswirksamen Fläche > 800 m<sup>2</sup> sind zusätzlich zu den in 5.4.1.1 genannten Entwurfsgrundlagen folgende Angaben erforderlich:

- Grundstücksplan mit Darstellung der abflusswirksamen Flächen und Höhenangaben der Entwässerungstiefpunkte und gegebenenfalls der Regenrückhalteflächen;
- Angaben über die zulässigen statischen Belastungen des Daches;
- Einzelheiten über den Dachaufbau sowie der Abdichtung und Werkstoffe;
- Aufbau der geplanten Dachbegrünung;
- Lage der Notentwässerung mit Ableitung ins Freie;
- Bemessungsregenspenden und Abflussbeiwerte;
- Versickerung nach DWA-A 138 und unter Berücksichtigung von DWA-M 153;
- Beschränkung des Volumenstroms für die Einleitung in die öffentlichen Abwasseranlagen oder ein Gewässer;
- Rückhaltung und gedrosselte Ableitung;
- Ableitungsmöglichkeit von Dränagewasser (siehe 5.5);
- Angaben zur Regenwasserbewirtschaftung;
- Angaben zu Flächennutzung und Wasserscheiden;
- Werkstoffwahl;
- Behandlungsmaßnahmen für verunreinigtes Regenwasser.

#### 5.4.2 Ableitung verschiedener Abwasserarten

Beim Trennsystem müssen Regen- und Schmutzwasser getrennt abgeleitet werden. In Anschluss-, Fall- und Sammelleitungen für Schmutzwasser darf kein Regenwasser, in Regenwasserfall- und Regenwassersammelleitungen darf kein Schmutzwasser eingeleitet werden.

Beim Mischsystem sind Regen- und Schmutzwasser über getrennte Fall-, Sammel- oder Grundleitungen aus dem Gebäude herauszuführen. Die Grund- bzw. Sammelleitungen müssen aus hydraulischen Gründen außerhalb des Gebäudes möglichst nahe dem Anschlusskanal an der Grundstücksgrenze zusammengeführt werden. Die Zusammenführung sollte in einem Schacht mit offenem Durchfluss erfolgen. In Ausnahmefällen, z. B. bei Grenzbebauung, ist eine Zusammenführung von Schmutz- und Regenwasserleitungen innerhalb des Gebäudes nur unmittelbar an der Gebäudeaußenwand zulässig (siehe Bild 3).



**Legende**

- 1 Straße
- 2 DIN EN 12056-1; Zusammenführung von Schmutz- und Regenwasserleitungen nur außerhalb vom Gebäude zulässig (möglichst nahe am Anschlusskanal)
- 3 DIN 1986-100; Zusammenführung von Schmutz- und Regenwasserleitungen bei Grenzbebauung
- 4 Grundstücksgrenze

**Bild 3 — Zusammenführung von Schmutzwasser- und Regenwasserleitungen**

**5.5 Dränagewasserableitung**

Grundwasser darf grundsätzlich nicht in die öffentlichen Abwasseranlagen eingeleitet werden. Für den Fall, dass die Dränage eines Gebäudes an die Entwässerungsanlage angeschlossen werden soll, ist vor Baubeginn mit der Wasserbehörde bzw. dem Kanalnetzbetreiber die Zulässigkeit der Einleitung abzustimmen. Die Dränageleitung ist in diesem Fall in einen besteigbaren Schacht mit mindestens 0,5 m tiefem Sandfang außerhalb des Gebäudes einzuführen und rückstaufrei an die Entwässerungsanlage anzuschließen. Bei der Dränung des Untergrundes zum Schutz von baulichen Anlagen ist DIN 4095 zu beachten.

**5.6 Frosteinwirkung**

Außerhalb von Gebäuden sind Entwässerungsleitungen und Geruchverschlüsse in frostfreier Tiefe einzubauen. Diese ist entsprechend den örtlichen klimatischen Verhältnissen gegebenenfalls in Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde festzulegen. Die Überdeckung (Verlegetiefe) sollte mindestens 800 mm betragen.

## 5.7 Ablaufstellen

### 5.7.1 Verhinderung des Austrittes von Gasen – Geruchverschlüsse

Jede Ablaufstelle ist mit einem Geruchverschluss zu versehen. Von dieser Festlegung sind ausgenommen:

- a) Ablaufstellen für Regenwasser, die an Regenwasserleitungen im Trennverfahren angeschlossen sind;
- b) Ablaufstellen für Regenwasser, die an Regenwasserleitungen im Mischverfahren angeschlossen sind, wenn die Ablaufstellen mindestens 2 m von Fenstern und Türen von Aufenthaltsräumen entfernt sind oder die Leitungen Geruchverschlüsse an frostfreier Stelle erhalten;
- c) Bodenabläufe in Garagen, die an Abwasserleitungen im Mischverfahren angeschlossen sind, wenn die Leitungen Geruchverschlüsse an frostfreier Stelle erhalten;
- d) Bodenabläufe, die über Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten entwässern;
- e) Überläufe in andere Ablaufstellen.

Mehrere Ablaufstellen gleicher Art können einen gemeinsamen Geruchverschluss erhalten (z. B. Reihenwaschanlagen), wenn die Verbindungsleitung nicht länger als 4 m ist und an der höchsten Stelle der Verbindungsleitung eine Reinigungsöffnung angebracht wird. Überläufe und Abläufe von Apparaten und Armaturen, z. B. Sicherungseinrichtungen einer Trinkwasserinstallation, dürfen nach DIN EN 1717 nur über einen freien Ablauf mit einem Trichter und Geruchverschluss und nicht unmittelbar mit der Abwasserleitung verbunden werden. Behälter für Nahrungsmittel, Kühlschränke, Kühlanlagen, Fischkästen, Speiseschränke dürfen nicht unmittelbar mit der Abwasserleitung verbunden werden.

Einzubauende Geruchverschlüsse oder Bauteile mit Geruchverschluss müssen den dafür geltenden Normen (z. B. DIN EN 274-1, DIN EN 1253-1) entsprechen. Die Geruchverschlusshöhe im Geruchverschluss muss mindestens betragen:

- für Schmutzwasserabläufe 50 mm;
- für Regenwasserabläufe 100 mm.

Bei Abläufen in Räumen mit Über- und Unterdruck (z. B. Klimakammer) sind den Druckverhältnissen entsprechend größere Geruchverschlusshöhen zu wählen. Notfalls sind Bodenabläufe ohne Geruchverschluss vorzusehen, die mit absperrbarer Verbindungsleitung und freiem Auslauf zu einer nicht gefährdeten Ablaufstelle führen.

### 5.7.2 Schutz des Gebäudes gegen Ab-/Überlaufwasser

#### 5.7.2.1 Wasserentnahmestellen in Gebäuden

Unter jeder Entnahmestelle im Gebäude, außer für Feuerlöschzwecke und für Wasch- und Geschirrspülmaschinen nach 5.7.2.2, muss eine Ablaufstelle vorhanden sein, wenn nicht der Abfluss über wasserdichtem Fußboden ohne Pfützenbildung zu einer Ablaufstelle möglich ist.

Ablaufstellen, deren Ablauföffnungen verschlossen werden können, wie bei Waschtischen, Spülbecken, Badewannen, müssen einen freien Überlauf (bei Duschwannen gilt hierfür auch das Standrohr) mit ausreichendem Abflussvermögen haben. Die Festlegungen in DIN EN 274-1 für die entsprechenden Sanitärarmaturen sind zu beachten.

Wenn in derartigen Fällen ein freier Überlauf aus zwingenden Gründen (z. B. Behandlungsräume und Nassräume in Krankenhäusern) nicht angeordnet werden kann, ist entweder ein Bodenablauf, der als freier Überlauf anzusehen ist, oder eine nicht verschließbare Ablaufvorrichtung vorzusehen.

Schmutzwasser aus Überläufen (z. B. Kühlwasser, Kondensate) darf nicht auf Dächer abgeleitet werden.

### **5.7.2.2 Wasch- und Geschirrspülmaschinen**

Bei Wasch- und Geschirrspülmaschinen, die fest mit der Abwasserleitung verbunden sind oder die über einen in eine Ablaufstelle eingehängten Schlauch das Abwasser abpumpen, ist eine besondere Ablaufstelle unter der Zapfstelle nicht erforderlich. Eingehängte Schläuche müssen durch geeignete Vorrichtungen gegen Herausfallen gesichert sein. Fest angeschlossene Maschinen müssen über einen Geruchverschluss entwässert werden; diese Installationsart sollte vorzugsweise ausgeführt werden.

### **5.7.2.3 Bodenabläufe**

Bodenabläufe sind wasserdicht in die Flächenabdichtung einzubauen (siehe DIN 18195-5).

Sanitärräume in Gebäuden, die für einen wechselnden Personenkreis bestimmt oder allgemein zugänglich sind (z. B. Hotels, Schulen, Sportstätten, Gaststätten), müssen einen Bodenablauf mit Geruchverschluss enthalten.

Bäder in Wohnungen sollten einen Badablauf erhalten. Die ständige Erneuerung des Sperrwassers ist durch Anschluss eines – häufig benutzten – Entwässerungsgegenstandes sicherzustellen.

Bodenabläufe, bei denen größere Mengen an Sinkstoffen (z. B. in der Lebensmittelverarbeitung oder anderen gewerblichen Anlagen) anfallen, müssen über ausreichend große Schmutzeimer verfügen. Rinnenabläufe sind mit Rosten zu versehen.

## **5.7.3 Dachabläufe**

### **5.7.3.1 Allgemeine Festlegungen**

Es dürfen Dachabläufe verwendet werden, die den Anforderungen der DIN EN 1253-1 entsprechen oder Dachabläufe, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung bzw. ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis vorliegt.

Der Hersteller muss das Abflussvermögen des Dachablaufes in Abhängigkeit von der Druckhöhe in Form einer Tabelle oder eines Diagramms angeben.

Der dichte Anschluss der Abläufe an die Dachhaut muss sichergestellt sein. Nach DIN 18531-1 sind Dachabläufe mit ihren Flanschaußenkanten im Abstand von mindestens 0,30 m zu den Außenkanten anderer Durchdringungen, Fugen, Dachaufbauten oder zu aufgehenden Bauteilen zu planen, es sei denn, es handelt sich um speziell für den Einbau in die Attika vorgesehene Dachabläufe.

Zweiteilige Dachabläufe müssen eine dichte Verbindung zwischen Ablauf und Aufstockelement aufweisen.

Die Festlegungen für Dachabläufe gelten sinngemäß auch für Attika-, Rinnen- und Notabläufe bzw. Notüberläufe.

### **5.7.3.2 Dachabläufe für planmäßig vollgefüllt betriebene Dachentwässerungsanlagen**

Die Dachabläufe müssen für planmäßig vollgefüllt betriebene Dachentwässerungsanlagen geeignet sein. Das Abflussvermögen des Dachablaufes muss ohne Lufteintrag ermittelt werden. Der Einzelwiderstandsbeiwert für den Dachablauf ist nach DIN EN 1253-2 zu ermitteln und vom Hersteller anzugeben.

## **5.7.4 Dachrinnen**

### **5.7.4.1 Allgemeines**

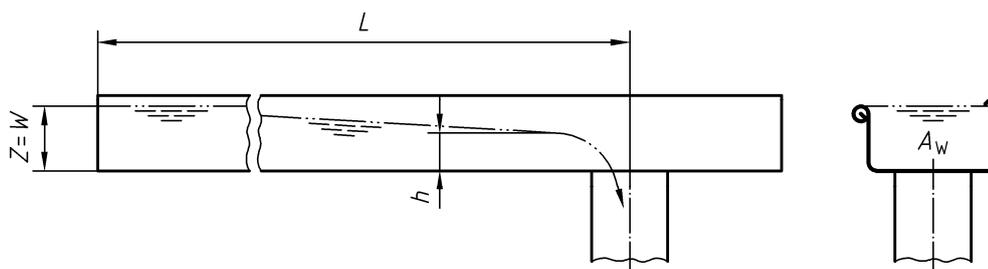
Vorgehängte und innenliegende Dachrinnen können mit Gefälle zu den Abläufen oder waagrecht verlegt werden.

Waagrecht verlegte Rinnen können nach einem Regenereignis nicht vollständig leerlaufen. Wasserrückstände in der Rinne ergeben sich zwangsläufig und müssen toleriert werden.

### 5.7.4.2 Vorgehängte Dachrinnen

#### 5.7.4.2.1 Allgemeines

Bei Starkregenereignissen oberhalb der Berechnungsregenspende erfolgt die Notentwässerung in der Regel über die Rinnenlängsseite. Eine höhere Berechnungsregenspende sollte dann verwendet werden, wenn überfließendes Wasser zu Beeinträchtigungen führen kann, z. B. über Eingängen von öffentlichen Gebäuden.



**Bild 4 — Bezeichnungen an vorgehängten Rinnen**

Für halbrunde und kastenförmige Hängedachrinnen aus Metall außerhalb von Gebäuden gelten hinsichtlich Werkstoff und Ausführungen die Festlegungen der DIN EN 612. Für die Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung von Dachrinnen aus PVC-U gilt DIN EN 607.

Der Anschluss der Dachrinne an das Dach sollte soweit erforderlich über ein Traufblech (Rinneneinhang) erfolgen. Die Dachrinnen sind so anzuordnen, dass bei Starkregenereignissen aufstauendes Wasser über die Rinnenvorderkante ablaufen kann.

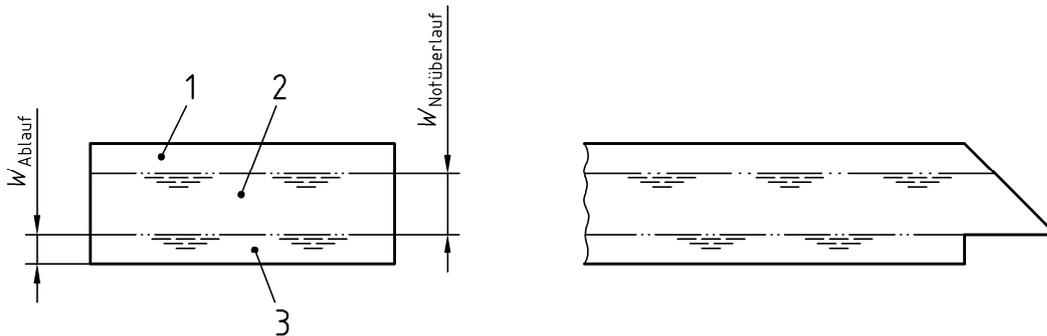
#### 5.7.4.2.2 Rinnenabläufe für vorgehängte Rinnen

Es sollten vorzugsweise nach DIN EN 12056-3:2001-01, Anhang A geprüfte Rinnenabläufe (Rinnenstutzen) verwendet werden. Ersatzweise können die Rinnenabläufe auch mittels Tabelle 12 bzw. Tabelle 13 bemessen werden (siehe auch [4]).

### 5.7.4.3 Innenliegende Rinnen

#### 5.7.4.3.1 Allgemeines

Eine innenliegende Rinne kann in drei Funktionsschichten eingeteilt werden (siehe 14.4.2), nach denen sich auch die Anordnung der Notentwässerung bzw. die Höhe der Rinnenkopfstücke ergeben.



**Legende**

- 1 Rinnenfreibord
- 2 zulässiger Überflutungsbereich
- 3 Kopfstück

**Bild 5 — Begriffsbestimmungen an einer innenliegenden Rinne**

**5.7.4.3.2 Rinnenabläufe für innenliegende Rinnen**

Die Entwässerung innenliegender Rinnen sollte unter Verwendung von Abläufen geprüft nach DIN EN 1253-2 erfolgen. Handwerklich gefertigte Rinnenabläufe (Rinnenstutzen) müssen nach DIN EN 12056-3 bemessen werden.

**5.8 Dachflächen**

**5.8.1 Geneigte Dächer**

Die Regenwasserableitung von geneigten Dächern kann sowohl mit vorgehängten als auch mit innenliegenden Rinnen vorgenommen werden.

**5.8.2 Flachdächer**

**5.8.2.1 Allgemeines**

Flachdächer können über Flachdachabläufe nach DIN EN 1253-1 und/oder über innenliegende Rinnen entwässert werden, die für den Berechnungsregen auszulegen sind. Bei Starkregenereignissen oberhalb des Berechnungsregens kann es zu Überflutungen (Aufstau) auf den Dachflächen kommen. Deshalb müssen grundsätzlich jedem Entwässerungstiefpunkt auf dem Dach neben dem Ablauf eine Notentwässerung zugeordnet werden.

**5.8.2.2 Massivbauweise**

Flachdächer in Massivbauweise müssen die durch Überflutung oder durch planmäßige Rückhaltung von Regenwasser entstehenden Belastungen sicher aufnehmen können. Für den erforderlichen Standsicherheitsnachweis sind dem Tragwerksplaner die zu berücksichtigenden Wasserstände anzugeben.

Bei Dächern in Massivbauweise, bei denen Regenwasserrückhaltung planmäßig vorgesehen und statisch nachgewiesen ist, kann auf Notentwässerungen verzichtet werden.

**5.8.2.3 Leichtbauweise**

Flachdächer in Leichtbauweise müssen konstruktiv so ausgebildet und entwässert werden, dass das Regenwasser sowie Schnee- und Hagelschmelze von der Dachfläche abgeführt werden können, ohne Schäden infolge unzulässiger Beanspruchungen und Verformungen am Dach zu verursachen.

Bei Dächern in Leichtbauweise müssen Notentwässerungen vorgesehen werden.

Die zusätzliche Belastung aus einer Überflutung bis zur Höhe einer gesicherten freien Notentwässerung muss im Standsicherheitsnachweis für das Bauwerk berücksichtigt sein. Dem Tragwerksplaner sind die zu berücksichtigenden Wasserstände anzugeben.

### **5.8.3 Dachbegrünung**

Dachbegrünungen haben – je nach Aufbau – ein hohes Wasserrückhaltevermögen. Kleinere Regenereignisse können komplett gespeichert und anschließend durch Verdunstung der Luft wieder zugeführt werden. Starkregenereignisse, die nicht vollständig gespeichert werden können, fließen zeitverzögert in die Entwässerungsanlage ab.

Dachbegrünungen mit flächigem Wasseraustausch in der Dränageschicht sind Sonderformen und separat mit Freispiegelsystemen zu entwässern.

Die Dachabläufe sind gegen Zuwachsen durch die Begrünung zu schützen, z. B. durch einen mindestens 50 cm breiten Kiesrand.

Ein statischer Nachweis für Dächer mit Dachbegrünungen muss unter Berücksichtigung der Sollwassertiefe für die Notentwässerung erfolgen.

### **5.8.4 Sanierung von Dachflächen**

Wenn die Dachfläche eines Gebäudes saniert wird, muss das Abflussvermögen der vorhandenen Entwässerungsanlage überprüft werden. Gleichfalls ist zu kontrollieren, ob Notentwässerungen vorhanden, ausreichend bemessen und richtig angeordnet sind.

## **5.9 Notentwässerung**

Die Notentwässerung kann über Notüberläufe oder Notabläufe erfolgen.

Die Notentwässerung darf nicht an die Entwässerungsanlage angeschlossen werden, sondern muss mit freiem Auslauf auf schadlos überflutbare Grundstücksflächen entwässert werden.

Von jedem Dachablauf aus muss ein freier Abfluss auf der Dachabdichtung zu einer Notentwässerung mit ausreichendem Abflussvermögen vorhanden sein. Lässt die Dachgeometrie eine freie Notentwässerung über die Fassade nicht zu, muss zur Sicherstellung der Notentwässerungsfunktion ein zusätzliches Leitungssystem mit freiem Auslauf auf das Grundstück diese Aufgabe übernehmen.

Notabläufe können als Attikaabläufe frei durch die Attika entwässern.

Verrohrte Notablaufsysteme müssen als Freispiegelsysteme oder als planmäßig vollgefüllte Leitungen mit Druckströmung den Anforderungen nach 14.2 und 14.3 genügen.

## **5.10 Balkone und Loggien**

Balkone und Loggien sollten einen Ablauf oder eine vorgehängte Rinne erhalten. Haben Balkone und Loggien eine geschlossene Brüstung, so muss zusätzlich zum Ablauf ein Notablauf oder ein Notüberlauf von mindestens 40 mm lichter Weite in der Brüstung vorhanden sein.

An Regenwasserfalleitungen von Dachentwässerungen dürfen zur Vermeidung von Überflutungen auf den darunterliegenden Etagen keine Balkon-, Loggien- oder Terrassenabläufe angeschlossen werden, auch dann nicht, wenn Notentwässerungen in der Brüstung vorhanden sind.

Wenn Dritte nicht beeinträchtigt werden, darf das Regenwasser auch direkt über Wasserspeier oder Tropfleiten auf das Grundstück abgeleitet werden.

## 6 Verlegen von Leitungen

### 6.1 Allgemeines

#### 6.1.1 Verzicht auf Grundleitungen innerhalb von Gebäuden

Aus Gründen der Inspizierbarkeit und der einfacheren Sanierungsmöglichkeit sollten Grundleitungen innerhalb von Gebäuden vermieden und stattdessen als Sammelleitungen verlegt werden. Dies gilt nicht für Gebäude ohne Keller. Hier sollten die Grundleitungen möglichst kurz und geradlinig aus dem Gebäudebereich herausgeführt werden. Bei unterhalb der Rückstauenebene liegenden Entwässerungsanlagen mit Anschluss an eine Abwasserhebeanlage oder einem Rückstauverschluss sollten Grundleitungen nur hergestellt werden, wenn der Anschluss an eine Sammelleitung nicht möglich ist (z. B. Fußbodenabläufe, Duschen, Badewannen). Siehe auch DIN 1986-30.

#### 6.1.2 Dichtheit der Abwasserleitungen und ihrer Verbindungen

Abwasserleitungen müssen bei einem inneren und äußeren Überdruck bis 0,5 bar unter den zwischen ihnen und ihrer Umgebung möglichen Wechselwirkungen dauerhaft dicht sein.

Die Dichtheitsprüfung der erdverlegten Abwasserleitung ist nach DIN EN 1610 durchzuführen.

#### 6.1.3 Sicherung der Rohrleitungen gegen Auseinandergleiten

Bei Rohrleitungen mit nicht längskraftschlüssigen Verbindungen, in denen planmäßig Innendruck herrscht oder durch Überlastung Innendruck entstehen kann, sind die Rohre – vor allem bei Richtungsänderungen – gegen Auseinandergleiten und Ausweichen aus der Rohrachse durch geeignete Maßnahmen zu sichern.

Für Leitungen, bei denen ein höherer Über- oder Unterdruck auftreten kann als in 6.1.2 angegeben, z. B. durch Rückstau und im Überlastungsbereich einer Regenwasserfallleitung oder in der Druckleitung einer Hebeanlage, sind besondere Anforderungen an Rohre, Formstücke, Verbindungen und Halterungen zu berücksichtigen; gegebenenfalls sind Sicherungsschellen (längskraftschlüssig) an Verbindungen, auch bei Verwendung druckfester Rohre und Formstücke, einzusetzen.

Die Stützweiten der Rohrleitungen sowie Maßnahmen gegen Auseinandergleiten und Ausweichen aus der Achse sind entsprechend den Verlegeanleitungen der Hersteller der Rohrsysteme festzulegen (siehe 6.3.1).

#### 6.1.4 Schutz vor mechanischer Beschädigung

Abwasserleitungen sind in Bereichen, in denen mit mechanischen Beschädigungen gerechnet werden muss, z. B. in Tiefgaragen, Werks- oder Lagerhallen, zu schützen.

Für Regenfallleitungen sind in Bereichen, in denen mit mechanischen Belastungen gerechnet werden muss, Standrohre aus einem geeigneten Werkstoff zu verwenden (siehe DIN 1986-4).

#### 6.1.5 Einbau von Rohren in tragende Bauteile

Rohrleitungen dürfen in tragende Bauteile einbetoniert werden, wenn die Standsicherheit nicht beeinträchtigt wird. Die Rohrleitungen müssen für die Einbauart geeignet sein.

#### 6.1.6 Ausführung von Richtungsänderungen

Richtungsänderungen von Grund- oder Sammelleitungen dürfen nur mit Bögen  $\leq 45^\circ$  ausgeführt werden. In liegenden Leitungen dürfen nur Abzweige  $\leq 45^\circ$  eingebaut werden. Doppelabzweige in liegenden Leitungen sind unzulässig. Richtungsänderungen von liegenden Rohrleitungen in offenen und geschlossenen Schachtdurchführungen dürfen ebenfalls nur mit einer Abwinkelung  $\leq 45^\circ$  ausgeführt werden.

### 6.1.7 Übergänge auf andere Nennweiten

Übergänge auf größere Nennweiten müssen mit Übergangsformstücken oder anderen geeigneten Verbindungen (z. B. Übergangsdichtungen) hergestellt werden.

In Sammelanschlussleitungen sollten exzentrische Übergangsformstücke schiefelebig eingebaut werden. Aus Gründen der besseren Inspezierbarkeit muss der Einbau in Grundleitungen sohlelebig erfolgen.

### 6.1.8 Reduzierung der Nennweiten

Reduzierungen der Rohr-Nennweiten in Fließrichtung sind, mit Ausnahme bei planmäßig vollgefüllt betriebenen Regenwasserleitungen, unzulässig.

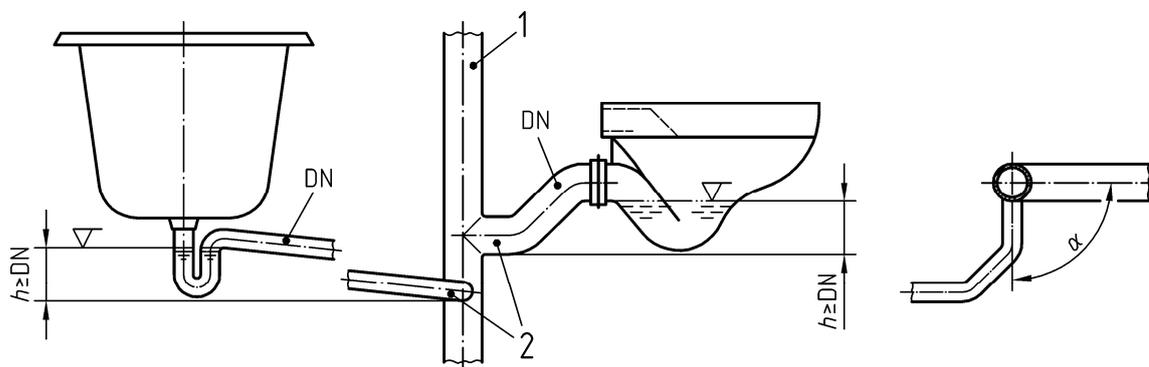
### 6.1.9 Abstürze

Größere Höhenunterschiede in Grundleitungen sind als Abstürze in Verbindung mit besteigbaren Schächten auszuführen.

## 6.2 Schmutzwasserleitungen

### 6.2.1 Fremdeinspülung

Anschlussleitungen für Klosettbecken, Bade- und Duschwannen sowie für Badabläufe sind so in die Fallleitung einzuführen, dass das Maß  $\geq DN$  der Anschlussleitung ist ( $h$  Höhenunterschied zwischen Wasserpiegel im Geruchverschluss und Sohle der Anschlussleitung am Falleitungsabzweig) (siehe Bild 6).



#### Legende

- 1 Fallleitung
- 2 Abzweige

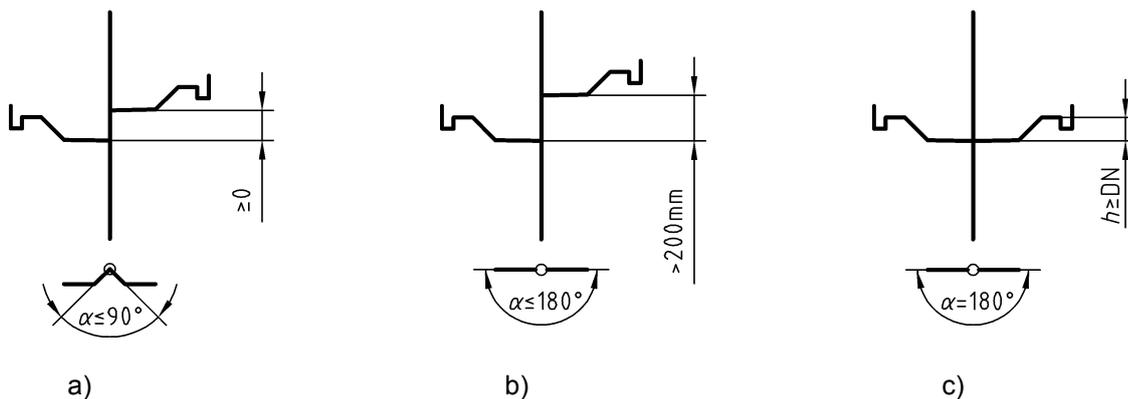
$\alpha$  Spreizwinkel (im Grundriss)

**Bild 6 — Beispiel für die Einmündung benachbarter Anschlussleitungen in eine Fallleitung (Abzweig um 90° versetzt); siehe auch Bild 7**

Benachbarte Anschlussleitungen sind so zu verlegen, dass Fremdeinspülungen vermieden werden. Für Anschlussleitungen (von z. B. Bade- und Duschwannen), bei denen mit Fremdeinspülungen aus Klosettbecken gerechnet werden muss, sollten die Maße nach Bild 7 a) und Bild 7 b) eingehalten werden.

Bei Anschluss von gegenüberliegenden Klosetts gilt Bild 7 c).

Auch für Anschlüsse von Einzelanschlussleitungen an Sammelanschlussleitungen bzw. Sammelleitungen gilt der Grundsatz, dass Fremdeinspülungen zu vermeiden sind.



ANMERKUNG Maße beziehen sich auf die Rohrsohlen der Anschlussleitungen.

**Bild 7 — Anordnung von Abzweigen in Falleleitungen bei Anschluss von Klosettbecken**

## 6.2.2 Schmutzwasserfalleleitungen

### 6.2.2.1 Allgemeine Festlegungen

Schmutzwasserfalleleitungen sind ohne Nennweitenänderung möglichst geradlinig durch die Geschosse bis über Dach zu führen.

Anschlüsse  $\leq \text{DN } 70$  an Falleleitungen müssen mit  $(88 \pm 2)^\circ$ -Abzweigen ausgeführt werden.

Nebeneinanderliegende Wohnungen dürfen nur dann an eine gemeinsame Schmutzwasserfalleleitung angeschlossen werden, wenn sowohl für den Schall- als auch für den Brandschutz die erforderlichen Maßnahmen berücksichtigt wurden.

Bei Richtungsänderungen von Schmutzwasserfalleleitungen sind wegen der dadurch entstehenden Druckverhältnisse die in 6.2.2.2 bis 6.2.2.5 festgelegten verletechnischen Maßnahmen erforderlich.

### 6.2.2.2 Falleleitungen bis 10 m

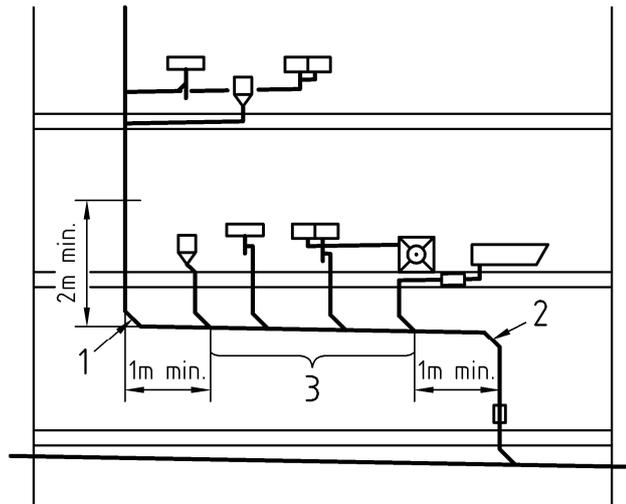
Bei Falleleitungen, die nicht länger als 10 m sind, kann die Umlenkung in die liegende Leitung mit einem Bogen  $(88 \pm 2)^\circ$  ausgeführt werden.

### 6.2.2.3 Falleleitungen über 10 m bis 22 m

Bei Falleleitungen, die über 10 m bis 22 m lang sind, sind Maßnahmen nach Bild 8 oder Bild 9 erforderlich.

Die Falleleitung ist oberhalb des zulaufseitigen Bogens einer Verziehung auf eine Höhe von mindestens 2 m von Anschlüssen freizuhalten (siehe Bild 8).

Ausgenommen hiervon sind Falleleitungsverziehungen mit Richtungsänderungen bis  $45^\circ$ .



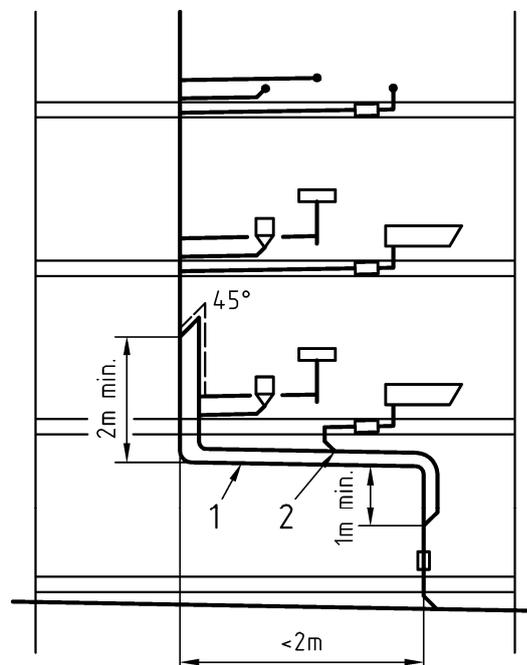
### Legende

- 1 zulaufseitiger Bogen
- 2 ablaufseitiger Bogen
- 3 Anschlussstrecke/Falleleitungsverziehung

**Bild 8 — Anschlussfreie Leitungsteile bei Verziehung ohne Umgehung**

Anschlüsse im Bereich einer Verziehung sind mit einem Mindestabstand von 1 m hinter dem zulauf- sowie 1 m vor oder hinter dem ablaufseitigen Bogen einer Verziehung an die liegende Leitung zu führen (siehe Bild 8).

Ist die Falleleitungsverziehung < 2 m, ist eine Umgehungsleitung einzubauen (siehe Bild 9).



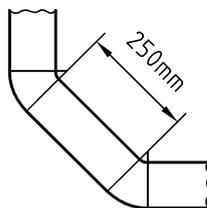
### Legende

- 1 Falleleitungsverziehung
- 2 Umgehungsleitung

**Bild 9 — Falleleitungsverziehung < 2 m mit Umgehungsleitung**

Beim Einbau einer Umgehungsleitung sind die Einzelanschlussleitungen mit dieser zu verbinden.

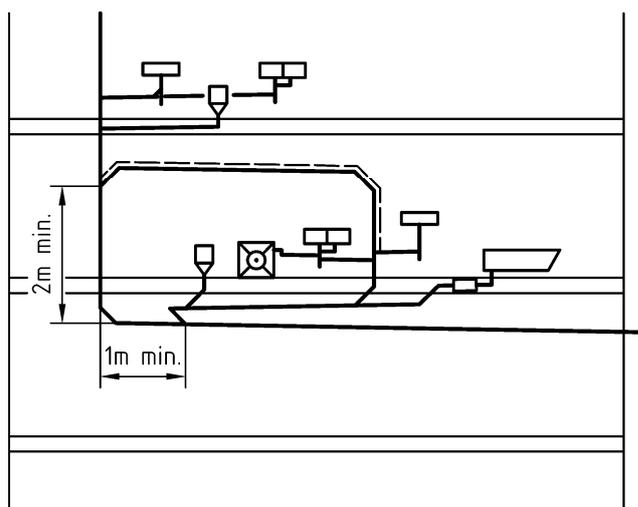
Bei einer Verziehung der Falleitung sind die zulauf- und ablaufseitigen Bogen mit einem Zwischenstück von 250 mm Länge aufzulösen (siehe Bild 10).



**Bild 10 — Übergang in eine liegende Leitung**

Bei Einbau einer Umgehungsleitung kann auf das Zwischenstück von 250 mm Länge verzichtet werden. Die Umgehungsleitung ist mindestens 2 m oberhalb des zulaufseitigen und 1 m unterhalb des ablaufseitigen Bogens abzuschließen (siehe Bild 9).

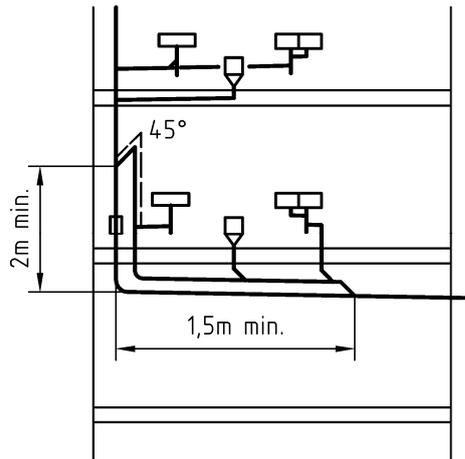
Die nach Bild 8 einzeln angeschlossenen Leitungen können auch durch eine unbelüftete Sammelanschlussleitung oder gegebenenfalls belüftete Sammelleitung (siehe z. B. Bild 11) mit der Verziehung oder der Sammel- oder Grundleitung verbunden werden.



**Bild 11 — Umlüftung von Sammelanschlussleitungen auf Falleitung**

#### 6.2.2.4 Falleitungen über 22 m

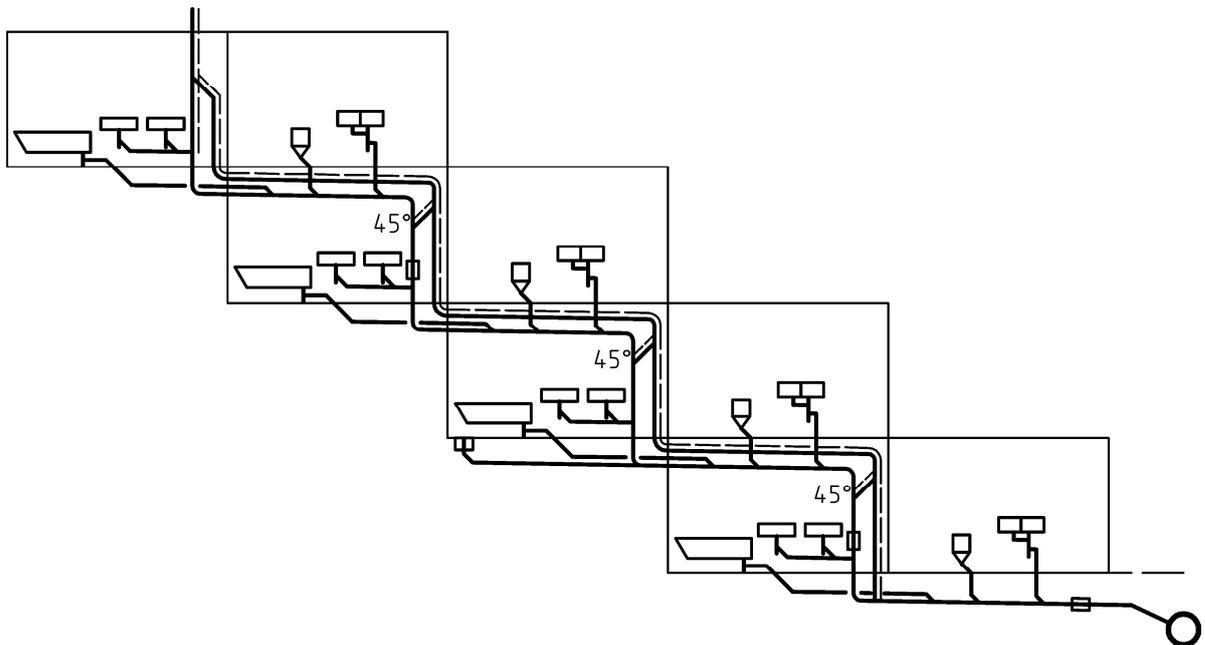
Bei Falleitungen, die länger als 22 m sind, müssen bei Falleitungsverziehungen und bei dem Übergang einer Falleitung in eine liegende Leitung Umgehungsleitungen eingebaut werden. Wenn die Verziehung < 2 m ist, gilt für die Ausführung Bild 9, bei längeren Verziehungen und bei dem Übergang in eine liegende Leitung gilt Bild 12. In diesen Fällen ist die Umlenkung mit einem Zwischenstück von 250 mm nach Bild 10 auszuführen.



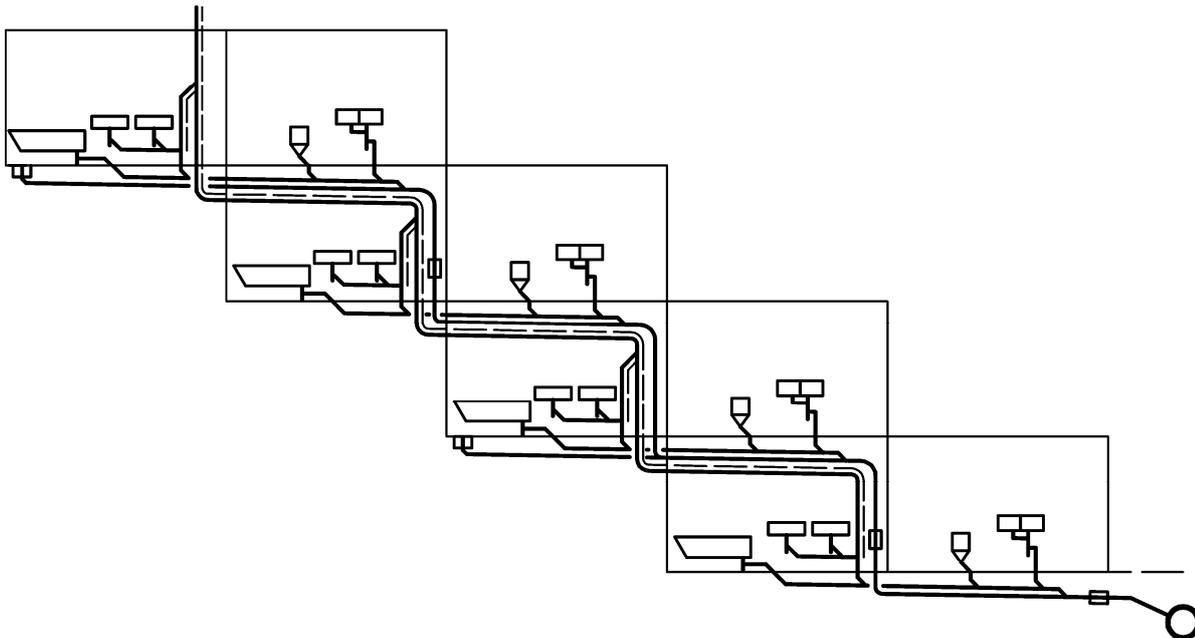
**Bild 12 — Falleitungsverziehung  $\geq 2$  m mit Umgehungsleitung oder Umgehungsleitung für den Übergang einer Falleitung in eine Sammel- oder Grundleitung**

#### 6.2.2.5 Mehrfach verzogene Falleitungen (Terrassenhäuser)

Mehrfach verzogene Falleitungen, z. B. in Terrassenhäusern, sind mit einer direkten oder indirekten Nebenlüftung (siehe Bild 13 und Bild 14) auszuführen. Die Entwässerungsgegenstände sind möglichst an liegende Leitungen anzuschließen.



**Bild 13 — Mehrfach verzogene Falleitung mit direkter Nebenlüftung**



**Bild 14 — Mehrfach verzogene Falleitung mit indirekter Nebenlüftung**

## **6.3 Regenwasserleitungen**

### **6.3.1 Falleleitungen über 22 m**

Innenliegende Regenwasserleitungen müssen dem Druck standhalten, der durch Aufstau, z. B. infolge einer Verstopfung, entstehen kann. Für Hochhäuser über 22 m sind in Abstimmung mit dem Planer/Architekten unter Berücksichtigung des Gefahrenpotentials durch druckgefährdete Regenwasserleitungen gegebenenfalls besondere Maßnahmen hinsichtlich höherer Druckfestigkeiten zu treffen.

### **6.3.2 Schwitzwasserdämmung**

Innenliegende Regenwasserleitungen müssen gegen Schwitzwasserbildung gedämmt werden, falls die Temperaturen im Gebäude und die Luftfeuchtigkeit dies erfordern.

### **6.3.3 Auslauf auf andere Dachflächen**

In Ausnahmefällen kann Regenwasser über freie Ausläufe auf niedrigere Dachflächen abgeleitet werden, dabei muss das Regenwasser von aufgehenden Gebäudeteilen weggeleitet werden. Im Bereich, wo das Regenwasser auftrifft, muss die Abdichtung bzw. die Dachdeckung gegebenenfalls verstärkt werden.

### **6.3.4 Begleitheizung**

Wenn Eis und Schnee Abläufe, innenliegende Dachrinnen und Leitungen blockieren können und dadurch das Eindringen von Wasser in das Gebäude möglich oder die Standsicherheit der Dachkonstruktion gefährdet sein kann, sollte eine Begleitheizung installiert werden.

### **6.3.5 Anordnung von Geruchverschlüssen in Regenentwässerungsanlagen bei Mischkanalisation**

Wenn Regen- und Schmutzwasser in eine Mischkanalisation abgeleitet werden, ist die Regenentwässerungsanlage so auszuführen, dass austretende Kanalgase nicht zu Geruchsbelästigungen führen können.

Sind Geruchverschlüsse erforderlich, müssen sie leicht zugänglich angeordnet sein, um Verstopfungen beseitigen zu können. Die Geruchverschlüsse müssen eine Geruchverschlusshöhe entsprechend 5.7.1 haben. Damit wird während Trockenperioden das Austrocknen des Sperrwassers vermieden.

## 6.4 Planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen mit Druckströmung

Die bei diesem Dachentwässerungssystem verwendeten Bauteile müssen aufeinander abgestimmt sein und den im Betrieb auftretenden Über- und Unterdrücken sowie den daraus resultierenden Kräften standhalten. Systemspezifische Herstellerangaben sind einzuhalten.

Planmäßig vollgefüllte Regenwasserleitungen dürfen ohne Gefälle verlegt werden.

Über eine vollgefüllt betriebene Regenentwässerungsanlage sollten nicht mehr als 5 000 m<sup>2</sup> Dachfläche entwässert werden. Größere Dachflächen sind dementsprechend über mehrere Anlagen zu entwässern.

Im Übergangsbereich von einer Druckströmung auf die Freispiegelentwässerung muss die hohe kinetische Energie der Druckströmung durch geeignete Werkstoffwahl und Lagesicherung der Freispiegelleitung berücksichtigt werden.

In einem Druckentwässerungssystem ist die Kombination von Dachflächen mit unterschiedlicher Abflussverzögerung (Abflussbeiwerte) – z. B. Intensivbegrünungen/Extensivbegrünungen oder bekieste/unbekieste Dächer – zu vermeiden.

Dachflächen mit stark unterschiedlichem Höhenniveau (> 1 m), sollten über getrennte Falleleitungen entwässert werden.

## 6.5 Lüftung der Entwässerungsanlage

### 6.5.1 Allgemeines

Grundsätzlich muss jede Falleleitung als Lüftungsleitung bis über Dach geführt werden (Ausnahme siehe 6.5.5). Die Mitbenutzung von Abwasserleitungen zur Raumentlüftung ist unzulässig.

In Anlagen ohne Falleleitungen muss für die Be- und Entlüftung der Grund-/Sammelleitungen mindestens eine Lüftungsleitung DN 70 über Dach geführt werden. Innerhalb der so belüfteten Leitungen sind die Anforderungen für Einzel- und Sammelanschlussleitungen einzuhalten (siehe 14.1.3).

Die Be- und Entlüftung einer Schmutz- oder Mischwasserleitung zwischen dem öffentlichen Abwasserkanal und der Lüftungsöffnung über Dach darf nicht durch Einbauten – z. B. durch Geruchverschlüsse – unterbrochen werden.

Lüftungsleitungen sind möglichst geradlinig und lotrecht zu führen. Verzierungen müssen mit Gefälle verlegt werden. Umlenkungen sind mit 45°-Bogen auszuführen. Längere Verzierungen von Lüftungsleitungen sollten vermieden werden.

Mündet eine Lüftungsleitung in der Nähe von Aufenthaltsräumen, so ist sie mindestens 1 m über den Fenstersturz hochzuführen oder so zu verlegen, dass sie mindestens 2 m seitlich der Fensteröffnung liegt. Der vorgenannte Schutzabstand ist im Sogbereich von Ansaugstellen von Lüftungs-, Kälte- und Klimaanlage im Einvernehmen mit der Herstellerfirma zu bestimmen.

Die Mündung der Lüftungsleitungen muss lotrecht aus dem Dach herausgeführt werden. Der Abstand von der Oberkante der Mündung von Lüftungsleitungen muss mindestens, gemessen senkrecht zum Wasserlauf der Oberfläche (z. B. Dachpfanne), 15 cm von der Dachfläche betragen.

Als Endrohre von Lüftungsleitungen sind nur Bauteile zu verwenden, die einen fach- und funktionsgerechten Anschluss an die Dachhaut ermöglichen. Die luftdichte Schicht oder gleichwertige Funktionsebenen sowie Wärmedämmung und wasserableitende Schichten wie Unterspannungen, Unterdeckungen usw. müssen an alle Durchdringungen und Anschlüsse fachgerecht angeschlossen werden (siehe DIN 4108-3).

Zwischen dem Endrohr und der weiterführenden Lüftungsleitung dürfen Zwischenteile mit einer Länge von höchstens 1 m flexibel ausgeführt werden, wobei ausreichend eigensteife und knickfeste Bauteile zu verwenden sind.

Endrohre von Lüftungsleitungen über Dach sind vorzugsweise nach oben offen auszuführen. Abdeckungen dürfen eingesetzt werden, wenn die Lüftungsströmung nicht mehr als 90° umgelenkt wird und gleichzeitig der Austrittsquerschnitt mindestens dem 1,5-fachen des Querschnittes der Lüftungsleitung entspricht.

### **6.5.2 Zusammenführung von Lüftungsleitungen**

Lüftungsleitungen dürfen oberhalb der höchstgelegenen Anschlussleitung unter einem Winkel von 45° zusammengeführt werden (Bild 19). Die Bemessung der Nennweite der zusammengeführten Lüftungsleitung ergibt sich aus 14.1.6.

### **6.5.3 Lüftung von Abwasserhebeanlagen**

Fäkalienhebeanlagen nach DIN EN 12050-1 müssen über Dach be- und entlüftet werden.

Schmutzwasserhebeanlagen nach DIN EN 12050-2 müssen über Dach be- und entlüftet werden, wenn sie geruchsdicht verschlossen sind, oder ein späterer geruchsdichter Verschluss möglich sein soll.

Hebeanlagen zur begrenzten Verwendung nach DIN EN 12050-3 sind zu lüften. Herstellerangaben sind zu beachten.

Die Lüftungsleitung der Hebeanlagen darf sowohl an Hauptlüftungs- als auch an Sekundärlüftungsleitungen angeschlossen werden, nicht jedoch an Falleleitungen.

### **6.5.4 Lüftung von Fettabscheidern**

Zuführende Leitungen und gegebenenfalls der Fettabscheider müssen entsprechend DIN EN 1825-2 in Verbindung mit DIN 4040-100 unmittelbar über Dach be- und entlüftet werden. An diese Lüftungsleitungen dürfen keine anderen Lüftungen angeschlossen werden. Die Lüftungsleitungen der Zuleitung und gegebenenfalls des Fettabscheiders können zu einer Sammellüftung zusammengeführt werden.

### **6.5.5 Belüftungsventile**

Belüftungsventile können in Entwässerungsanlagen mit dem Hauptlüftungssystem als Ersatz für Umlüftungen oder indirekter Nebenlüftungen, die dem Abbau von Unterdruck im Leitungssystem dienen, eingebaut werden.

Es dürfen nur Belüftungsventile nach DIN EN 12380 verwendet werden.

In Ein- oder Zweifamilienhäusern oder entwässerungstechnisch vergleichbaren Nutzungseinheiten mit ausschließlich häuslichem Abwasser können Belüftungsventile als Ersatz von Hauptlüftungsleitungen eingesetzt werden, wenn mindestens eine Falleitung über Dach geführt wird. In diesem Fall ist die Falleitung mit der größten Nennweite über Dach zu be- und entlüften.

Belüftungsventile sind so zu installieren, dass sie im Falle eines Defekts ohne bauliche Maßnahmen ausgetauscht werden können. Für ausreichenden Luftzutritt ist zu sorgen.

Den Einsatzbereich unter Berücksichtigung der Betriebstemperatur und der Einbaulage regelt Tabelle 2 in Anlehnung an DIN EN 12380.

In rückstaugefährdeten Bereichen und für die Lüftung von Behältern, z. B. Hebeanlagen, dürfen keine Belüftungsventile eingesetzt werden.

Tabelle 2 — Betriebsbedingungen und Bezeichnung von Belüftungsventilen

Bestimmungsfaktor	Bereich/Position	Bezeichnung
Lage: Unterhalb der Fließebene <sup>a</sup> der Anschlussleitung der angeschlossenen Entwässerungsgegenstände einsetzbar	Ja	A
	Nein	B
Temperatur	-20 °C bis + 60 °C	I
	0 °C bis + 60 °C	II
	0 °C bis + 20 °C	III
<sup>a</sup> Fließebene im Sinne des Begriffes „Rückstauenebene“ nach DIN EN 12380.		
ANMERKUNG Ventile der Bezeichnung I sind für einen Einsatz vorgesehen, dessen Umgebungstemperatur am Einbauort (z. B. unbeheizter Dachboden) tagelang unter dem Gefrierpunkt liegen kann.		

## 6.6 Reinigungsöffnungen

Reinigungsöffnungen werden zum Zweck der Reinigung, der Kontrolle und, wenn gefordert, zur Prüfung eingesetzt.

Reinigungsöffnungen in Rohrleitungen können ausgeführt werden als:

- Rohrendverschlüsse;
- Reinigungsverschlüsse;
- Reinigungsrohre mit runder/ovaler Öffnung;
- Reinigungsrohre mit rechteckiger Öffnung;
- Reinigungsrohre als Schiebestücke;
- offene Rohrdurchführungen in Schächten.

Reinigungsöffnungen sind wie folgt vorzusehen:

- als Reinigungsverschlüsse in Grundleitungen und Sammelleitungen mindestens alle 20 m;
- als Reinigungs- und Rohrendverschlüsse in Sammelleitungen;
- als Reinigungsrohre unmittelbar am Übergang der Falleitung in eine liegende Leitung;
- als Reinigungsrohre in Falleitungen oder als Rohrendverschlüsse an zugänglichen Stellen am Übergang von einer lotrechten Leitung in eine Sammelleitung.

Reinigungsrohre mit rechteckiger Öffnung sind für Grundleitungen zu verwenden, soweit ein offener Durchfluss in einem Schacht außerhalb des Gebäudes nicht möglich ist. Sie können darüber hinaus für alle anderen Leitungen verwendet werden.

Reinigungsrohre mit runder Öffnung dürfen nur für Anschluss-, Fall- und Sammelleitungen verwendet werden.

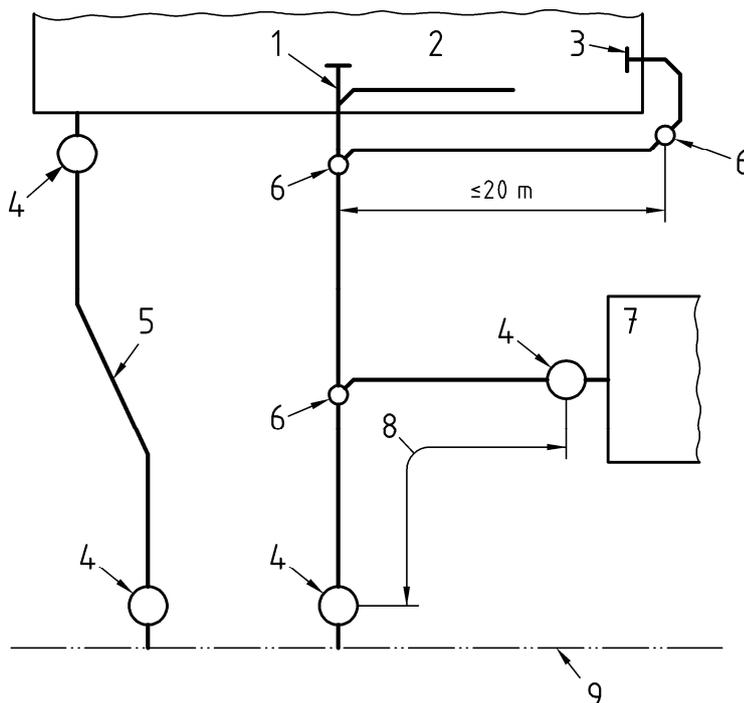
Wenn zwischen den Reinigungsöffnungen keine Richtungsänderungen vorliegen, kann der Abstand zwischen den Reinigungsöffnungen in Grundleitungen bis DN 150 auf 40 m und in Grundleitungen  $\geq$  DN 200 in Schächten mit offenem Durchfluss auf 60 m erhöht werden. Die Zufahrt zu den Schächten mit Fahrzeugen und Geräten ist sicherzustellen, diese Schächte sind als Einsteigschächte (siehe Tabelle 3) auszuführen.

Diese Anforderungen gelten auch bei Richtungsänderungen von Grundleitungen > 30° (ausgenommen ein Axialversprung mit 2 × 30°-Bogen), wenn Inspektionsöffnungen zwischen den Reinigungsöffnungen möglichst nahe der Richtungsänderung vorgesehen werden.

Reinigungsöffnungen sind nahe der Grundstücksgrenze, jedoch in der Regel nicht weiter als 15 m vom öffentlichen Abwasserkanal entfernt anzuordnen. Reinigungsöffnungen sind getrennt für das jeweilige Abwassersystem vorzusehen.

Bei Grenzbebauung kann statt eines Schachtes die Reinigungsöffnung im Gebäude in der Sammelleitung vor der Mauerdurchführung installiert werden (siehe Bild 3).

In Arbeitsräumen, in denen Nahrungsmittel be- und verarbeitet oder gelagert werden, dürfen keine Reinigungsöffnungen eingebaut werden.



**Legende**

- 1 Reinigungs-T-Stück an der Kellerwand
- 2 Gewerbehalle 1
- 3 Reinigungs-T-Stück an der Kellerwand
- 4 besteigbarer Schacht DN 1 000
- 5 Axialversprung bis ≤ 30°
- 6 Inspektionsöffnung (z. B. nicht besteigbarer Schacht DN 400)
- 7 Haus 2
- 8 Bei NW bis DN 150 40 m Schachtabstand, bei NW ≥ DN 200 bis 60 m, (gilt auch für die Strecke 1 bis 4)
- 9 Grundstücksgrenze

**Bild 15 — Beispiele für die Abstände von Reinigungsöffnungen in Grundleitungen**

**6.7 Schächte**

Schächte müssen DIN EN 476 entsprechen.

Schächte mit geschlossener Rohrdurchführung sind tagwasserdicht abzudecken.

Schächte mit offenem Gerinne sollten Abdeckungen mit Lüftungsöffnungen erhalten.

Leitungen für Wasser, Gas und Öl sowie Kabel dürfen nicht durch Schächte für die Abwasserbeseitigung oder deren Mauerwerk geführt werden.

Die Schächte sind mit Abdeckungen nach DIN 1229 und DIN EN 124 zu versehen. Die Deckel der Abdeckungen müssen gegebenenfalls gegen unbefugtes Entfernen gesichert werden.

Schächte und Abdeckungen müssen die Verkehrslast entsprechend der Klassifizierung sicher tragen.

Bei Verwendung von Schächten aus Beton gelten DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 gemeinsam.

Schächte müssen mit Maßen nach Tabelle 3 ausgeführt werden.

Innerhalb von Gebäuden sind Abwasserleitungen geschlossen mit Reinigungsrohren durch die Schächte zu führen.

Außerhalb von Gebäuden sollten Abwasserleitungen durch Schächte mit offenem Durchfluss geführt werden, sofern deren Deckel über der Rückstauenebene liegen.

Für Schächte, deren Deckel unterhalb der Rückstauenebene liegen, sind die Abwasserleitungen entweder geschlossen hindurchzuführen oder die Deckel in geeigneter Weise gegen das Austreten von Abwasser zu sichern.

Liegen Schächte außerhalb von Gebäuden weniger als 5 m von Fenstern oder Türen von Aufenthaltsräumen oder Terrassen entfernt, muss das Austreten von Kanalgasen verhindert werden. Diese Festlegung gilt nicht für Anlagen, die ausschließlich Regenwasser führen und nicht an den Mischwasserkanal angeschlossen sind.

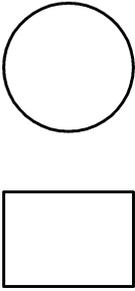
Die Rohrsohle der Schächte mit offenem Durchfluss darf nicht tiefer liegen als die abgehenden Leitungen. Die Schachtsohle ist zur Führung des Abwasserstroms mit einem Gerinne zu versehen, in das seitliche Zuflüsse eingebunden werden können.

Wenn Druckrohrleitungen in Schächte einmünden ist für eine wirksame Energieumwandlung zu sorgen.

Bei Entwässerungsanlagen im Trennsystem sind für Schmutzwasser und Regenwasser getrennte Schächte vorzusehen.

Der Anschluss der Leitungen an den Schacht muss entsprechend DIN EN 1610, gelenkig ausgeführt werden, so dass auftretende Bodenbewegungen und Verlagerungen ohne Nachteile für Rohrleitung und Schachtbauwerk aufgenommen werden können.

**Tabelle 3 — Maße von Einsteigschächten und Inspektionsöffnungen (Kontrollschächten) für den allgemeinen Verwendungsbereich in der Grundstücksentwässerung**

Querschnitte	Maße und Schachttiefen für Schächte	
1	2	
Einsteigschächte 	Maße für besteigbare Schächte mit Steighilfen nach DIN EN 476 und freiem Arbeitsraum $\geq 1\,800$ mm oberhalb des Rohrscheitels:  — $\geq$ DN/ID 1 000 mm — $\geq 750$ mm $\times$ 1 200 mm	
	gelegentlich besteigbare Schächte nach DIN EN 476 bis 3 000 mm Tiefe — $\geq$ DN/ID 800 mm bis $<$ DN/ID 1 000 mm  mit Steighilfen. Einstieg nur angegurtet.	
Inspektionsöffnungen (Kontrollschächte) 	nicht besteigbar	Einbautiefen
	DN/ID $\geq 300$ mm bis $<$ 400 mm	$\leq 1\,500$ mm
	DN/ID $\geq 400$ mm bis $<$ 800 mm	$\leq 3\,000$ mm
Kontrollschächte innerhalb des Gebäudes 	$\geq 600$ mm $\times$ 800 mm zugelassen bis zu einer Tiefe von 800 mm	

Werden Abwasserleitungen mit geschlossener Rohrdurchführung durch Schächte geführt, sollten die Schachtunterteile bis zur Höhe der Dichtung der Reinigungsöffnung mit Beton mit einem leichten Gefälle zur Reinigungsöffnung aufgefüllt werden, so dass im Falle einer Betriebsstörung und/oder Reinigung Abwasser in die Reinigungsöffnung problemlos zurückfließen kann.

**Einsteigschächte**

- erster Schacht an der Grundstücksgrenze zum öffentlich kanalisierten Weg,
- Regel-Abstand der weiteren Schächte bis 40 m bei DN 100 bis DN 150 und/oder
- Regel-Abstand bis 60 m bei  $\geq$  DN 200 mit offenem Durchfluss.

Schächte oberhalb einer Arbeitshöhe von 1 800 mm, bezogen auf den Rohrscheitel, können auf eine lichte Weite (DN/ID) von  $\geq 800$  mm eingezogen werden (siehe [5]).

Die lichten Einstiegsweiten und -höhen müssen DIN EN 476 entsprechen. Die Höhen der Ausgleichsringe DN/ID  $\geq 600$  mm oberhalb des Schachthalses (Konus oder der Abdeckplatte) dürfen jedoch eine Gesamthöhe von 240 mm nicht überschreiten (siehe [5]).

Schächte  $\geq$  DN/ID 800 bis  $<$  DN/ID 1 000 nach DIN EN 476 dürfen wegen der eingeschränkten Arbeitsmöglichkeiten im Innenraum nur als Kontrollschacht mit offenem Durchfluss verwendet werden und dürfen nur von Personen begangen werden, wenn diese angegurtet und durch eine zusätzliche Person abgesichert sind.

## 7 Brandschutz

Bei der Planung und Ausführung von Entwässerungsanlagen sind die Brandschutzanforderungen entsprechend der Landesbauordnungen und der Technischen Baubestimmungen bzw. der Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen der Länder [6] einzuhalten. Siehe auch [8].

## 8 Schallschutz

Das Geräuschverhalten einer Entwässerungsanlage in Verbindung mit dem Bauwerk ist bei der Planung und Installation zu berücksichtigen. Die zulässigen Geräuschpegel sind in DIN 4109 geregelt.

## 9 Anforderungen an die Abwasserbehandlung

### 9.1 Allgemeines

In die öffentlichen Abwasseranlagen darf nur Abwasser im Sinne von DIN 1986-3 eingeleitet werden.

Abwasser, das diesen Anforderungen nicht entspricht und nicht vermieden werden kann, ist in hierfür geeigneten Anlagen so zu behandeln, dass die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser nach § 7a Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und den Regelungen der Länder bzw. der kommunalen Abwassersatzungen erfüllt werden.

Unmittelbar hinter Abwasserbehandlungsanlagen ist ein Probenahmeschacht bzw. eine andere geeignete Probenahmestelle anzuordnen.

### 9.2 Abscheider und Sperren für Leichtflüssigkeiten und -stoffe

#### 9.2.1 Allgemeines

Abwasser aus gewerblicher oder industrieller Herkunft, welches Leichtflüssigkeiten oder Fette enthalten kann, ist in Abscheideranlagen zu behandeln.

Abscheider sind möglichst nahe an der Ablaufstelle einzubauen.

Hebeanlagen sind hinter Abscheideranlagen einzubauen. Ist dieses in Ausnahmefällen nicht möglich, sollten Fördereinrichtungen verwendet werden, die den Abscheideprozess nicht nachteilig beeinflussen, z. B. Schlauch- oder Schneckenpumpen.

#### 9.2.2 Abscheideranlagen für Fette

In Betrieben, in denen fetthaltiges Abwasser anfällt, sind Abscheideranlagen für Fette nach DIN EN 1825-1, DIN EN 1825-2 und DIN 4040-100 einzubauen und zu betreiben.

Für jeden eingebauten Fettabscheider muss die Entleerung und Reinigung ungehindert möglich sein. Gegebenenfalls sind für die Entleerung bzw. Reinigung Saugleitungen von mindestens 50 mm lichter Weite anzuordnen. Die Saugleitung muss geruchdicht verschließbar sein.

#### 9.2.3 Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

Können Mineralöle oder Leichtflüssigkeiten, vor allem solche, die feuergefährlich sind oder eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können, in Entwässerungsanlagen gelangen, so sind hinter den Ablaufstellen Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten nach DIN EN 858-1 und DIN EN 858-2 und DIN 1999-100 einzubauen.

Abläufe von Flächen, auf denen Kraftfahrzeuge gewaschen, gewartet oder betankt werden, sind über Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten an die Entwässerungsanlage anzuschließen. Diese Flächen sind durch Wasserscheiden zu begrenzen.

Abläufe von Flächen, auf denen Kraftfahrzeuge nur abgestellt werden, können ohne Abscheideranlage an die Abwasserleitung angeschlossen werden, soweit sich auf Grund der Wassergesetze, der Abwasserverordnung und dem kommunalen Satzungsrecht nichts anderes ergibt.

#### **9.2.4 Stärkeabscheider**

In Betrieben, in denen stärkehaltiges Abwasser anfällt, sind Stärkeabscheider vorzusehen.

#### **9.2.5 Abläufe mit Sperren für Leichtflüssigkeiten (Heizölsperren)**

Abläufe in Räumen, in denen im Störfall unplanmäßig mit dem Abfließen von Leichtflüssigkeiten in die Entwässerungsanlage gerechnet werden muss (z. B. in Aufstellräumen für Heizkessel mit Ölfeuerungen), sind mit einer Sperre für Leichtflüssigkeiten (Heizölsperre) nach DIN EN 1253-5 zu versehen.

Abläufe mit einer Sperre für Leichtflüssigkeiten sind ungeeignet, wenn Abwasser mit Leichtflüssigkeiten planmäßig/regelmäßig anfällt. In diesem Fall sind Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten einzubauen.

### **9.3 Schlammfänge**

Sand- oder Schlammfänge sind vorzusehen, wenn Abwasser mit sedimentierfähigen Stoffen anfällt. Die Schlammfänge können sowohl Bestandteil einer in sich geschlossenen Abwasserbehandlungsanlage sein, als auch als separates Bauteil Abwasserbehandlungsanlagen vorgeschaltet werden oder für sich allein ihre Funktion erfüllen. Die Schlammfänge und ihre Dichtungen müssen gegenüber dem abzuleitenden Abwasser beständig sein. Schlammfänge müssen gut zu reinigen und die Schächte besteigbar sein.

### **9.4 Kondensate**

Für das Einleiten von Kondensaten aus Feuerungsanlagen ist ATV-DVWK-A 251 zu berücksichtigen, sofern in den regionalen Abwassersatzungen nichts anderes festgelegt ist.

### **9.5 Abfallzerkleinerer**

Zerkleinerungsgeräte für Küchenabfälle, Müll, Papier, Inkontinenzartikel usw. sowie Handtuchspender mit Spülvorrichtung, bei denen das zerkleinerte Spülgut in die Entwässerungsanlage gelangen kann, dürfen nicht an die Abwasseranlage angeschlossen werden (siehe auch DIN 1986-3).

## **10 Grundstückskläranlagen**

Kleinkläranlagen ( $\leq 50$  EW) müssen der Normenreihe DIN EN 12566 in Verbindung mit DIN 4261-1 entsprechen. Für die Verwendbarkeit der geregelten Bauprodukte ist die Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) zu beachten (siehe auch 5.1.2).

Es gelten die in den Landesbauordnungen und in die in den Vorschriften aufgrund der Landesbauordnung vorgegebenen Verwendungsbedingungen (siehe Anmerkung).

Für die Gewässereinleitung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Kleine Kläranlagen ( $> 50$  EW und bis 150 EW) sind nach ATV-A 122 zu bemessen.

Die Anforderungen aus der wasserrechtlichen Erlaubnis sind für die Bemessung der Anlage und den Betrieb zu beachten.

**ANMERKUNG** Die Verwendbarkeit der zz. in DIN EN 12566-1 und DIN EN 12566-3 geregelten Bauprodukte ist unabhängig von der entsprechenden CE-Kennzeichnungspflicht in Deutschland in der Musterliste der Technischen Baubestimmungen, Teil III und in der Abwässerordnung (AbwV) Anhang 1 enthalten. In der AbwV Anhang 1 Abschnitt C Absatz 4 ist festgelegt: *„Die Anforderungen nach Absatz 1 für die Größenklasse 1 gelten bei Kleineinleitungen (Anm. ≤ 50 EW) im Sinne des § 8 in Verbindung mit § 9 Abs. 2 Satz 2 des Abwasserabgabengesetzes als eingehalten, wenn eine durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, europäische technische Zulassung nach den Vorschriften des Bauproduktengesetzes oder sonst nach Landesrecht zugelassene Abwasserbehandlungsanlage nach Maßgabe der Zulassung, eingebaut und betrieben wird. In der Zulassung müssen die für eine ordnungsgemäße, an den Anforderungen nach Absatz 1 ausgerichtete Funktionsweise erforderlichen Anforderungen an den Einbau, den Betrieb und die Wartung der Anlage festgelegt sein.“*

Sowohl bei Kleinkläranlagen als auch bei kleinen Kläranlagen sind, wenn von der Wasserbehörde gefordert, weitergehende Maßnahmen für die Nährstoffelimination (Denitrifikation) entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnis vorzusehen. Der Nachweis für die weitergehenden Maßnahmen für die Nährstoffelimination nach dem Stand der Technik kann für Kleinkläranlagen durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall durch die zuständige Behörde erbracht werden.

## 11 Abwassersammelgruben

Auf Grundstücken anfallendes Schmutzwasser, das nicht in eine öffentliche Abwasseranlage eingeleitet werden kann oder mit wasserrechtlicher Erlaubnis über eine Grundstückskläranlage in ein Gewässer eingeleitet werden darf, ist in eine wasserdichte Abwassersammelgrube einzuleiten. Das Schmutzwasser, das nach DIN 1986-3 den Anforderungen für eine Einleitung in die öffentlichen Abwasseranlagen entsprechen muss, ist von den Nutzungsberechtigten durch einen Fachbetrieb mit geeigneten Fahrzeugen rechtzeitig vor Erreichen der maximalen Füllung abfahren zu lassen und an einer von dem für die Abwasserbeseitigung zuständigen Unternehmen bezeichneten Übergabestelle den öffentlichen Abwasseranlagen zuzuführen. Abwassersammelgruben sind nach DIN 1986-3 zu betreiben. Niederschlagswasser darf nicht eingeleitet werden.

Abwassersammelgruben sind so einzubauen, dass

- sie jederzeit von Saugwagen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mindestens 18 t über entsprechend befestigte Wege erreicht werden können und/oder
- eine Länge der für die Abwasserabfuhr auszulegenden Saugschläuche von 30 m möglichst nicht überschritten wird,
- im Falle eines späteren möglichen Kanalanschlusses dieser in gerader Verlängerung zum öffentlichen Abwasserkanal erfolgen kann; an Stelle der Sammelgrube kann dann ein Einsteigschacht für den Kanalanschluss hergestellt werden, wobei die Abstände für Schächte nach 6.7 einzuhalten sind.

Abwassersammelgruben müssen den in DIN EN 12566-1 und DIN 4261-1 genannten Anforderungen entsprechen und sind für den entleerten Betriebszustand auftriebssicher unter Berücksichtigung des höchstmöglichen äußeren Wasserstandes einzubauen.

Bei Abwassersammelgruben aus dem Werkstoff Beton oder Stahlbeton muss der Beton mindestens der Festigkeitsklasse C35/45 nach DIN 1045-2 entsprechen. Vorgefertigte Bauteile müssen DIN V 4034-1 mit den Anforderungen für Typ 2 entsprechen. Neu herzustellende Abwassersammelgruben aus Mauerwerk sind unzulässig. Abdeckplatte und Konus müssen den in DIN V 4034-1 genannten Anforderungen genügen.

Die Schachtabdeckungen müssen DIN EN 124 in Verbindung mit DIN 1229 entsprechen und der Verkehrsbelastung an der jeweiligen Einbaustelle. Es sind nur Abdeckungen ohne Lüftungsöffnungen einzubauen.

Für die Berücksichtigung der Verkehrslasten und Bestimmung des bautechnischen Verhaltens gelten die in DIN EN 12566-1 genannten Anforderungen.

Abwassersammelgruben aus Kunststoffen bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, die Einbau, Wartung und Betrieb regelt.

Der Anschluss von Zulaufleitungen (mindestens DN 100) und gegebenenfalls einer Absaugleitung muss gelenkig ausgeführt werden (siehe 6.7). Die einmündende Grundleitung ist entsprechend DIN 4261-1 50 mm bis 100 mm in die Sammelgrube hineinzuführen. Die angeformten Muffen bzw. eingebauten Anschlussstücke müssen den Maßen der anzuschließenden Rohre (Gelenkstücke) entsprechen. Behälterdurchführungen sind bei Sammelgruben wie folgt auszuführen:

- Behälter aus dem Werkstoff Beton: in den Behälter eingegossene Zulaufmuffe oder Kernbohrung mit Einsatz einer Gummi-Mehrfachlippendichtung;
- Behälter aus anderen Werkstoffen: In die Behälterwand werkseitig stabil und dicht eingebaute Rohrstützen oder Muffen mit Mehrfachlippendichtungen.

Wird auf Grund der Größe oder geringen Tiefe eine Abwassersammelgruben-Anlage aus mehreren hintereinander angeordneten Behältern gebildet, so sind die Verbindungsleitungen in mindestens in DN 150 auszuführen. Die Querbelüftung ist sicherzustellen.

Für die Herstellung von Abwassersammelgruben gelten weiterhin folgende Anforderungen:

a) Zugänglichkeit:

- Kreisquerschnitt mit einem Mindestdurchmesser von 600 mm;
- Steigeisen sind nicht zulässig;
- die Sammelgrube darf nur nach Entleerung und ausreichender Belüftung entsprechend der Unfallverhütungsvorschriften über eine Leiter von Fachpersonal bestiegen werden;

b) Be- und Entlüftung:

- die Be- und Entlüftung von Abwassersammelgruben erfolgt über die angeschlossene Grundleitung mit Lüftungsleitung  $\geq$  DN 100 über Dach;
- zur Sicherstellung einer ausreichenden Lüftung der Sammelgrube, um die Anreicherung von Faulgasen zu verhindern, ist der Einsatz von Belüftungsventilen nicht erlaubt;

c) Sicherung gegen Überfüllung:

- Abwassersammelgruben sollten mit einer Überfüllsicherung (Aufstauemelder) ausgerüstet werden, die bei maximaler Füllung beim Nutzungsberechtigten deutlich sicht- oder hörbar Alarm auslöst;

d) Nutzinhalt:

- für die Ermittlung des Nutzinhaltes ist die Tiefe der Sammelgrube von Rohrsohle der Zulaufleitung bis zur Beckensohle maßgebend;
- das notwendige Speichervolumen ergibt sich aus den Bemessungsgrundlagen nach DIN 4261-1;
- für nicht kanalisierte Gebiete sind nach dem Bauordnungsrecht in der Regel nur Gebäude mit einer abwassertechnischen Nutzung, die der von etwa 2 bis 3 Wohneinheiten entspricht, zulässig;
- für eine Wohneinheit (EW) mit 4 Personen bei 150 l Wasserverbrauch je Tag und Person errechnen sich 600 l je Tag an Abwasseranfall;
- bei einer etwa halbmonatlichen Abwasserabfuhr ergibt das hieraus z. B. ein erforderliches Speichervolumen von 9 m<sup>3</sup>;
- bei kleineren Wohneinheiten oder vergleichbaren Nutzungen darf jedoch ein Mindestnutzsvolumen von 6 m<sup>3</sup> nicht unterschritten werden;

e) Wasserdichtheit:

- für neu hergestellte Anlagen gelten ebenfalls die in DIN 1986-30 genannten Anforderungen.

## 12 Beseitigung nicht mehr benutzter Entwässerungsanlagen

Nicht mehr benutzte Entwässerungsanlagen sind so zu sichern, dass Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen können, wenn die Anlagen nicht völlig entfernt werden. Die Sicherung kann z. B. dadurch vorgenommen werden, dass die Leitungen verschlossen werden. Nicht mehr benutzte Schächte und Gruben (z. B. Abort-, Klär- oder Sammelgruben) sind, nachdem sie ordnungsgemäß entleert wurden, zu beseitigen oder fachgerecht zu verfüllen.

## 13 Schutz gegen Rückstau

### 13.1 Ablaufstellen

#### 13.1.1 Allgemeines

Der Rückstau aus der Kanalisation hat vielfältige, in DIN EN 12056-4 näher genannte Gründe, die bereits bei der Planung und Herstellung der Grundstücksentwässerungsanlage im Interesse eines ordnungsgemäßen Betriebes vorausschauend beachtet werden müssen. Ziel der normativen Festlegungen in den Abschnitten 13 und 14 ist, Überflutungen im Gebäude und auf dem Grundstück zu vermeiden. Hierbei sind vorbeugende Maßnahmen gegen den Rückstau aus der Kanalisation durch Installation von Abwasserhebeanlagen oder, unter bestimmten Voraussetzungen, Rückstauverschlüsse genauso in die Planung mit einzubeziehen, wie die Prüfung, ob Ablaufstellen unterhalb der Rückstaebene zwingend erforderlich sind.

Oberhalb der Rückstaebene anfallendes Abwasser ist mit freiem Gefälle in die Kanalisation zu entwässern. Wenn kein ausreichendes Gefälle zum Kanal besteht, ist das Abwasser mittels Abwasserhebeanlagen in den Kanal zu fördern, auch in diesem Fall gelten die Anforderungen an die Verlegung nach DIN EN 12056-4.

#### 13.1.2 Ablaufstellen für Schmutzwasser

Ablaufstellen für Schmutzwasser, deren Wasserspiegel im Geruchverschluss unterhalb der Rückstaebene liegt, sind durch automatisch arbeitende Abwasserhebeanlagen mit Rückstauschleife nach DIN EN 12056-4 gegen Rückstau aus dem Abwasserkanal zu sichern.

Rückstauverschlüsse müssen DIN EN 13564-1 entsprechen. Nach DIN EN 12056-4:2001-01, Abschnitt 4 dürfen Rückstauverschlüsse nur verwendet werden wenn:

- Gefälle zum Kanal besteht;
- die Räume von untergeordneter Nutzung sind, d. h., dass keine wesentlichen Sachwerte oder die Gesundheit der Bewohner bei Überflutung der Räume beeinträchtigt werden;
- der Benutzerkreis klein ist und diesem ein WC oberhalb der Rückstaebene zur Verfügung steht und
- bei Rückstau auf die Benutzung der Ablaufstelle verzichtet werden kann.

Die Regelungen für Betrieb und Wartung nach DIN 1986-3 sind einzuhalten.

Ablaufstellen oberhalb der Rückstaebene, die im freien Gefälle entwässert werden können, dürfen nicht über eine Hebeanlage oder einen Rückstauverschluss entwässert werden.

Für die Verwendung der in DIN EN 13564-1 enthaltenen Typen ist 13.2 zu beachten.

#### 13.1.3 Ablaufstellen für Regenwasser

Ablaufstellen für Regenwasser von Flächen unterhalb der Rückstaebene dürfen an die öffentliche Kanalisation nur getrennt von häuslichem Abwasser über automatisch arbeitende Abwasserhebeanlagen, die außerhalb des Gebäudes angeordnet werden müssen, rückstaufrei nach DIN EN 12056-4 (heben über die Rückstaebene, Rückstauschleife) angeschlossen werden. Die abflusswirksamen Flächen unterhalb der Rückstaebene, die ein Gefälle zum Gebäude aufweisen, wie Garageneinfahrten, Hauseingänge oder Geländeabtragungen zu Souterrainwohnungen, sind möglichst klein zu halten.

In Ausnahmefällen, z. B. bei Grenzbebauung und innerstädtischen Innenhöfen, kann die Abwasserhebeanlage auch innerhalb des Gebäudes mit einer Doppelanlage installiert werden, wenn das Gebäude in geeigneter Weise durch bauliche Maßnahmen gegen Überflutung geschützt wird.

Bei kleinen Flächen unterhalb der Rückstauenebene mit Gefälle zu Eingängen des Gebäudes, z. B. bei Garagenrampen, kann die Abwasserhebeanlage auch innerhalb des Gebäudes installiert werden.

Regenwasser kleiner Flächen (etwa 5 m<sup>2</sup>) von Kellerniedergängen und dergleichen kann versickert werden, wenn die Bodenverhältnisse hierfür geeignet sind. Falls dies nicht möglich ist, dürfen solche Flächen bei Vorhandensein natürlichen Gefälles über Rückstauverschlüsse nach DIN EN 13564-1 entwässert werden, wenn geeignete Maßnahmen, z. B. Schwellen bei Kellereingängen, ein Überfluten der tief liegenden Räume durch Regenwasser verhindern, solange der Rückstauverschluss geschlossen ist.

Bei der Regenwasserableitung sind, unabhängig von Maßnahmen des Rückstauschutzes, Überflutungsprüfungen nach 14.9 durchzuführen.

**13.2 Rückstauverschlüsse**

Bei der Ausführung des Rückstauschutzes durch Rückstauverschlüsse nach DIN EN 13564-1 dürfen für den jeweiligen Anwendungsbereich nur die in Tabelle 4 genannten Typen verwendet werden.

**Tabelle 4 — Anwendungsbereiche für Rückstauverschlüsse**

<b>Anwendungsbereich</b>	<b>Zugelassene Typen von Rückstauverschlüssen nach DIN EN 13564-1</b>
Fäkalienfreies Abwasser Regenwasser	Typen 2, 3 und 5
Fäkalienhaltiges Abwasser	Typ 3 mit Kennzeichnung „F“
Regenwassernutzungsanlagen <sup>a</sup>	Typen 0, 1, 2
<sup>a</sup> Nur für Überläufe von Erdspeichern, die an einen Regenwasserkanal angeschlossen werden, zulässig (siehe DIN 1989-1).	

**13.3 Abwasserhebeanlagen**

Planung und Bemessung müssen nach DIN EN 12056-4 erfolgen.

Druckleitungen von Abwasserhebeanlagen sind an belüftete Sammel- oder Grundleitungen anzuschließen.

Abwasserhebeanlagen für Regenwasser dürfen nur an Grundleitungen außerhalb des Gebäudes angeschlossen werden. Wird in begründeten Ausnahmefällen und bei kleinen angeschlossenen Flächen die Hebeanlage innerhalb des Gebäudes installiert, ist die Druckleitung aus hydraulischen Gründen möglichst nahe an der Gebäudeaußenwand an die Regenwassersammel- bzw. -grundleitung anzuschließen.

Bei Entwässerungsanlagen, bei denen der Abwasserzufluss nicht unterbrochen werden darf, ist eine Doppelanlage entsprechend dem Anwendungsfall nach DIN EN 12050-1 bzw. DIN EN 12050-2 einzubauen.

Für Entwässerungsanlagen dürfen nach DIN EN 12056-4 nur solche Abwasserhebeanlagen verwendet werden, die folgende Anforderungen nachweislich erfüllen:

- a) Fäkalienhebeanlagen nach DIN EN 12050-1 müssen
- ohne Zerteilung der Fäkalien im Fördermedium einen Anschluss für die Druckleitung von mindestens DN 80 haben,
  - einen Anschluss von mindestens DN 50 für die Lüftungsleitung bei einem Förderstrom bis 12 l/s haben; bei größeren Förderströmen ist der Anschluss mindestens in DN 70 auszuführen,
  - bei einem manometrischen Förderdruck von 0,4 bar eine Mindestfließgeschwindigkeit des Mediums in der Druckleitung von 0,7 m/s sicherstellen und
  - die Anforderungen an den Explosionsschutz erfüllen.

ANMERKUNG Fäkalienhebeanlagen mit Fäkalienzerteilung sind bei kleinen Querschnitten der Pumpendruckleitung und großen Leitungslängen besonders geeignet. Sie sind grundsätzlich nicht geeignet für die Förderung von Abwasser mit abrasiven Stoffen (z. B. Sand) oder die Entwässerung von Hof- und Parkplätzen, Garagenrampen und die Ableitung von Drainagewasser.

- b) Abwasserhebeanlagen für fäkalienfreies Abwasser nach DIN EN 12050-2 müssen bei einem manometrischen Förderdruck von 0,4 bar eine Mindestfließgeschwindigkeit des Mediums in der Druckleitung von 0,7 m/s erreichen,
- c) Fäkalienhebeanlagen zur begrenzten Verwendung nach DIN EN 12050-3 dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Benutzerkreis klein ist und diesem oberhalb der Rückstauenebene ein weiteres WC zur Verfügung steht. Zusätzlich zu dem WC darf höchstens ein Handwaschbecken, eine Dusche und ein Bidet angeschlossen werden. Alle Entwässerungsgegenstände müssen sich in demselben Raum befinden,

Fäkalienhebeanlagen zur begrenzten Verwendung nach DIN EN 12050-3 müssen bei einem manometrischen Förderdruck von 0,3 bar eine Mindestfließgeschwindigkeit des Mediums in der Druckleitung von 0,7 m/s erreichen. Diese Hebeanlagen sollten mit einer statischen Förderhöhe von 2,5 m geprüft worden sein.

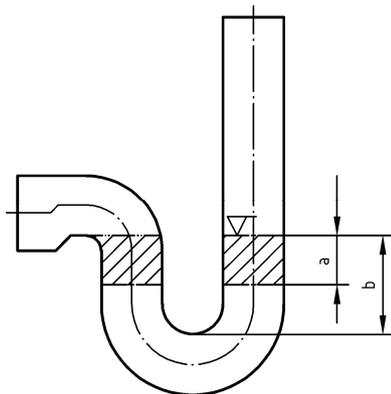
## 14 Bemessung

### 14.1 Schmutzwasseranlagen

#### 14.1.1 Allgemeines

Den Bemessungsregeln dieser Norm liegen folgende funktionale Anforderungen zu Grunde:

- der durch den Abflussvorgang verursachte Sperrwasserverlust darf die Geruchverschlusshöhe (Sperrwasserhöhe) um nicht mehr als 25 mm reduzieren;
- das Sperrwasser darf weder durch Unterdruck abgesaugt noch durch Überdruck herausgedrückt werden;
- für Schmutzwasser- und Mischwasserleitungen sollte keine größere Nennweite als nach dieser Norm errechnet verwendet werden;
- die Selbstreinigung der Abwasserleitung muss erreicht werden.



### Legende

- a zulässige Reduzierung der Sperrwasserhöhe  $\leq 25$  mm  
 b Geruchverschlusshöhe

**Bild 16 — Zulässiger Sperrwasserverlust**

#### 14.1.2 Schmutzwasserabfluss

$Q_{\text{tot}}$  ist der geplante Gesamtschmutzwasserabfluss in einem Teil oder der gesamten Entwässerungsanlage. Er umfasst die angeschlossenen sanitären Entwässerungsgegenstände, Entwässerungsgegenstände mit Dauerabfluss und/oder Abwasserhebeanlagen. Dauerabflüsse und Pumpenförderströme müssen zum Schmutzwasserabfluss ohne Abzug hinzugezählt werden.  $Q_{\text{tot}}$  wird nach Gleichung (1) berechnet.

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_{\text{c}} + Q_{\text{p}} \quad (1)$$

Dabei ist

- $Q_{\text{tot}}$  der Gesamtschmutzwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s);  
 $Q_{\text{ww}}$  der Schmutzwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s);  
 $Q_{\text{c}}$  der Dauerabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s);  
 $Q_{\text{p}}$  der Pumpenförderstrom, in Liter je Sekunde, (l/s).

$Q_{\text{ww}}$  ist der zu erwartende Schmutzwasserabfluss in einem Teil oder der gesamten Entwässerungsanlage und wird nach Gleichung (2) berechnet.

$$Q_{\text{ww}} = K \sqrt{\sum DU} \quad (2)$$

Dabei ist

- $Q_{\text{ww}}$  der Schmutzwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s);  
 $K$  die Abflusskennzahl;  
 $\sum DU$  die Summe der Anschlusswerte.

Typische Abflusskennzahlen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Häufigkeit der Benutzung der Entwässerungsgegenstände sind in Tabelle 5 angegeben.

**Tabelle 5 — Abflusskennzahlen ( $K$ )**

Gebäudeart und Benutzung	$K$
Unregelmäßige Benutzung, z. B. in Wohnhäusern, Altersheimen, Pensionen, Büros	0,5
Regelmäßige Benutzung, z. B. in Krankenhäusern, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
Häufige Benutzung, z. B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1,0

Bei der Bemessung von Teilstrecken mit unterschiedlichen Abflusskennzahlen sollte bei annähernd gleich großen Schmutzwasserabflüssen mit der jeweils größeren Abflusskennzahl gerechnet werden.

### 14.1.3 Anschlussleitungen

#### 14.1.3.1 Unbelüftete Einzelanschlussleitungen

In Ergänzung zu DIN EN 12056-2:2001-01, Tabellen 2 und 4 sind in Tabelle 6 Anschlusswerte weitere Entwässerungsgegenstände aufgenommen und die erforderlichen Nennweiten der Einzelanschlussleitungen aufgeführt.

Das Mindestgefälle für unbelüftete Einzelanschlussleitungen beträgt 1 cm/m.

Eine unbelüftete Einzelanschlussleitung darf nicht länger als 4 m sein.

Innerhalb eines Fließweges dürfen maximal drei 90°-Umlenkungen (ohne Anschlussbogen) vorhanden sein.

Die Höhendifferenz  $\Delta h$  zwischen einem Anschluss an einen Entwässerungsgegenstand und der Rohrsohle im Anschlussabzweig an die Fallleitung darf 1 m nicht überschreiten (siehe Bild 17).

Kann eine der vorstehenden Bedingungen nicht erfüllt werden, muss die Einzelanschlussleitung belüftet werden.

#### 14.1.3.2 Belüftete Einzelanschlussleitungen

Das Mindestgefälle für belüftete Einzelanschlussleitungen beträgt 0,5 cm/m.

Eine belüftete Einzelanschlussleitung darf nicht länger als 10 m sein.

Die Höhendifferenz  $\Delta h$  zwischen einem Anschluss an einen Entwässerungsgegenstand und der Rohrsohle im Anschlussabzweig an die Fallleitung darf 3 m nicht überschreiten.

**Tabelle 6 — Anschlusswerte und Nennweite von belüfteten und unbelüfteten Einzelanschlussleitungen**

Entwässerungsgegenstand	Anschlusswert <i>DU</i> l/s	Einzel- anschlussleitung
Waschbecken, Bidet	0,5	DN 40
Dusche ohne Stöpsel	0,6	DN 50
Dusche mit Stöpsel	0,8	DN 50
Einzelurinal mit Spülkasten	0,8	DN 50
Einzelurinal mit Druckspüler	0,5	DN 50
Standurinal	0,2	DN 50
Urinal ohne Wasserspülung	0,1	DN 50
Badewanne	0,8	DN 50
Küchenspüle und Geschirrspülmaschine mit gemeinsamen Geruchverschluss	0,8	DN 50
Küchenspüle, Ausgussbecken	0,8	DN 50
Geschirrspüler	0,8	DN 50
Waschmaschine bis 6 kg	0,8	DN 50
Waschmaschine bis 12 kg	1,5	DN 56/60
WC mit 4,0/4,5 Liter Spülkasten	1,8	DN 80/DN 90
WC mit 6,0 Liter Spülkasten/Druckspüler	2,0	DN 80 bis DN 100
WC mit 7,5 Liter Spülkasten/Druckspüler	2,0	siehe Anmerkung
WC mit 9,0 Liter Spülkasten/Druckspüler	2,5	DN 100
Bodenablauf DN 50	0,8	DN 50
Bodenablauf DN 70	1,5	DN 70
Bodenablauf DN 100	2,0	DN 100

ANMERKUNG Klosetts mit 7,5 l Spülungen sind im Anwendungsbereich dieser Norm nicht gebräuchlich. Aus diesem Grunde wurde dem Entwässerungsgegenstand in der Tabelle keine Nennweite für die Einzelanschlussleitung zugeordnet. Bei Klosettanlagen mit Druckspülern können die gleichen Anschlusswerte wie bei Anlagen mit Spülkästen verwendet werden. Auf Grund aktueller Entwicklungen wurden Bemessungsregeln für Klosettanlagen mit 4,0 l bis 4,5 l Spülwasservolumen in das System I aufgenommen. In Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass Klosettanlagen, die für 4,0 l bis 4,5 l und für 6 l Spülwasservolumen geeignet sind, mit den Nennweiten DN 80 ( $d_{i,min} = 75 \text{ mm}$ ) bzw. DN 90 ( $d_{i,min} = 79 \text{ mm}$ ) angeschlossen werden können.

**14.1.3.3 Sammelanschlussleitungen**

In Ergänzung zu DIN EN 12056-2:2001-01, Tabellen 4 und 5 sind Sammelanschlussleitungen nach Tabelle 7 und unter Berücksichtigung der folgenden Anwendungsgrenzen zu bemessen.

Tabelle 7 — Bemessung von unbelüfteten Sammelanschlussleitungen

DN	$d_{i,min}$ mm	$K = 0,5$	$K = 0,7$	$K = 1,0$	max. Rohrlänge m
		$\Sigma DU$ l/s	$\Sigma DU$ l/s	$\Sigma DU$ l/s	
50	44	1,0	1,0	0,8	4,0
56/60	49/56	2,0	2,0	1,0	4,0
70 <sup>a</sup>	68	9,0	4,6	2,2	4,0
80	75	13,0 <sup>b</sup>	8,0 <sup>b</sup>	4,0	10,0
90	79	13,0 <sup>b</sup>	10,0 <sup>b</sup>	5,0	10,0
100	96	16,0	12,0	6,4	10,0

a Keine Klosetts.  
b Maximal zwei Klosetts.

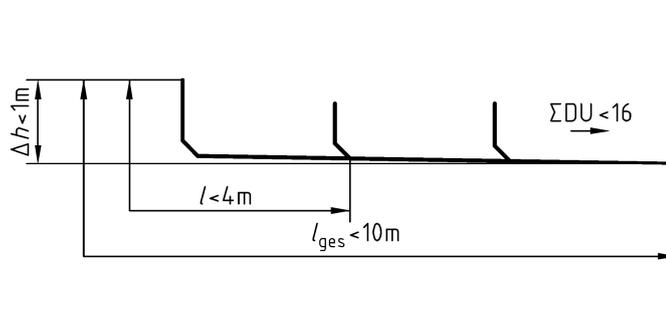


Bild 17 — Sammelanschlussleitung

Das Mindestgefälle für unbelüftete Sammelanschlussleitungen beträgt 1 cm/m.

Die Länge eines Fließweges in einer unbelüfteten Sammelanschlussleitung darf die maximale Länge aus Tabelle 7 nicht überschreiten.

Innerhalb der unbelüfteten Sammelanschlussleitung gelten die Festlegungen für Einzelanschlussleitungen.

Kann eine der Anwendungsgrenzen nicht erfüllt werden, handelt es sich um eine Sammelleitung, die belüftet und entsprechend 14.1.5 bemessen werden muss.

#### 14.1.4 Falleleitungen

Falleleitungen sind nach Tabelle 8 zu bemessen.

Es dürfen nicht mehr als vier Küchenablaufstellen an eine gesonderte Falleitung DN 70 (Küchenstrang) angeschlossen werden.

Anschlüsse an Falleleitungen mit Abzweigen 88° mit 45° Einlaufwinkel, z. B. nach DIN 19522, (siehe Bild 18) sind wie Abzweige mit Innenradius (siehe DIN EN 12056-2:2001-01, Tabelle 11) zu bewerten.

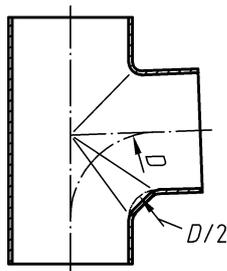


Bild 18 — Abzweig 88° mit 45° Einlaufwinkel

Tabelle 8 — Bemessung von Falleleitungen

Schmutzwasserfalleleitungen mit Hauptlüftung		
DN	$Q_{max}$ l/s	
	Abzweige ohne Innenradius	Abzweige mit Innenradius
60 <sup>c</sup>	0,5	0,7
70	1,5	2,0
80 <sup>a,b</sup>	2,0	2,6
90 <sup>a,b</sup>	2,7	3,5
100	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

<sup>a</sup> Ergänzend zu DIN EN 12056-2:2001-01, Tabellen 11 und 12 darf die Nennweite für Falleleitungen im System I bei Verwendung von Klosettanlagen mit 4,0 l bis 6,0 l Spülwasservolumen mindestens DN 80 betragen.

<sup>b</sup> Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts.

<sup>c</sup> Nennweite nach DIN EN 12056-2, in Deutschland jedoch nicht gebräuchlich.

### 14.1.5 Bemessung der Sammel- und Grundleitungen

#### 14.1.5.1 Allgemeines

Für Planungen ohne Festlegung des Rohrwerkstoffes können die Nennweiten unter Verwendung der Bemessungstabellen im Anhang A, Tabellen A.3 bis A.5 ermittelt werden. Das berechnete Abflussvermögen beruht hier auf dem kleinstzulässigen Innendurchmesser der jeweiligen Nennweite nach DIN EN 12056-2:2001-01, Tabelle 1. Ist der Rohrwerkstoff bekannt, kann die Bemessung auch unter Verwendung der tatsächlichen Innendurchmesser nach Prandtl-Colebrook mit einer betrieblichen Rohrrauheit von  $k_b = 1,0$  mm erfolgen.

### 14.1.5.2 Sammelleitungen

Innerhalb des Gebäudes sind Sammelleitungen für einen Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,5$  unter Berücksichtigung eines Mindestgefälles von  $J = 0,5$  cm/m und einer Mindestfließgeschwindigkeit von 0,5 m/s zu bemessen. Hinter der Einleitung eines Volumenstroms aus einer Abwasserhebeanlage kann die Sammelleitung für einen Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,7$  bemessen werden.

Sofern der Gesamtschmutzwasserabfluss  $Q_{\text{tot}}$  kleiner ist als 2,0 l/s, kann die Bemessung der Sammelleitung nach Tabelle 7 erfolgen.

### 14.1.5.3 Grundleitungen

Innerhalb des Gebäudes sind Grundleitungen für einen Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,5$  unter Berücksichtigung eines Mindestgefälles von  $J = 0,5$  cm/m und einer Mindestfließgeschwindigkeit von 0,5 m/s zu bemessen. Hinter der Einleitung eines Volumenstroms aus einer Abwasserhebeanlage kann die Grundleitung innerhalb des Gebäudes für einen Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,7$  bemessen werden.

Bei der Bemessung von Grundleitungen für Schmutz- bzw. Mischwasser außerhalb des Gebäudes ist eine Mindestfließgeschwindigkeit von 0,7 m/s und eine Höchstgeschwindigkeit von 2,5 m/s zu berücksichtigen. Der zulässige Füllungsgrad beträgt hier  $h/d_i = 0,7$  und das Mindestgefälle  $J = 1 : \text{DN}$ . Hinter der Einleitung eines Volumenstroms aus einer Abwasserhebeanlage kann die Grundleitung außerhalb des Gebäudes, hinter einem Schacht mit offenem Durchfluss, für einen Füllungsgrad von  $h/d_i = 1,0$  bemessen werden (zur Bemessung siehe Tabellen A.3 bis A.5).

Mischwasserleitungen ab DN 150 können hinter einem Schacht mit offenem Durchfluss für die Vollfüllung ohne Überdruck ( $h/d_i = 1,0$ ) bemessen werden.

Die Grundleitung kann bis zum nächstgelegenen Schacht außerhalb vom Gebäude in der Mindestnennweite DN 80 ( $d_i = 75$  mm) ausgeführt werden, wenn die hydraulische Berechnung dies zulässt. Unabhängig davon ist aus Gründen der besseren Zugänglichkeit der Grundleitung für Inspektion und Reinigung und der Verfügbarkeit von geeigneten, verwendbaren Bauteilen, die Ausführung der Grundleitung in der Nennweite DN 100 zu empfehlen.

Anschlussleitungen < DN 100 dürfen als Grundleitungen verlegt werden, wenn sie möglichst kurz und inspizierbar ausgeführt werden.

Bei Einsatz von Klosettanlagen mit 4,0 l bis 4,5 l Spülwasservolumen in vorhandenen Entwässerungsanlagen ist im Einzelfall zu prüfen, ob die Selbstreinigungsfähigkeit in Leitungen DN 100 oder größer sichergestellt ist. Kriterien dieser Prüfungen können sein:

- Nennweite der Sammel- oder Grundleitung;
- ausreichendes Gefälle;
- Anzahl und Art der angeschlossenen Entwässerungsgegenstände;
- Gleichzeitigkeit des Schmutzwasserabflusses.

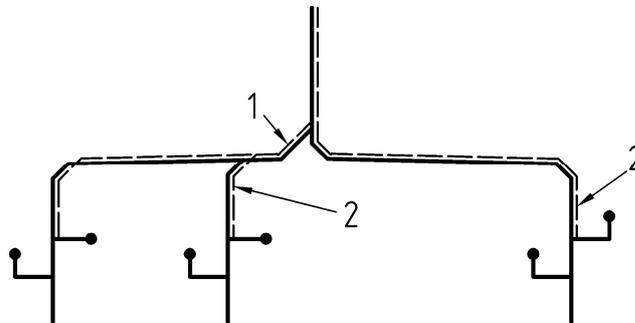
### 14.1.6 Lüftungsleitungen

#### 14.1.6.1 Einzel-Hauptlüftungsleitungen

Einzel-Hauptlüftungsleitungen sind mit der Nennweite der zugehörigen Fallleitung auszuführen.

### 14.1.6.2 Sammel-Hauptlüftung

Der Querschnitt einer Sammel-Hauptlüftung muss mindestens so groß sein wie die Hälfte der Summe der Einzelquerschnitte der Einzel-Hauptlüftungen. Die Nennweite der Sammel-Hauptlüftung muss jedoch, ausgenommen bei Einfamilienhäusern, mindestens eine Nennweite größer als die größte Nennweite der zugehörigen Einzel-Hauptlüftung sein (siehe Bild 19).



#### Legende

- 1 Sammel-Hauptlüftung
- 2 Einzel-Hauptlüftung

Bild 19 — Begriffsbestimmungen im Hauptlüftungssystem

### 14.1.6.3 Umgehungsleitung

Die Umgehungsleitung (siehe Bild 20) ist in der gleichen Nennweite wie die Fallleitung, jedoch höchstens in DN 100, auszuführen. Der Lüftungsteil ist wie eine Umlüftungsleitung nach DIN EN 12056-2:2001-01, Tabelle 7 zu bemessen.

In einer Umgehungsleitung dürfen keine Belüftungsventile eingesetzt werden.

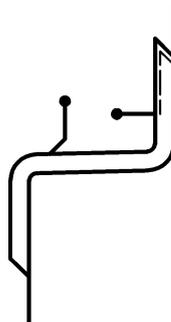


Bild 20 — Umgehungsleitung

#### 14.1.6.4 Umlüftungsleitung

Die Umlüftungsleitung (siehe Bild 21) ist in der gleichen Nennweite auszuführen wie die damit belüftete Sammelanschlussleitung an der Einmündung in die Falleitung, ausreichend ist jedoch DN 70. Der Leitungsquerschnitt bis zum Beginn der Umlüftung ist ebenfalls in dieser Nennweite auszuführen.

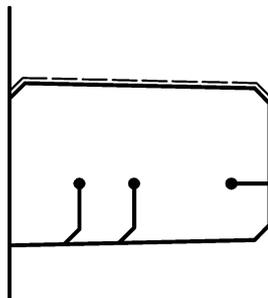


Bild 21 — Umlüftungsleitung

## 14.2 Regenwässerungsanlagen

### 14.2.1 Regenwasserabfluss

Der Regenwasserabfluss von einer Niederschlagsfläche ist mit Gleichung (3) zu ermitteln:

$$Q = r_{(D,T)} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000} \quad (3)$$

Dabei ist

- $r_{(D,T)}$  die Berechnungsregenspende, in Liter je Sekunde und Hektar, (l/(s·ha)), ermittelt auf statistischer Grundlage;
- $C$  der Abflussbeiwert (nach Tabelle 9);
- $A$  die wirksame Niederschlagsfläche, in Quadratmeter, (m<sup>2</sup>) (siehe auch DIN EN 12056-3:2001-01, 4.3);
- $Q$  der Regenwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s).

### 14.2.2 Berechnungsregen

Für die Ermittlung der Berechnungsregenspenden sind die Werte nach KOSTRA-DWD 2000 zu verwenden. Die Werte können für jeden Ortspunkt aus KOSTRA-DWD 2000<sup>3)</sup> entnommen werden. Die Wahl des Ortspunktes kann nach Namen oder Koordinaten (Gauss-Krüger oder geodätische) erfolgen. Für den angegebenen Ortspunkt wird das zugehörige KOSTRA-Rasterfeld ermittelt. Bei Angabe von Ortsnamen werden die Koordinaten des Zentrums verwendet. Für jedes Rasterfeld werden Bereiche von statistischen Niederschlagshöhen für jede Kombination von Regendauer ( $D$ ) und Jährlichkeit ( $T$ ) bereitgestellt. Für die Bemessung sind die Werte an der oberen Bereichsgrenze zu verwenden.

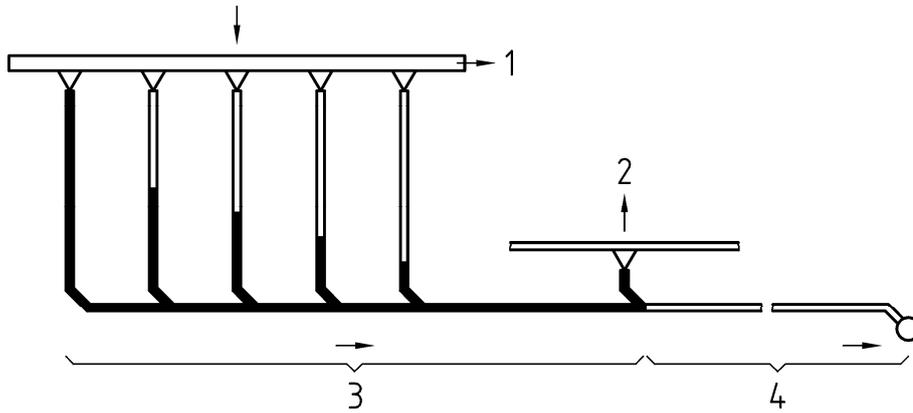
Für ausgewählte Orte in Deutschland sind in Tabelle A.1 beispielhaft Regenspenden angegeben, die sich nach dieser Vorgehensweise aus KOSTRA-DWD 2000 ergeben.

3) KOSTRA-DWD 2000 – **K**Oordinierte **S**Tarkniederschlags-**R**egionalisierungs-**A**uswertungen.  
 Urheber: dwd – Deutscher Wetterdienst;  
 Bezug: CD-ROM über ITWH, Hannover ([http://www.itwh.de/S\\_kostr.htm](http://www.itwh.de/S_kostr.htm))

Die für die Bemessung maßgebende Regendauer ist mit  $D = 5$  Minuten zu berücksichtigen. Die Jährlichkeit ( $T$ ) wird durch die Aufgabenstellung festgelegt und muss unter Beachtung der Art und Nutzung des Gebäudes vorgenommen werden. Sicherheitsfaktoren müssen dann nicht mehr berücksichtigt werden.

Die Jährlichkeit des Berechnungsregens für Grundstücksflächen, ausgenommen Dachflächen, muss für Niederschlagsflächen ohne geplante Regenrückhaltung mindestens einmal in 2 Jahren ( $T = 2$ ) betragen.

Die Jährlichkeit des Berechnungsregens für die Entwässerung von Dachflächen muss mindestens einmal in 5 Jahren ( $T = 5$ ) betragen.



**Legende**

- 1 Notentwässerungsfunktion
- 2 Entspannungspunkt: Regenrückhaltung, Abflussverzögerung
- 3 Entwässerungsleitungen bis zum Entspannungspunkt
- 4 Entwässerungsleitungen hinter dem Entspannungspunkt bis zum Anschlusskanal

**Bild 22 — Abgrenzung der Bemessungsregeln für Regenwasserleitungen**

### 14.2.3 Abflussbeiwerte

**Tabelle 9 — Abflussbeiwerte *C* zur Ermittlung des Regenwasserabflusses**

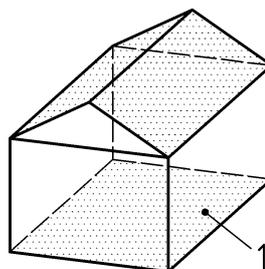
Nr	Art der Flächen	Abflussbeiwert <i>C</i>
1	Wasserundurchlässige Flächen, z. B.	
	— Dachflächen	1,0
	— Betonflächen	1,0
	— Rampen	1,0
	— befestigte Flächen mit Fugendichtung	1,0
	— Schwarzdecken (Asphalt)	1,0
	— Pflaster mit Fugenverguss	1,0
	— Kiesschüttdächer	0,5
	— begrünte Dachflächen <sup>a</sup>	
	— für Intensivbegrünungen	0,3
— für Extensivbegrünungen ab 10 cm Aufbaudicke	0,3	
— für Extensivbegrünungen unter 10 cm Aufbaudicke	0,5	
2	Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen, z. B.	
	— Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7
	— Flächen mit Pflaster, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner	0,6
	— wassergebundene Flächen	0,5
	— Kinderspielflächen mit Teilbefestigungen	0,3
	— Sportflächen mit Dränung	
	— Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,6
	— Tennenflächen	0,4
— Rasenflächen	0,3	
3	Wasserdurchlässige Flächen ohne oder mit unbedeutender Wasserableitung, z. B.	0,0
	— Parkanlagen und Vegetationsflächen, Schotter- und Schlackeboden, Rollkies, auch mit befestigten Teilflächen, wie	0,0
	— Gartenwege mit wassergebundener Decke oder Einfahrten und Einzelstellplätze mit Rasengittersteinen	
<sup>a</sup> Siehe [7] für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen.		

### 14.2.4 Abflusswirksame Flächen

#### 14.2.4.1 Dachfläche

Bei der Bemessung ist als wirksame Dachfläche die im Grundriss projizierte Dachfläche zu verwenden.

Der Planer muss prüfen, ob Wind getriebener Regen auf Fassaden Einfluss auf den Regenwasserabfluss in die Entwässerungsanlage hat. Muss Windeinwirkung berücksichtigt werden, ist die wirksame Fläche nach DIN EN 12056-3:2001-01 (4.3, Tabelle 3) zu berechnen.



#### Legende

1 wirksame Dachfläche = im Grundriss projizierte Dachfläche

**Bild 23 — Wirksame Dachfläche**

#### 14.2.4.2 Grundstücksfläche

Die abflusswirksame Grundstücksfläche ist aus dem Außenanlagenplan unter Berücksichtigung der Abflussbeiwerte zu ermitteln.

#### 14.2.5 Anzahl der Dachabläufe

Die Vorgehensweise für die Ermittlung der Anzahl der Dachabläufe gilt sinngemäß auch für Attikaabläufe, Rinnenabläufe und Notab- bzw. Notüberläufe.

Bei der Entwässerung von Dachflächen sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- jeder durch die Dachkonstruktion vorgegebene Tiefpunkt muss mindestens einen Dachablauf erhalten;
- es muss geprüft werden, ob weitere Tiefpunkte bedingt durch die Dachkonstruktion entstehen (z. B. durch große Binderabstände bei Trapezblechdächern, vorgefertigte Dämmkonstruktion, Durchbiegung der Dachfläche);
- konstruktionsbedingte Aufteilung der Dachflächen, z. B. durch Lichtöffnungen, Gebäudewände, Aufbauten);
- wenn sich die Dachabläufe in einem linearen Tiefpunkt ohne nennenswerte Höhendifferenzen befinden, sollte der maximale Abstand der Dachabläufe 20 m nicht überschreiten. In nicht geradlinigen Tiefpunkten mit Höhenunterschieden sind entsprechend kürzere Abstände zu wählen, um die Ansammlung von Regenwasser zu vermeiden.

Die Anzahl der erforderlichen Dachabläufe ist unter Verwendung der Gleichung (4) zu ermitteln.

Das jeweilige Abflussvermögen,  $Q_{DA}$ , in Abhängigkeit von der Druckhöhe muss vom Hersteller des Dachablaufes durch eine Prüfung nach DIN EN 1253-2 nachgewiesen werden. Die Mindestwerte sind in Tabelle 10 angegeben. Für handwerklich hergestellte Abläufe ist das Abflussvermögen in Abhängigkeit von der Druckhöhe nach DIN EN 12056-3:2001-01, 5.3 zu berechnen.

$$n_{DA} = \frac{Q}{Q_{DA}} \quad (4)$$

Dabei ist

- |          |   |
|----------|---|
| $n_{DA}$ | die Mindestanzahl der Dach- bzw. Rinnenabläufe, auf volle Stückzahl aufgerundet;  |
| $Q$      | der Regenwasserabfluss von einer Dachfläche bzw. von einer Teilfläche, in Liter je Sekunde, (l/s);                                    |
| $Q_{DA}$ | das Abflussvermögen des gewählten Dachablaufs in Abhängigkeit von der Stauhöhe (Druckhöhe) am Dachablauf, in Liter je Sekunde, (l/s). |

**Tabelle 10 — Erforderliche Druckhöhe am Dachablauf zur Erreichung des Mindestabflusses nach DIN EN 1253-1**

Nennweite Dachablaufstutzen		Freispiegелentwässerung		Druckentwässerung	
DN/OD	DN/ID	Mindestab- fluss l/s	Druckhöhe <i>h</i> mm	Mindestab- fluss l/s	Druckhöhe <i>h</i> mm
40		–	–	2,5	55
	40	–	–	3,0	
50		0,9	35	4,0	
	50			6,0	
63		1,0	35	–	–
75		1,7	35	12,0	55
	70				
80		2,6 <sup>a</sup>	35	14,0 <sup>a</sup>	
	75				
90		–	–	18,0 <sup>a</sup>	55
110		4,5	35	22,0 <sup>a</sup>	
	100				
125		7,0	45	–	–
	125			–	–
160		8,1	45	–	–
	150			–	–

<sup>a</sup> Werte zusätzlich zu DIN EN 1253-1.

#### 14.2.6 Regenwasserabfluss über Notentwässerung

Entwässerungs- und Notentwässerungssystem müssen gemeinsam mindestens das am Gebäudestandort über 5 min zu erwartende Jahrhundertregenereignis ( $r_{(5,100)}$ ) entwässern können. Das Mindestabflussvermögen der Notentwässerung wird nach Gleichung (5) berechnet

$$Q_{\text{Not}} = (r_{(5,100)} - r_{(D,T)}) \cdot C \cdot \frac{A}{10000} \quad (5)$$

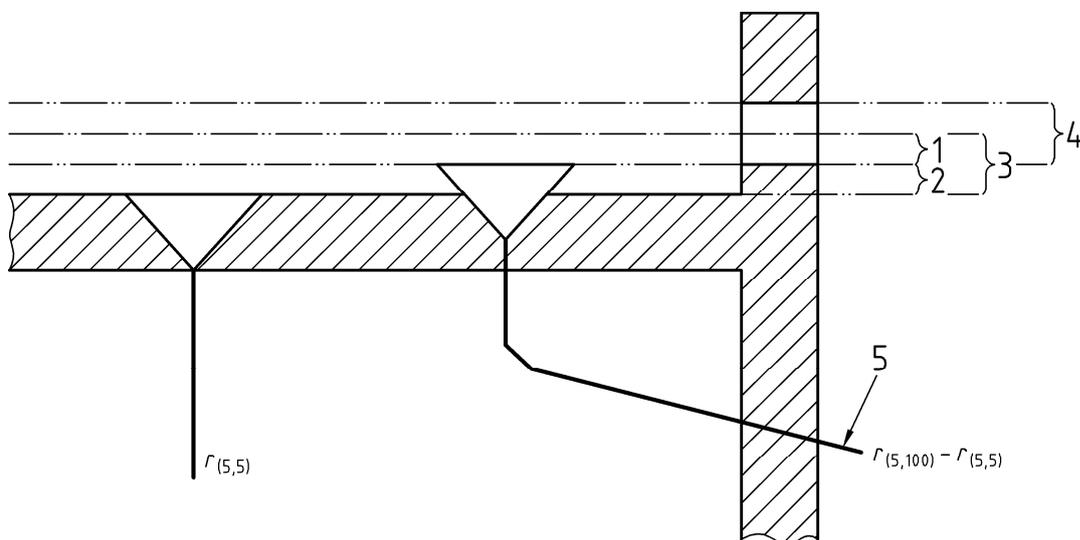
Dabei ist

- $Q_{\text{Not}}$  das Mindestabflussvermögen der Notentwässerung, in Liter je Sekunde, (l/s);
- $r_{(5,100)}$  die 5-Minuten-Regenspende, in Liter je Sekunde und Hektar, (l/(s·ha)), die einmal in 100 Jahren erwartet werden muss;
- $r_{(D,T)}$  die Berechnungsregenspende, in Liter je Sekunde und Hektar, (l/(s·ha));
- $D$  die Regendauer, in Minuten, (min);
- $T$  die Jährlichkeit des Regenereignisses;
- $C$  der Abflussbeiwert  
Die Berücksichtigung des Abflussbeiwertes,  $C$ , ist nur bei der Ermittlung der Abflusses aus dem Berechnungsregen  $r_{(5,5)}$  für die Dachfläche zulässig;
- $A$  die wirksame Niederschlagsfläche, in Quadratmeter, (m<sup>2</sup>).

Ist ein außergewöhnliches Maß an Schutz für ein Gebäude notwendig (siehe DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle 2), sollte die Notentwässerungseinrichtung allein den Jahrhundertregen  $r_{(5,100)}$  entwässern können.

Die Unterkante der Notentwässerung muss oberhalb der erforderlichen Druckhöhe für den gewählten Dachablauf liegen (siehe Bild 24).

Die Addition der Druckhöhen am Dachablauf und an der Notentwässerung ergibt die maximal zu erwartende Überflutungshöhe auf dem Dach. Die Überflutungshöhe muss mit dem Tragwerksplaner abgestimmt werden. Die aus der Überflutungshöhe resultierende Flächenlast über dem Entwässerungstiefpunkt (Dachablauf) darf den statisch zugelassenen Wert für die Dachkonstruktion nicht überschreiten. Kann dieses Ziel nicht erreicht werden, muss die Dachkonstruktion mindestens im Bereich der Gefälletiefpunkte verstärkt werden.



**Legende**

- 1 erforderliche Druckhöhe  $h$  am Notablauf
- 2 erforderliche Druckhöhe  $h$  am Dachablauf
- 3 maximale Überflutungshöhe (Wassertiefe)
- 4 Notüberlauföffnung in der Attika/Fassade (eckig oder rund) oberhalb der Druckhöhe des Dachablaufes
- 5 Notablauf frei durch die Fassade

**Bild 24 — Ermittlung der Überflutungshöhen bei Notentwässerungen**

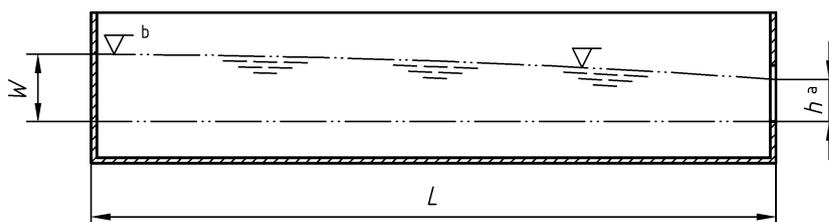
Ist der Hochpunkt einer Notüberlaufströmung mit der Wassertiefe  $W$  weiter als  $L = 10$  m vom Notüberlauf/Notablauf entfernt bzw. liegen Notüberlauf/Notablauf weiter als 20 m auseinander, ist die Wassertiefe im Hochpunkt mindestens mit dem doppelten Wert für die erforderliche Druckhöhe am Ablauf/Überlauf anzunehmen (Gleichung (6)), siehe auch Bild 25.

$$W = 2 \cdot h \quad (6)$$

Dabei ist

$W$  die Wassertiefe, in Millimeter, (mm);

$h$  die Druckhöhe am Notüberlauf, in Millimeter, (mm).



#### Legende

- <sup>a</sup> Druckhöhe am Notüberlauf
- <sup>b</sup> Wasserspiegellage im Hochpunkt

**Bild 25 — Schnitt durch einen linearen Tiefpunkt ohne nennenswerte Höhendifferenzen, z. B. Dachkehle**

### 14.2.7 Freispiegelentwässerung

#### 14.2.7.1 Einzel-/Sammelanschlussleitungen

Die Bemessung von Einzelanschlussleitungen erfolgt wie bei Sammelleitungen, jedoch darf die Nennweite nicht geringer sein als die Nennweite des Dachablaufs. Sammelanschlussleitungen müssen wie Sammelleitungen bemessen werden (siehe Tabellen A.3 und A.4)

#### 14.2.7.2 Falleleitungen

Die Falleleitung darf keine geringere Nennweite aufweisen als die Anschlussnennweite des zugehörigen Dachablaufs bzw. der Sammelanschlussleitung.

Die Falleleitungen können bis zu einem Füllungsgrad von  $f = 0,33$  bemessen werden (siehe Bild 26).

Falleleitungsverzüge  $\geq 10^\circ$  bleiben bei der Ermittlung des Abflussvermögens der Falleleitungen unberücksichtigt. Bei Verzügen  $< 10^\circ$ , müssen die Falleleitungen mit dem Gefälle des Verzuges bei einem Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,7$  bemessen werden. Bei Falleleitungen mit Leitungsverzug siehe DIN EN 12056-3:2001-01, Bild 13.

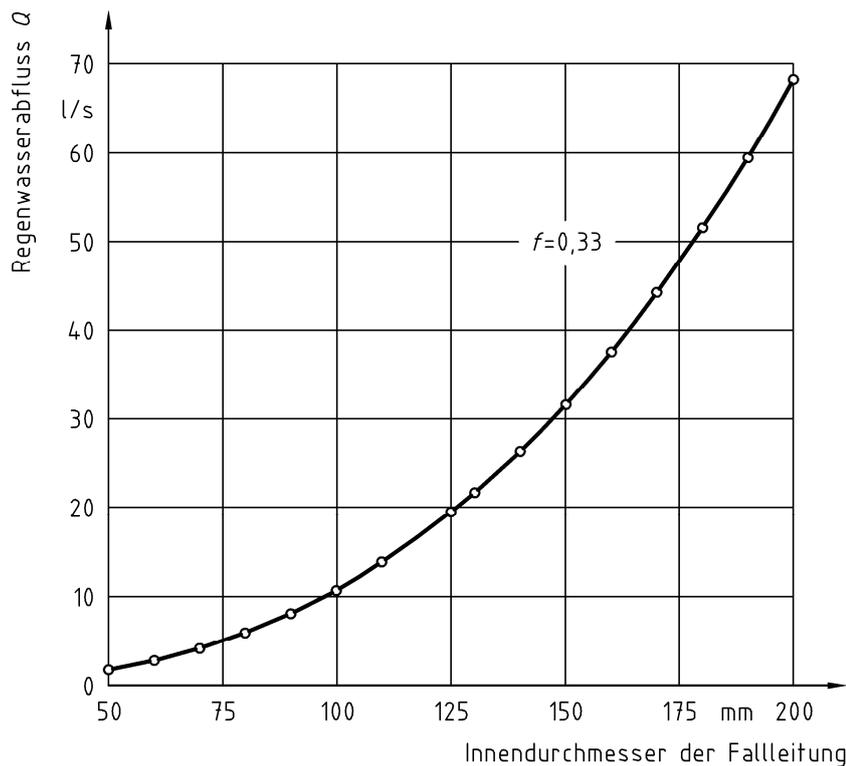


Bild 26 — Abflussvermögen von Regenwasserfalleitungen

### 14.2.7.3 Bemessung der Sammel- und Grundleitungen

Für Planungen ohne Festlegung des Rohrwerkstoffes können die Nennweiten unter Verwendung der Bemessungstabellen im Anhang A, Tabellen A.3 bis A.5 ermittelt werden. Das berechnete Abflussvermögen beruht hier auf dem kleinstzulässigen Innendurchmesser der jeweiligen Nennweite nach DIN EN 12056-2:2001-01, Tabelle 1. Ist der Rohrwerkstoff bekannt, kann die Bemessung auch unter Verwendung der tatsächlichen Innendurchmesser nach Prandtl-Colebrook mit einer betrieblichen Rohrrauheit von  $k_b = 1,0$  mm erfolgen.

Der Mindestdurchmesser von Grundleitungen beträgt DN 100.

Innerhalb des Gebäudes sind Sammel- und Grundleitungen für einen Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,7$  unter Berücksichtigung eines Mindestgefälles von  $J = 0,5$  cm/m zu bemessen.

Bei der Bemessung von Grundleitungen außerhalb des Gebäudes ist die Mindestgeschwindigkeit mit  $v = 0,7$  m/s und eine Maximalgeschwindigkeit von  $v = 2,5$  m/s zu berücksichtigen. Das Mindestgefälle beträgt hier  $J = 1 : DN$  und der zulässige Füllungsgrad  $h/d_i = 0,7$ .

Hinter einem Schacht mit offenem Durchfluss kann für die Vollfüllung ohne Überdruck bemessen werden.

Bei der hydraulischen Bemessung der Grundleitung ist der Dachflächenanteil wie der Anteil der abflusswirksamen Flächen außerhalb des Gebäudes mindestens mit dem 2-jährigen Berechnungsregen mit der für das Grundstück gewählten Dauerstufe D, entsprechend der Regelungen in den Abschnitten 14.9.2 und 14.9.3, zu berücksichtigen. Der sich aus der Dachentwässerung ergebende größere Querschnitt am Entspannungspunkt ist konstruktiv in Fließrichtung beizubehalten, bis sich für weitere angeschlossene Flächen aus der Bemessung mit dem 2-jährigen Berechnungsregen ein größerer Querschnitt ergibt.

## 14.3 Planmäßig vollgefüllt betriebene Dachentwässerungsanlagen (Druckströmung)

### 14.3.1 Allgemeines

Bei Dachentwässerungsanlagen mit planmäßig vollgefüllt betriebenen Rohrleitungen wird mit Erreichen der Berechnungsregenspende die geodätische Druckdifferenz zwischen Dachablauf und Übergang in die Freispiegelentwässerung zur Erzeugung einer leistungsfähigen Strömung genutzt.

Planmäßig vollgefüllt betriebene Regenwasserleitungen sind differenziert nach Gleichung (7) zu berechnen.

### 14.3.2 Bemessungsgrundsätze

Grundlage für die Bemessung von Dachentwässerungsanlagen mit planmäßig vollgefüllt betriebenen Rohrleitungen ist eine stationäre Wasserströmung mit konstanter Dichte (ohne Lufteintrag).

Die Bemessung der Leitungsanlage muss für Fließwege vorgenommen werden. Die jeweiligen Fließwege beginnen in der Wasserlinie über dem Dachablauf und enden im Übergang auf die teilgefüllt betriebene Entwässerungsanlage.

Als verfügbare Höhe für die Überwindung von Strömungswiderständen in einem Fließweg kann maximal die Differenz zwischen der Wasserlinie über dem Dachablauf und der teilgefüllt betriebenen Entwässerungsanlage in oder oberhalb der Rückstauenebene verwendet werden.

Aus wirtschaftlichen Gründen sollte je Meter verfügbarer Höhendifferenz  $\Delta h_{\text{verf}}$  die waagerechte Längenausdehnung des längsten Fließweges ( $10 \cdot \Delta h_{\text{verf}}$ ) nicht überschreiten; in Ausnahmefällen auch bis ( $20 \cdot \Delta h_{\text{verf}}$ ).

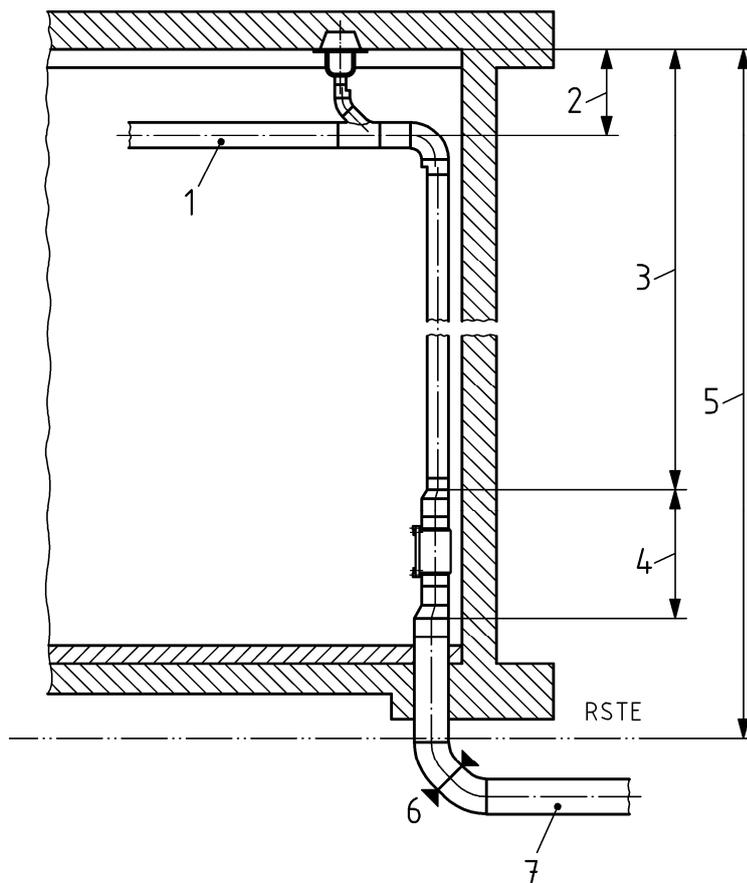
Im Übergangsbereich von einer Druck- auf eine Freispiegelentwässerung muss die hohe kinetische Energie der Druckströmung bei der Verlegung der Rohrleitungen berücksichtigt werden.

Eine Reduzierung der Nennweite von Leitungen in Fließrichtung aus hydraulischen Gründen ist zugelassen, sollte aber in der Regel nur in vertikalen Leitungen vorgenommen werden.

Eine Vergrößerung des Durchmessers im Verlauf der Falleitung ist zu vermeiden, da es in der Regel zum Abreißen der Druckströmung führt.

Bei der Ermittlung der Durchmesser für Druckentwässerungsanlagen ist die kleinste zulässige Nennweite  $d_i$ , 32 mm.

Zur Sicherstellung der Selbstreinigungsfähigkeit der Leitungsanlage sollte eine Fließgeschwindigkeit von  $v = 0,5$  m/s nicht unterschritten werden.



**Legende**

- 1 Sammelanschlussleitung
- 2 Anlaufhöhe
- 3 konstruktiv genutzte verfügbare Höhendifferenz
- 4 Übergangsstrecke
- 5 maximal nutzbare Höhendifferenz
- 6 Widerlager
- 7 teilgefüllte Grundleitung  $h/d_1 = 0,7$

**Bild 27 — Definitionen in planmäßig vollgefüllt betriebenen Dachentwässerungsanlagen (Druckströmung)**

$$\Delta h_{\text{verf}} \cdot \rho \cdot g = \Delta p \tag{7}$$

Dabei ist

- $\Delta h_{\text{verf}}$  die verfügbare Höhendifferenz  
Differenz zwischen Dachabdichtung und Übergang auf Teilfüllung;
- $\rho$  die Dichte des Wassers bei 10 °C (1 000 kg/m³);
- $g$  die Erdbeschleunigung 9,81 m/s²;
- $\Delta p$  der Druckverlust im Fließweg.

**14.3.3 Druckverlustberechnung**

Die Gleichung (8) gilt für jeden Fließweg.

Die Strömungsverluste  $\Delta p$  im Fließweg sollten möglichst genau dem jeweils verfügbaren Druck ( $\Delta p_{\text{verf}} = \Delta h_{\text{verf}} \cdot \rho \cdot g$ ) entsprechen.

Die Berechnung des Druckverlustes erfolgt nach Gleichung (8).

$$\Delta p = \Sigma(l \cdot R + Z) \quad (8)$$

Dabei ist

$l \cdot R$  der Druckverlust in geraden Rohrleitungen;

$Z$  der Druckverlust in Einzelwiderständen

$$Z = \Sigma \zeta \cdot \frac{v^2 \cdot \rho}{2} \quad (9)$$

$v$  die Fließgeschwindigkeit (m/s).

Der Druckverlust in geraden Rohrleitungen ist unter Verwendung der Prandtl-Colebrook-Gleichung bei einer betrieblichen Rauheit einer Abwasser-Druckleitung von  $k_b = 0,1$  mm zu ermitteln.

Die Druckverluste in Einzelwiderständen, wie Rohrbögen, Abzweige usw. sind separat zu ermitteln. Sofern Einzelwiderstandsbeiwerte von Rohrbögen, Abzweigen, Reduktionen, Dachabläufen usw. als Herstellerangabe nicht vorliegen, können die Einzelwiderstandsbeiwerte als Richtwerte der Tabelle 11 entnommen werden.

**Tabelle 11 — Einzelwiderstandsbeiwerte**

Bauteil		$\zeta$
Bogen	15°	0,1
	30°	0,3
	45°	0,4
	70°	0,6
	90°	0,8
Abzweig	45°	0,6
Reduktion		0,3
Übergang auf Teilfüllung		1,5
Dachablauf		1,0

Es müssen alle Fließwege berechnet werden.

Die Berechnungsergebnisse müssen tabellarisch dokumentiert werden.

#### 14.3.4 Zulässige Abweichungen in der Druckverlustberechnung

Für die Vorplanung einer Entwässerungsanlage mit Druckströmung darf die Abweichung zwischen dem verfügbaren Druck aus  $\Delta h_{\text{verf}} \cdot \rho \cdot g$  und  $\Sigma(l \cdot R + Z)$  in der Druckverlustberechnung für einen Fließweg maximal  $\pm 100$  mbar betragen. Positive und negative Abweichungen über die jeweiligen Fließwege sollten sich in der Summe in etwa gegeneinander aufheben.

Bei der Ausführungsplanung einer Anlage müssen die aus den hydraulischen Abweichungen resultierenden Veränderungen des Abflussvermögens der Abläufe durch eine iterative Rechnung in einem Computerprogramm nachgewiesen werden.

Dabei sind folgende Kriterien zu beachten:

- das veränderte Abflussvermögen,  $Q_{DA}$ , nach einer iterativen Berechnung darf das maximale Abflussvermögen,  $Q_{DA,max}$ , aus dem Prüfverfahren für den entsprechenden Dachablauf nicht überschreiten (siehe DIN EN 1253-2);
- Abweichungen zwischen Soll- und Istabfluss an den jeweiligen Dachabläufen müssen sich in einem gemeinsamen linearen Tiefpunkt (z. B. in einer Dachkehle) ausgleichen können;
- befindet sich ein Dachablauf jeweils in einem eigenen Tiefpunkt, muss das Abflussvermögen dieses Dachablaufs,  $Q_{DA,eff}$ , mindestens dem ermittelten Sollabfluss,  $Q_r$ , entsprechen.

#### 14.3.5 Anlaufbedingungen

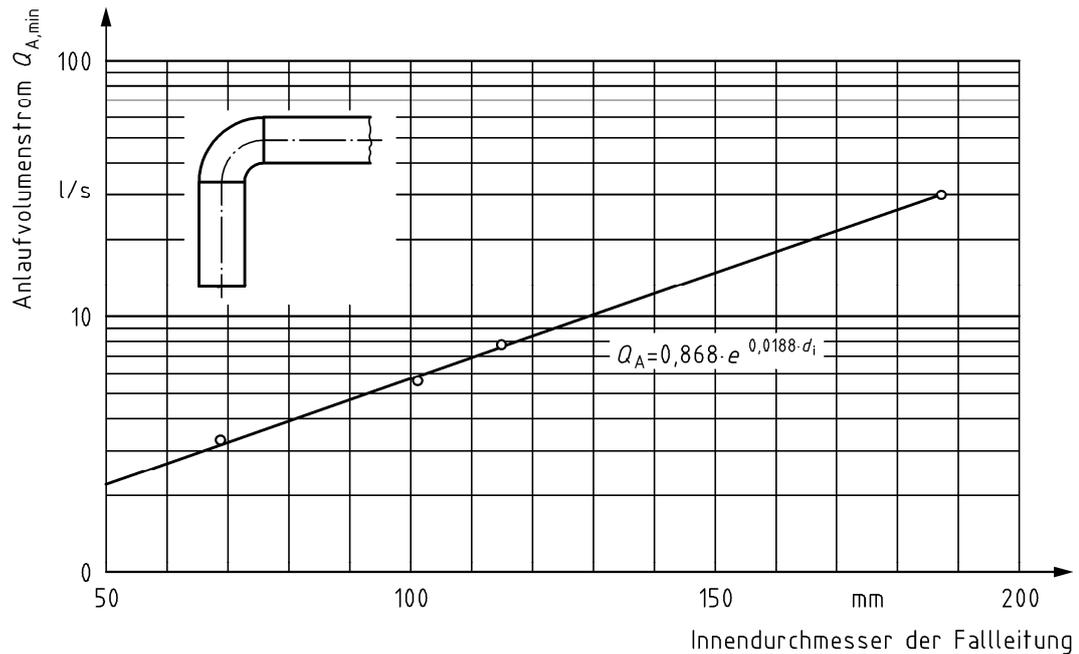
Bei einer geringen Höhendifferenz zwischen dem Wasserspiegel über dem Dachablauf und der Sammelanschlussleitung muss überprüft werden, ob die Druckentwässerung sicher anläuft, siehe Gleichungen (10) und (11).

$$Q_{A,vorh} > 1,2 \cdot Q_{A,min} \tag{10}$$

$$Q_{A,vorh} = Q_r \cdot \sqrt{\frac{\Delta h_A}{\Delta h_{verf}}} \tag{11}$$

Dabei ist

- $Q_{A,vorh}$  der realisierbare Anlaufvolumenstrom in der Entwässerungsanlage, in Liter je Sekunde, (l/s);
- $Q_{A,min}$  der Volumenstrom, in Liter je Sekunde, (l/s), bei der die Fallleitung in Teilabschnitten zuschlägt;
- $\Delta h_A$  die Anlaufhöhe (Bild 29)  
Höhendifferenz zwischen dem Wasserspiegel über dem Dachablauf und der Mitte der Sammelanschlussleitung.



**Bild 28 — Mindestvolumenstrom  $Q_{A,min}$  der einer Falleitung zugeführt werden muss, damit sich eine Druckströmung ausbilden kann (Falleitungslängen > 4,00 m)**

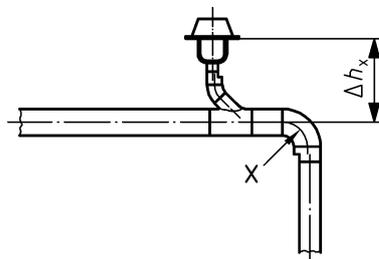
#### 14.3.6 Kontrolle des Innendrucks

Für jeden Endpunkt einer Teilstrecke ist der dort zu erwartende Innendruck  $p_x$  nach Gleichung (12) zu berechnen.

$$p_x = \Delta h_x \cdot \rho \cdot g - \frac{v_x^2 \cdot \rho}{2} - \Sigma(l \cdot R + Z)_x \quad (12)$$

Zur Vermeidung von Kavitation darf der rechnerische Wert für den Innendruck nicht geringer werden als  $p_x = -900$  mbar.

Die von den Rohrsystemherstellern angegebenen oberen und unteren Grenzen für den Betriebsdruck  $p_x$  müssen vorzugsweise berücksichtigt werden.



#### Legende

$\Delta h$  Anlaufhöhe

**Bild 29 — Bezüge in planmäßig vollgefüllt betriebenen Dachentwässerungsanlagen**

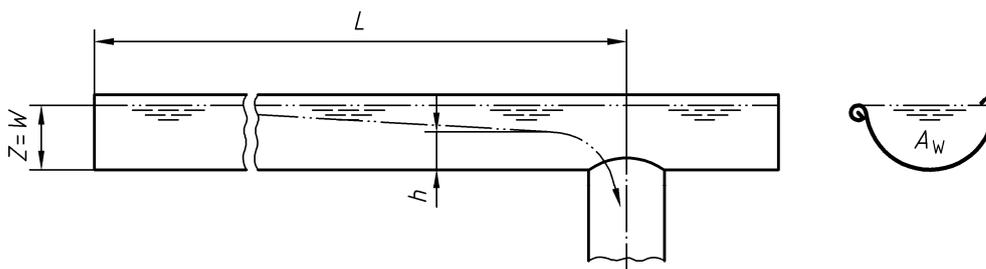
## 14.4 Rinnen

### 14.4.1 Vorgehängte Dachrinnen

#### 14.4.1.1 Allgemeines

Bei vorgehängten Rinnen erfolgt die Notentwässerung planmäßig über die Rinnenvorderkante.

Das Abflussvermögen einer Rinne wird maßgeblich von der Wasserspiegeldifferenz zwischen dem Rinnenhochpunkt  $W$  und der Druckhöhe  $h$  am Rinnenablauf, dem verfügbaren Rinnenquerschnitt  $A_W$ , der Rinnenlänge  $L$  und dem freien Abfluss in die Entwässerungsanlage bestimmt.



**Bild 30 — Bezeichnungen an vorgehängten Rinnen**

Aus den in DIN EN 12056-3:2001-01, 5.1.2 bis 5.1.7 zusammengefassten Berechnungsanleitungen ergeben sich für vorgehängte Rinnen mit halbrundem bzw. kastenförmigem Querschnitt folgende Berechnungsanforderungen (Gleichung (13) und Gleichung (14)).

— Halbrunde vorgehängte Rinne:

$$Q_{\text{Rinne}} = 0,9 \cdot 2,78 \cdot 10^{-5} \cdot A_W^{1,25} \cdot F_L \quad (13)$$

— Rechteckige vorgehängte Rinne:

$$Q_{\text{Rinne}} = 0,9 \cdot 3,48 \cdot 10^{-5} \cdot A_W^{1,25} \cdot F_d \cdot F_S \cdot F_L \quad (14)$$

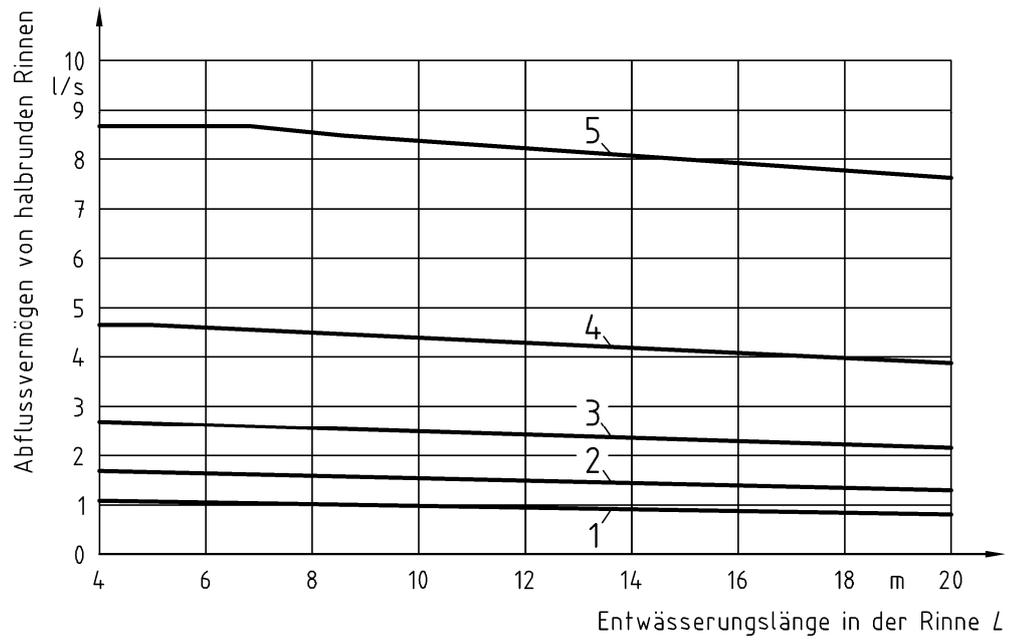
Dabei ist

$A_W$  der Querschnitt der Rinne unterhalb der Sollwassertiefe, in Quadratmillimeter, ( $\text{mm}^2$ );

$F_d$  der Tiefenfaktor (DIN EN 12056-3:2001-01, Bild 5);

$F_S$  der Formfaktor (DIN EN 12056-3:2001-01, Bild 6);

$F_L$  der Längen- bzw. Gefällefaktor (DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle 6).

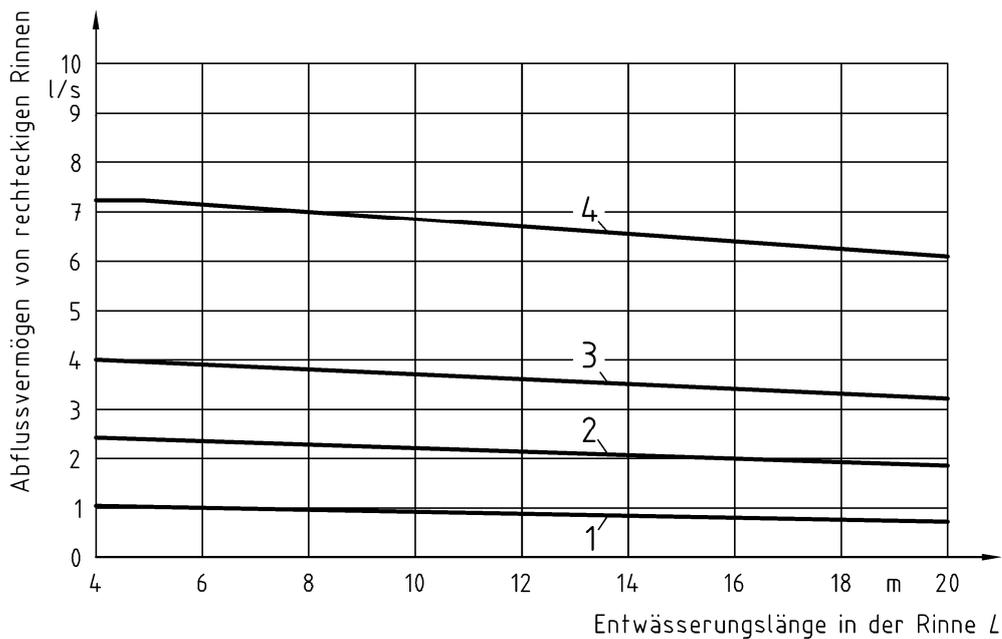


#### Legende

- 1 Nennmaß 200
- 2 Nennmaß 250
- 3 Nennmaß 333
- 4 Nennmaß 400
- 5 Nennmaß 500

**Bild 31 — Abflussvermögen von halbrunden Rinnen<sup>4)</sup>**

4) Maße der Rinnen nach [4].

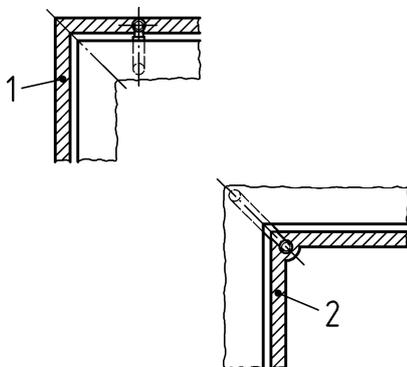


**Legende**

- 1 Nennmaß 250
- 2 Nennmaß 333
- 3 Nennmaß 400
- 4 Nennmaß 500

**Bild 32 — Abflussvermögen von kastenförmigen Rinnen**

Bei jeder Richtungsänderung > 10° muss das Abflussvermögen der Rinne um 15 % reduziert werden.



**Legende**

- 1 Außenwinkel
- 2 Innenwinkel

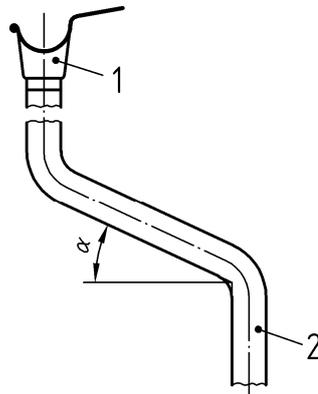
**Bild 33 — Innen- oder Außenwinkel bei vorgehängten Rinnen**

**14.4.1.2 Dachrinnenabläufe, Dachrinnenstützen**

Das Abflussvermögen von handwerklich gefertigten Rinnenstützen oder von fabrikmäßig hergestellten Rinneneinhangstützen in Kombination mit entsprechenden Fallleitungen sollte vorzugsweise durch eine messtechnische Untersuchung in einem Prüfstand ermittelt werden (siehe auch DIN EN 12056-3:2001-01, A.1).

Sofern solche Angaben nicht vorliegen, können Rinnenabläufe in Kombination mit entsprechenden Fallleitungen nach Tabellen 12 und 13 bemessen werden.

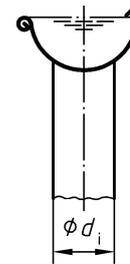
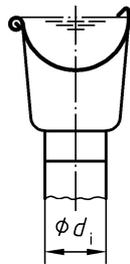
Bei Verwendung von Laubfangkörben muss das Abflussvermögen des Rinnenablaufes um die Hälfte reduziert werden.



**Legende**

- 1 Rinnenablauf
- 2 Fallrohr

**Bild 34 — Ablaufkombination und Fallrohr**



a) Falleitung mit Rinnen-Einhangstutzen

b) Falleitung ohne Einlauftrichter

**Bild 35 — Ablaufkombinationen**

**Tabelle 12 — Abflussvermögen von Ablaufkombinationen —  
mit Rinneneinhangstutzen**

Rinne	Falleitung mit Rinnen- einhangstutzen $d_i$	$Q$
Nennmaß	mm	l/s
250	60	1,8
250	80	2,2
280	80	3,0
280	100	3,3
333	80	5,0
333	100	5,3
400	100	9,0
400	120	9,3

**Tabelle 13 — Abflussvermögen von Ablaufkombinationen —  
ohne Einlauftrichter**

Rinne	Falleitung ohne Einlauftrichter $d_i$	$Q$
Nennmaß	mm	l/s
250	60	1,5
250	80	2,0
280	80	2,6
280	100	3,0
333	80	4,0
333	100	4,5
400	100	6,8
400	120	7,4
500	100	10,5
500	120	12,0
500	150	14,5

#### 14.4.1.3 Anzahl der erforderlichen Rinnenabläufe

Die Anzahl der erforderlichen Rinnenabläufe ist entsprechend der Anforderungen in 14.2.5 zu ermitteln.

#### 14.4.2 Innenliegende und eingebaute Dachrinnen

Innenliegende Rinnen müssen über eine Notentwässerung auf schadlos überflutbare Flächen verfügen.

Eine innenliegende Rinne muss für die Bemessung in „funktionale Schichten“ eingeteilt werden.

In der untersten Schicht der Rinne werden die Regenereignisse bis zum Berechnungsregen  $r_{(5,5)}$  entwässert. Diese Schicht wird in der Höhe durch die Anordnung der Notentwässerung bzw. durch die Rinnenkopfstücke begrenzt.

In der mittleren Schicht findet die Strömung zur Notentwässerung statt.

In der oberen Schicht ist der Rinnenfreibord angeordnet.

Der Freibord muss die durch das einschließende Wasser von der Dachfläche und durch Windeinfluss zu erwartende Wellenbildung in der Rinne ausgleichen. Der mindestens zu berücksichtigende Freibord ist abhängig von der Rinnentiefe, siehe Tabelle 14.

**Tabelle 14 — Freibord**

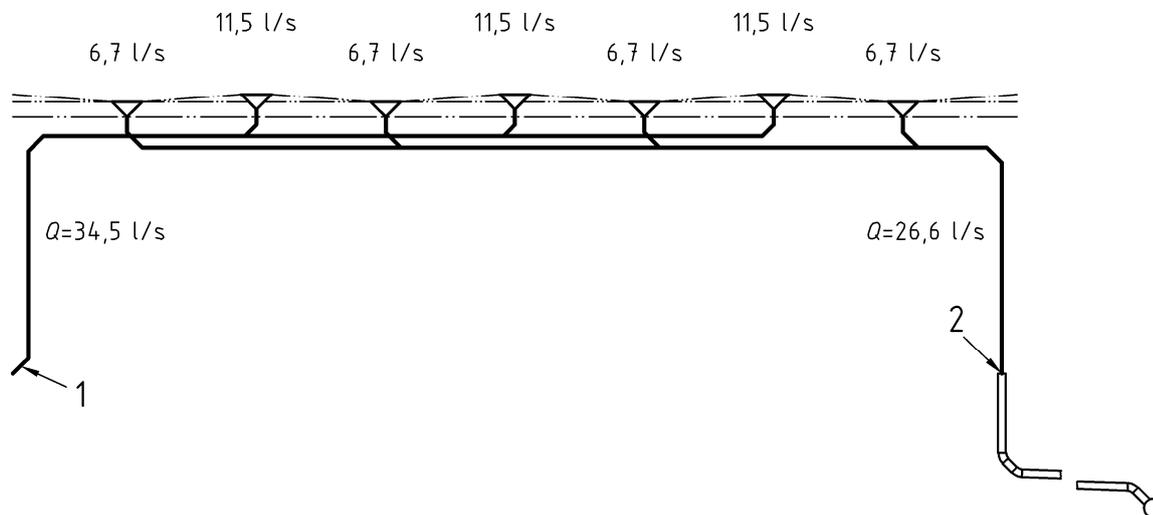
Maße in Millimeter

Gesamtwassertiefe $Z$	Freibord (mindestens)
< 85	25
85 bis 250	$0,3 \cdot Z$
> 250	75

### 14.5 Notentwässerung

#### 14.5.1 Notabläufe

Verrohrte Notablaufsysteme müssen als Freispiegelsysteme oder als planmäßig vollgefüllt betriebene Leitungen mit Druckströmung den Anforderungen in 14.2 und 14.3 genügen.

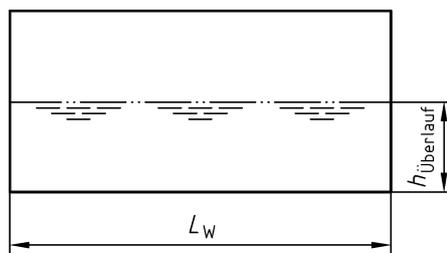


#### Legende

- 1 verrohrtes Notüberlaufsystem mit freiem Auslauf auf schadlos überflutbare Grundstücksflächen
- 2 direkter Anschluss der Dachentwässerungsanlage an die Grundstücksentwässerungsanlage

**Bild 36 — Verrohrtes Notablaufsystem mit Ablauf auf schadlos überflutbare Grundstücksflächen**

#### 14.5.2 Rechteckige Notüberläufe

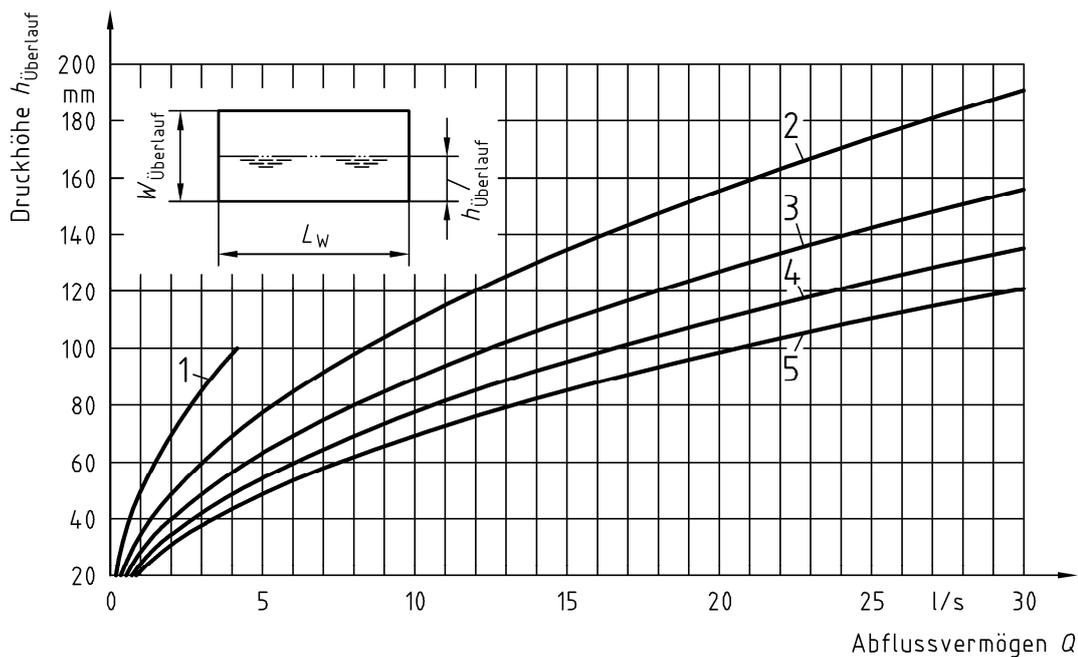


**Bild 37 — Bezeichnungen an rechteckigen Notüberläufen**

$$Q_W = \frac{L_W \cdot h^{1,5}}{24\,000} \quad \text{bzw.} \quad L_W = \frac{Q_W \cdot 24\,000}{h^{1,5}} \tag{15}$$

Dabei ist

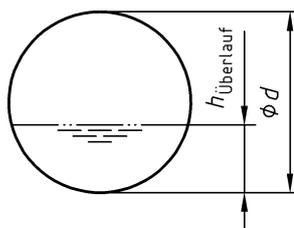
- $L_W$  die Länge des Überlaufs, in Millimeter, (mm);
- $h$  die Druckhöhe am Notüberlauf, in Millimeter, (mm);
- $Q_W$  das Abflussvermögen des Überlaufs je Meter Überlauflänge, (l/s).

**Legende**

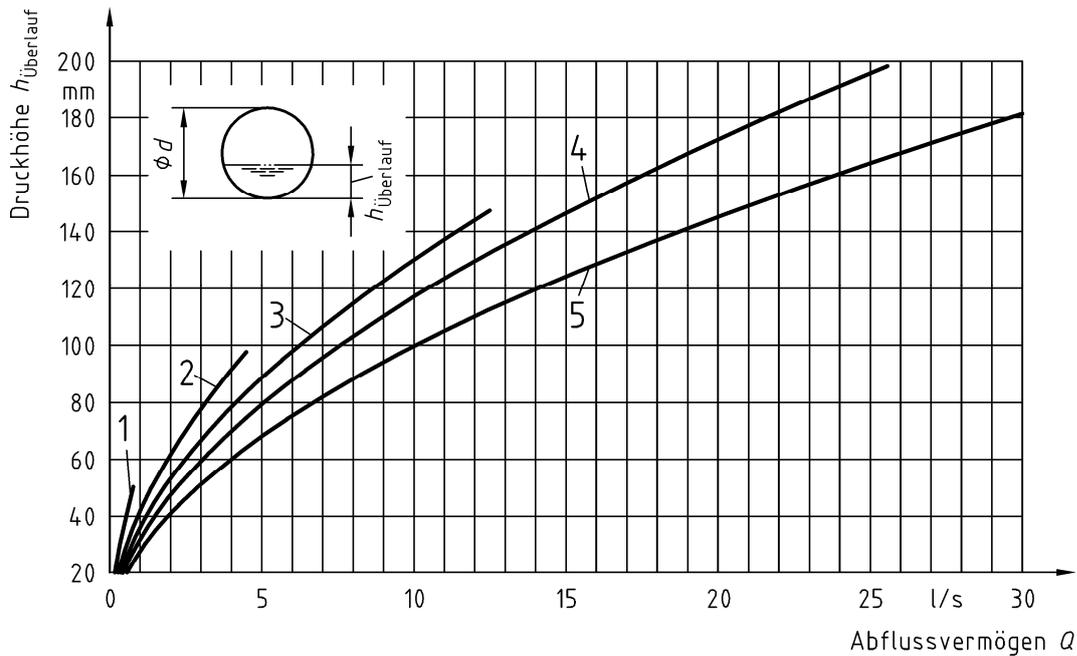
- 1  $L_W = 100$  mm
- 2  $L_W = 200$  mm
- 3  $L_W = 300$  mm
- 4  $L_W = 400$  mm
- 5  $L_W = 500$  mm

**Bild 38 — Abflussvermögen von frei angeströmten rechteckigen Überläufen, berechnet mit Gleichung (15)**

### 14.5.3 Runde Notüberläufe



**Bild 39 — Bezeichnungen an runden Notüberläufen**



**Legende**

- 1  $d = 50$  mm
- 2  $d = 100$  mm
- 3  $d = 150$  mm
- 4  $d = 200$  mm
- 5  $d = 300$  mm

**Bild 40 — Abflussvermögen von frei angeströmten runden Überläufen**

**14.6 Mischwasserleitungen**

Der für die Bemessung von Mischwassergrundleitungen maßgebliche Mischwasserabfluss  $Q_m$  setzt sich zusammen aus dem anteiligen Schmutzwasserabfluss  $Q_{\text{ww}}$  und dem Regenwasserabfluss  $Q_r$  nach Gleichung (16).

$$Q_m = Q_{\text{ww}} + Q_r \tag{16}$$

Dabei ist

- $Q_m$  der Mischwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s);
- $Q_{\text{ww}}$  der Schmutzwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s) nach 14.1.2;
- $Q_r$  der Regenwasserabfluss, in Liter je Sekunde, (l/s) nach 14.2.1.

Die Mindest-Nennweite für Mischwassergrundleitungen beträgt DN 100 (Bemessung der Grundleitungen siehe 14.1.5).

## 14.7 Entwässerung von Flächen unterhalb der Rückstauenebene

### 14.7.1 Allgemeines

Nach 5.3 ist grundsätzlich zu prüfen, in welchem Maße Regenwasser über Versickerungsanlagen (siehe DWA-A 138) abgeleitet werden kann. Das gilt auch für Flächen unterhalb der Rückstauenebene. Regenwasser von diesen Flächen, das keiner Versickerung oder Einleitung in ein oberirdisches Gewässer mehr zugeführt werden kann, ist mittels Abwasserhebeanlagen rückstaufrei der öffentlichen Kanalisation zuzuführen. Vom Kanalnetzbetreiber erteilte Einleitungsbegrenzungen sind zu beachten und gegebenenfalls entsprechende Rückhalteeinrichtungen (Rückhaltebecken) herzustellen. Die Rückhalteeinrichtungen müssen, sofern aus ihnen nicht über eine festgelegte Pumpenleistung die begrenzte Einleitungsmenge in die Kanalisation rückstaufrei eingeleitet wird, mit ihrer Beckenoberkante über der örtlich festgelegten Rückstauenebene liegen. Rückhalteeinrichtungen dürfen nicht durch Flutung aus der Kanalisation im Rückstaufall das ermittelte Rückhaltevolumen für die Ableitung des Regenwassers vom Grundstück schmälern.

Sollen kleine Flächen (etwa  $5 \text{ m}^2$ ) nach 13.1.3 über Rückstauverschlüsse nach DIN EN 13564-1 entwässert werden, muss ein Nachweis darüber geführt werden, dass es zu keiner Überflutung kommt, solange der Rückstauverschluss geschlossen ist. Die Überflutungsprüfung ist mit mindestens dem 100-jährigen Regenereignis in 5 Minuten ( $r_{(5,100)}$ ) durchzuführen. Für den Überflutungsnachweis ist die Berücksichtigung eines Abflussbeiwertes,  $C$ , unzulässig.

### 14.7.2 Abwasserhebeanlagen

Abwasserhebeanlagen, die Flächen unterhalb der Rückstauenebene entwässern, die bei einer Überflutung Gebäude oder andere Sachwerte gefährden können, sind unter Berücksichtigung von DIN EN 12056-4 so zu bemessen, dass bei Auftreten eines Jahrhundertregenereignisses  $r_{(5,100)}$  keine Schäden auftreten können. Zu diesen Flächen zählen z. B. Hauseingänge, Kellereingänge, Garageneinfahrten und Innenhöfe.

Für große Flächen unterhalb der Rückstauenebene, die Gebäude oder Sachwerte nicht gefährden, ist ein Überflutungsnachweis mit dem mindestens 30-jährigen Regenereignis in 5 Minuten ( $r_{(5,30)}$ ) zu führen. In diesen Fällen ist die Abwasserhebeanlage mindestens für den Fünfminutenregen, der einmal in 2 Jahren ( $r_{(5,2)}$ ) auftreten kann, zu bemessen.

Hebeanlagen für Regenwasser müssen DIN EN 12050-1 für nass aufgestellte Anlagen, jedoch ohne Fäkalienzerteilung bzw. DIN EN 12050-2 entsprechen und verwendet werden. Die Anlagen sind als Doppelhebeanlagen auszuführen (siehe auch 13.3).

Bei der Bemessung der Rückhalteeinrichtungen und der Hebeanlage ist die vom Kanalnetzbetreiber zugelassene Einleitungsmenge zu berücksichtigen.

## 14.8 Freispiegelleitungen mit angeschlossenen Abwasserhebeanlagen

Der Pumpenförderstrom  $Q_p$  ist grundsätzlich bei der Bemessung von Sammel- und Grundleitungen in vollem Umfang zu berücksichtigen, soweit sich aus DIN EN 12056-4:2001-01, 5.4 bei Anschluss mehrerer Abwasserhebeanlagen für Schmutzwasser an eine Freispiegelleitung keine Abminderung für die Bemessung dieser Leitungen ergibt. Kann auf Grund der Nutzungsgegebenheiten damit gerechnet werden, dass sich Schmutzwasserabflüsse aus Abwasserhebeanlagen nur sehr selten überlagern, ist für die Bemessung der Freispiegelleitung als Bemessungsgröße die Gesamtförderleistung,  $Q_p$ , aus der Abwasserhebeanlage mit der größten Förderleistung zu 100 % und die der zweiten Hebeanlage mit 40 % zu ermitteln, alle weiteren Hebeanlagen können jedoch in Fließrichtung mit maximal 10 % in Ansatz gebracht werden. Dieses kann z. B. bei Grundstücken mit Klosettanlagen in Kellern von Reihenhäusern, die über eine außerhalb des Gebäudes verlegte gemeinsame Grundleitung an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind, zutreffen.

Bei Regenwasserleitungen ist der Pumpenförderstrom  $Q_{pr}$  bei Anschluss an Regen- oder Mischwasserleitungen zu 100 % dem Regenwasserabfluss  $Q_r$  hinzuzuzählen.

Die Bemessung der Grundleitungen ergibt sich für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser aus 14.1.5 und für die Ableitung von Regenwasser aus 14.2.7.3, jeweils in Verbindung mit DIN EN 12056-4:2001-01, 5.4.

## 14.9 Überflutungs- und Überlastungsnachweise

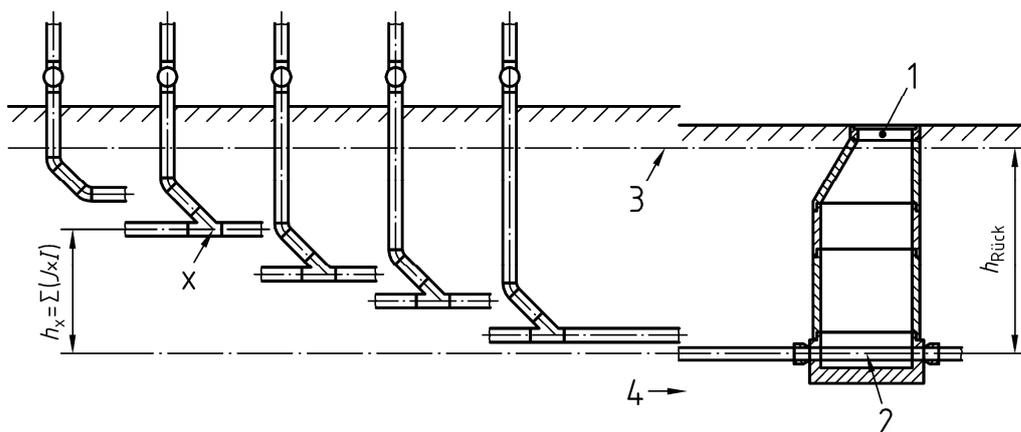
### 14.9.1 Innerhalb von Gebäuden

Für Dachflächen, die über keine Notentwässerungen verfügen, müssen die auf der Dachfläche zu erwartenden Überflutungshöhen rechnerisch ermittelt und mit dem Tragwerksplaner abgestimmt werden. Bei Neuanlagen ist in diesem Fall für die nach innen abgeführte Entwässerungsanlage ein Überlastungsnachweis bis zu einem Entspannungspunkt (Straßen-, Hofablauf, Schacht mit offenem Durchfluss und Schachtdeckel mit Lüftungsöffnungen, Rückhalteeinrichtungen usw.) durchzuführen, sofern die Nennweite vor diesem Punkt größer wird als DN 150 (siehe Bild 22).

Bei der Sanierung von Dachflächen ist grundsätzlich eine Überprüfung des Abflussvermögens der Entwässerungsanlage erforderlich und ein Überlastungsnachweis zu führen.

Die Überflutungs- bzw. Überlastungsnachweise sind für den Jahrhundertregen ( $r_{(5,100)}$ ) durchzuführen.

Mit Gleichung (17) kann der in der Regenentwässerungsanlage zu erwartende Druckverlauf bei einer Überlastung mit einem Starkregenereignis berechnet werden. Die ermittelten Innendrucke und die daraus resultierenden Reaktionskräfte müssen vom verwendeten Leitungssystem aufgenommen und über die Rohrbefestigungen und Lagerungen schadlos in den Baukörper oder in das Erdreich abgeleitet werden können (siehe hierzu auch 5.1.3).



#### Legende

- 1 Schacht mit offenem Durchfluss
- 2 tiefster Punkt der Rohrsohle im Schacht
- 3 Rückstauenebene
- 4 Rohrsohlengefälle
- x Berechnungspunkt
- J Gefälle
- I Länge der Teilstrecke

Bild 41 — Benennungen im Überlastungsfall

$$p_x = p_2 - h_x \cdot \rho \cdot g + \Delta p_{x..2} \quad (17)$$

Dabei ist

$p_x$	der zu erwartende statische Innendruck, in hPa;
$p_2 = h_{\text{Rück}} \cdot \rho \cdot g$	der statische Druck in der Sohle des Schachtes mit offenem Durchfluss. Bei einem <u>freien Abfluss</u> in die Ortsentwässerung ist $p_2 \approx 0$ ;
$h_{\text{Rück}}$	entspricht der Höhendifferenz zwischen der Schachtsohle und dem maximalen Wasserstand im Rückstaufall;
$h_x = \Sigma(J \cdot l)$	die Höhendifferenz der Rohrsohle zwischen „2“ und „x“;
$\Delta p_{x...2} = \Sigma(R_b \cdot l)$	die Summe der Druckverluste im Fließweg, beginnend im Punkt „2“ bis zum Berechnungspunkt „x“;
$R_b$	das Rohrreibungsdruckgefälle für eine vereinfachende Berechnung mit $k_b = 1,0$ mm (siehe Bild A.1);
$l$	die Länge der jeweiligen Teilstrecke, in Meter, (m).

#### 14.9.2 Außerhalb von Gebäuden

Entwässerungsanlagen für die Ableitung des Regenwassers von kleinen Grundstücken können, soweit der Kanalnetzbetreiber keine anderen Vorgaben macht, ohne Überflutungsprüfung bemessen werden. Als klein gelten Grundstücke mit bis zu 800 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche, für die ein Anschlusskanal DN 150 ausreichend ist.

Grundleitungen von Grundstücken nach DIN EN 752, d. h. bis 200 ha, die größere schadlos überflutbare Hof-, Parkflächen oder andere Außenanlagen entwässern, können nach DWA-A 118 bemessen werden. Dabei darf die Jährlichkeit des Berechnungsregens einmal in 2 Jahren nicht unterschritten werden.

Die Nachweispflicht für die Überprüfung der Sicherheit gegen Überflutung bzw. einer kontrollierten schadlosen Überflutung ist in Anlehnung an DIN EN 752 durchzuführen.

Die Anordnung und gegebenenfalls Aufteilung des erforderlichen Rückhaltevolumens muss entsprechend den örtlichen Verhältnissen und der Leitungsführung auf dem Grundstück erfolgen.

In Rückhalteräume (RRR) nach 14.9.4, die an einen Mischwasserkanal angeschlossen werden, darf kein Schmutzwasser eingeleitet werden.

Bei Grundstücken über 200 ha sollten die Bemessung des Leitungsnetzes und der Nachweis der Überflutung entsprechend DWA-A 118 mit Abflusssimulationsmodellen durchgeführt werden.

#### 14.9.3 Überflutungsnachweis

Für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge,  $V_{\text{Rück}}$  in m<sup>3</sup>, zwischen dem mindestens 30-jährigen Regenereignis und dem 2-jährigen Berechnungsregen muss der Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks erbracht werden. Ist ein außergewöhnliches Maß an Sicherheit erforderlich, ist eine Jährlichkeit des Berechnungsregens größer als 30 Jahre zu wählen. Die unschädliche Überflutung kann auf der Fläche des eigenen Grundstückes, z. B. durch Hochborde oder Mulden, wenn keine Menschen, Tiere oder Sachgüter gefährdet sind, oder über andere Rückhalteräume, wie Rückhaltebecken, erfolgen, soweit die Regenwasserableitung nicht auf andere Weise sichergestellt ist. Der nachfolgende Überflutungsnachweis ist in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen ggf. auch für Teile der Entwässerungsanlage (z. B. an den Entspannungspunkten) zu führen.

$$V_{\text{Rück}} = \left( r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - \left( r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{\text{FaG}} \right) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{10\,000 \cdot 1\,000} \quad (18)$$

Dabei ist

- $V_{\text{Rück}}$  die zurückzuhaltende Regenwassermenge, in  $\text{m}^3$ ;
- $D$  die kürzeste maßgebende Regendauer, in Minuten, für die Bemessung der Entwässerung außerhalb der Gebäude nach DWA-A118, Tabelle 4, sonst  $D = 5$  Minuten für einen Berechnungsregen, dessen Jährlichkeit einmal in 2 Jahren nicht unterschritten werden darf (siehe A.2, Tabelle A.2);
- $C$  der Abflussbeiwert (siehe Tabelle 9);
- $A_{\text{Dach}}$  die gesamte Gebäudedachfläche, in  $\text{m}^2$ ;
- $A_{\text{FaG}}$  die gesamte befestigte Fläche außerhalb der Gebäude, in  $\text{m}^2$ ;
- $A_{\text{ges}}$  die gesamte befestigte Fläche des Grundstücks, in  $\text{m}^2$ , d. h.  $A_{\text{ges}} = A_{\text{Dach}} + A_{\text{FaG}}$ .

Sind die Grundleitungen nach DWA-A118:2006, Tabelle 4, bemessen, so kann statt des Bemessungsabflusses der – meist größere – maximale Abfluss der Grundleitungen bei Vollfüllung angesetzt werden nach Gleichung (19):

$$V_{\text{Rück}} = \left( \frac{r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}}}{10\,000} - Q_{\text{voll}} \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1000} \quad (19)$$

für  $D = 5, 10$  und  $15$  Minuten. Der größte dieser drei Werte für  $V_{\text{Rück}}$  ist maßgebend.

Sollten die Regeneinzugsflächen des Grundstücks weitgehend aus Dachflächen und nicht schadlos überflutbaren Flächen (z. B.  $> 70\%$ , hierzu zählen auch Innenhöfe) bestehen, ist die Überflutungsprüfung in Verbindung mit der Notentwässerung für das 5-Minuten Regenereignis in 100 Jahren nachzuweisen.

Die Berücksichtigung des Abflussbeiwertes,  $C$ , für die jeweilige Fläche ist nur bei der Ermittlung der Abflussmenge mit der zwei- bzw. fünfjährigen Regenspende zulässig.

#### 14.9.4 Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen

Für den Fall der Begrenzung der Einleitung ist zusätzlich zum Überflutungsnachweis die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens (Rückhalteraum -RRR-) entsprechend DWA-A 117 mit dem „einfachen Verfahren“ durchzuführen. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Jährlichkeit  $T$  des Berechnungsregens (einheitlich bezogen auf die gesamte abflusswirksame Fläche des Grundstücks), der der zulässigen Überschreitungshäufigkeit des RRR entspricht. Die Einleitungsbeschränkung muss den Drosselabfluss in  $\text{l/s}$  und die Jährlichkeit  $T$  der zulässigen Überschreitung enthalten.

Das erforderliche Speichervolumen RRR wird aus der maximalen Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und dem in diesem Zeitraum über die Drossel weitergeleiteten Abflussvolumen ermittelt.

In Anknüpfung an DWA-A 117 gilt für Grundstücksentwässerungsanlagen für die Bemessung des Rückhalte-raumes RRR Gleichung (20).

$$V_{\text{RRR}} = A_u \times r_{D,T} / 10\,000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{\text{Dr}} \times 0,06 \quad (20)$$

Dabei ist

$V_{\text{RRR}}$	das Volumen des Rückhalteraaumes RRR, in $\text{m}^3$ ;
$A_{\text{u}}$	die abflusswirksame (undurchlässige) Fläche des Grundstücks, in $\text{m}^2$ (hier: $A_{\text{u}} = A_{\text{Dach}} \cdot C_{\text{Dach}} + A_{\text{FaG}} \cdot C_{\text{FaG}}$ );
$r_{D,T}$	die Regenspende in $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ der Dauerstufe $D$ in Minuten und der Jährlichkeit $T$ ;
$D$	die Dauerstufe, in min;
$f_{\text{z}}$	das mittlere Risikomaß mit dem Zuschlagfaktor $f_{\text{z}} = 1,15$ für Grundstücksentwässerungsanlagen bei Anwendung des „einfachen Verfahrens“ entsprechend DWA-A 117;
$Q_{\text{Dr}}$	der Drosselabfluss (konstant) des RRR in $\text{l}/\text{s}$ , der in der Regel als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung ermittelt werden kann;
0,06	der Dimensionsfaktor zur Umrechnung von $\text{l}/\text{s}$ , in $\text{m}^3/\text{min}$ .

ANMERKUNG 1 Der in DWA-A 117 genannte Abminderungsfaktor  $f_{\text{A}}$  wird wegen der kurzen Fließzeiten vernachlässigt ( $f_{\text{A}} = 1,0$ ).

Wird alternativ eine Drosselabflussspende in  $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$  angegeben, so kann der einzuhaltende Drosselabfluss durch Multiplikation mit der Bezugsfläche (je nach Vorgabe des Kanalnetzbetreibers oder der Wasserbehörde: Gesamtfläche, befestigte Fläche oder abflusswirksame Fläche des Grundstücks) ermittelt werden.

Die zulässigen Jährlichkeiten liegen in der Regel in der Größenordnung der Kanalnetzbemessung (DWA-A 118). Bei der Berechnung des erforderlichen RRR sind die jeweiligen Dauerstufen der gewählten Häufigkeit aus KOSTRA-DWD 2000 zu verwenden.

ANMERKUNG 2 Mit der neuen Anpassung der Extrapolation von Starkniederschlägen für die Dauer  $D < 15$  min durch Modifizierung des Parameterausgleiches im KOSTRA-DWD 2000 führt die Anwendung des Zeitbeiwertverfahrens, das den  $r_{(15,1)}$  zu Grunde legt, zu falschen Werten.

Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Einleitungsbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.

## Anhang A (informativ)

### Regenspenden in Deutschland

#### A.1 Ermittlung der Regenspenden

Die Ermittlung der Regenspenden kann nach Tabelle A.1 erfolgen.

**Tabelle A.1 — Regenspenden in Deutschland<sup>5)</sup>**

Ort	Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7		Grundstücksflächen					
	Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 10$ min		Regendauer $D = 15$ min	
	Bemessung	Notentwässerung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung
	$r_{(5,5)}$	$r_{(5,100)}$	$r_{(5,2)}$	$r_{(5,30)}$	$r_{(10,2)}$	$r_{(10,30)}$	$r_{(15,2)}$	$r_{(15,30)}$
	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$
Aachen	252	462	187	377	148	273	125	223
Aschaffenburg	307	567	227	462	172	324	141	259
Augsburg	339	648	245	524	183	353	149	277
Aurich	255	459	192	377	150	274	125	223
Bad Kissingen	361	723	250	577	186	392	151	308
Bad Salzuflen	287	492	224	410	169	299	138	242
Bad Tölz	354	627	271	518	214	384	180	317
Bamberg	317	566	240	466	183	340	149	277
Bayreuth	357	674	260	547	203	401	169	329
Berlin	371	668	281	549	210	391	170	314
Bielefeld	285	533	209	433	163	315	137	257
Bocholt	217	350	176	296	141	228	118	190
Bonn	299	572	215	463	165	322	137	257
Braunschweig	307	568	227	463	175	337	145	275

5) Die Ermittlung der Regenspenden erfolgte durch das Institut für Wasserwirtschaft, Leibniz Universität Hannover unter Verwendung von KOSTRA-DWD 2000, für die der Deutsche Wetterdienst (DWD) die Urheberrechte besitzt. Die aufgeführten Regenspenden beziehen sich auf das KOSTRA-Rasterfeld, in welches das Zentrum des Ortes mit den angegebenen Koordinaten fällt. Übernommen wurden entsprechend 14.2.2 jeweils die Werte an der oberen Grenze der angegebenen Niederschlagsbereiche.

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Ort	Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7		Grundstücksflächen					
	Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 10$ min		Regendauer $D = 15$ min	
	Bemessung	Notentwässerung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung
	$r_{(5,5)}$	$r_{(5,100)}$	$r_{(5,2)}$	$r_{(5,30)}$	$r_{(10,2)}$	$r_{(10,30)}$	$r_{(15,2)}$	$r_{(15,30)}$
	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$
Bremen	205	304	175	265	144	220	123	192
Bremerhaven	274	498	206	408	154	282	125	223
Chemnitz	346	597	270	496	205	365	167	298
Cottbus	286	536	210	435	161	302	133	241
Cuxhaven	277	494	210	407	162	296	133	241
Dessau	313	567	235	465	175	325	141	259
Dortmund	303	526	234	436	176	306	143	244
Dresden	323	602	238	490	181	345	149	277
Duisburg	268	457	210	381	160	265	131	210
Düsseldorf	316	607	226	490	174	343	145	275
Eisenach	293	529	221	434	171	317	141	259
Emden	282	538	204	435	156	301	128	240
Erfurt	255	459	192	377	150	274	125	223
Erlangen	320	605	233	490	176	344	145	275
Essen	281	493	216	408	164	284	135	226
Frankfurt/Main	329	601	246	492	184	346	149	277
Garmisch-Partenkirchen	292	527	220	433	174	318	146	260
Gera	340	637	249	517	191	366	157	295
Göppingen	310	564	232	462	177	325	146	260
Görlitz	310	565	232	462	180	339	149	277
Göttingen	316	570	239	468	188	354	157	295
Halle/Saale	313	567	235	465	175	325	141	259
Hamburg	266	463	206	384	161	290	133	241
Hamm	307	567	227	462	172	324	141	259
Hanau	313	567	235	465	175	325	141	259
Hannover	328	652	229	522	162	321	128	240
Heidelberg	355	634	270	522	201	370	162	296
Heilbronn	303	527	235	437	179	320	146	260
Helmstedt	319	562	245	465	188	341	154	278

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Ort	Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7		Grundstücksflächen					
	Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 10$ min		Regendauer $D = 15$ min	
	Bemessung	Notentwässerung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung
	$r_{(5,5)}$	$r_{(5,100)}$	$r_{(5,2)}$	$r_{(5,30)}$	$r_{(10,2)}$	$r_{(10,30)}$	$r_{(15,2)}$	$r_{(15,30)}$
	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$
Hildesheim	293	529	221	434	171	317	141	259
Ingolstadt	269	460	211	383	166	291	138	242
Kaiserslautern	345	636	256	519	193	368	157	295
Karlsruhe	337	603	256	496	187	348	149	277
Kassel	302	568	221	461	173	336	145	275
Kiel	239	426	182	350	140	246	115	197
Koblenz	323	602	238	490	181	345	149	277
Köln	312	610	221	490	169	342	140	274
Konstanz	327	600	243	490	189	360	157	295
Leipzig	365	682	268	554	193	375	153	293
Lindau	326	604	241	493	179	345	145	275
Lingen	342	639	251	520	188	366	153	293
Lübeck	293	552	214	448	156	291	125	223
Lüdenscheid	333	601	251	493	192	361	157	295
Magdeburg	308	583	224	472	165	312	133	241
Mainz	285	533	209	433	163	315	137	257
Mannheim	309	533	241	443	187	335	154	278
Minden	320	617	229	498	169	331	137	257
Mönchengladbach	270	502	199	408	152	281	125	223
München	353	633	267	520	206	383	170	314
Münster	307	567	227	462	172	324	141	259
Neubrandenburg	365	682	268	554	193	375	153	293
Neustadt/Weinstraße	345	636	256	519	193	368	157	295
Nürnberg	317	566	240	466	183	340	149	277
Oberstdorf	258	431	206	362	167	286	143	244
Osnabrück	337	641	244	519	188	379	156	310
Paderborn	336	639	244	518	186	365	153	293

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

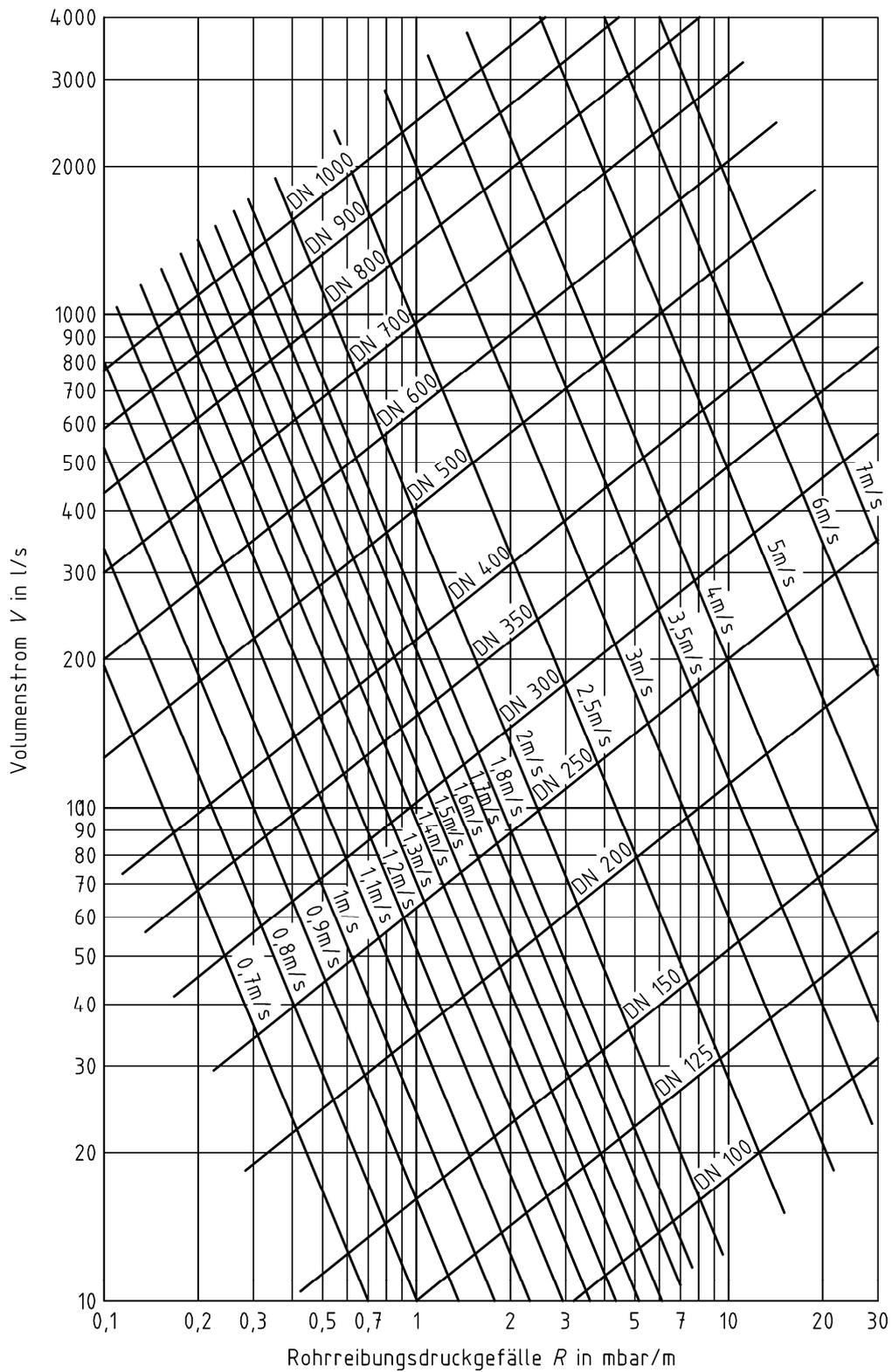
Ort	Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7		Grundstücksflächen					
	Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 10$ min		Regendauer $D = 15$ min	
	Bemessung	Notentwässerung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung
	$r_{(5,5)}$	$r_{(5,100)}$	$r_{(5,2)}$	$r_{(5,30)}$	$r_{(10,2)}$	$r_{(10,30)}$	$r_{(15,2)}$	$r_{(15,30)}$
	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$
Passau	348	633	261	518	198	369	162	296
Pforzheim	323	602	238	490	181	345	149	277
Pirmasens	345	636	256	519	193	368	157	295
Regensburg	303	570	222	463	167	323	137	257
Rosenheim	452	853	330	692	245	470	199	369
Rostock	230	388	182	325	145	248	122	207
Rüsselsheim	285	533	209	433	163	315	137	257
Saarbrücken	260	462	199	381	158	289	133	241
Schweinfurt	299	534	228	440	179	333	149	277
Schwerin	286	496	222	411	175	313	146	260
Siegen	302	568	221	461	173	336	145	275
Speyer	336	639	244	518	186	365	153	293
Stuttgart	446	858	320	693	235	468	190	366
Trier	310	564	232	462	177	325	146	260
Ulm	316	563	240	464	180	326	146	260
Villingen-Schwenningen	371	668	281	549	210	391	170	314
Willingen/Upland	349	677	249	546	190	385	156	310
Wittenberge	260	459	200	379	153	275	125	223
Würzburg	314	569	236	467	178	339	145	275
Zwickau	361	671	267	546	202	389	165	312

## A.2 Zusätzliche Informationen zu 14.9.2

Aus DWA-A 118:2006, Tabelle 4 ergeben sich nachfolgende Berechnungsregen in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung und des Befestigungsgrades, der zu entwässernden Flächen. Bei Anwendung der Tabelle darf die Jährlichkeit des Berechnungsregens einmal in 2 Jahren für die Bemessung von Grundstücksentwässerungsanlagen jedoch nicht unterschritten werden.

**Tabelle A.2 — Kürzeste Regendauer in Abhängigkeit der mittleren Geländeneigung und des Befestigungsgrades**

<b>mittlere Geländeneigung</b>	<b>Befestigung</b>	<b>kürzeste Regendauer</b> (nach dieser Norm $r_2$ in min)
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	–	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min



**Bild A.1 — Rohrreibungsdruckverluste in überlasteten Freispiegelleitungen ( $k_b = 1,0 \text{ mm}$ )**

Tabelle A.3 — Abflussvermögen von Entwässerungsleitungen bei einem Füllungsgrad von  $h/d_1 = 0,5$

Gefälle	DN 70 $d_1 = 68 \text{ mm}$		DN 80 $d_1 = 75 \text{ mm}$		DN 90 $d_1 = 79 \text{ mm}$		DN 100 $d_1 = 96 \text{ mm}$		DN 125 $d_1 = 113 \text{ mm}$		DN 150 $d_1 = 146 \text{ mm}$		DN 200 $d_1 = 184 \text{ mm}$		DN 225 $d_1 = 207 \text{ mm}$		DN 250 $d_1 = 230 \text{ mm}$		DN 300 $d_1 = 290 \text{ mm}$		
	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	
0,20													6,3	0,5	8,6	0,5	11,4	0,5	21,0	0,6	
0,30										4,2	0,5	7,7	0,6	10,5	0,6	14,0	0,7	25,8	0,8		
0,40								2,4	0,5	4,8	0,6	8,9	0,7	12,2	0,7	16,2	0,8	29,9	0,9		
0,50							1,8	0,5	2,7	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	13,7	0,8	18,1	0,9	33,4	1,0	
0,60					1,1	0,5	1,9	0,5	3,0	0,6	5,9	0,7	11,0	0,8	15,0	0,9	19,8	1,0	36,7	1,1	
0,70	0,8	0,5	1,1	0,5	1,2	0,5	2,1	0,6	3,2	0,6	6,4	0,8	11,8	0,9	16,2	1,0	21,4	1,0	39,6	1,2	
0,80	0,9	0,5	1,1	0,5	1,3	0,5	2,2	0,6	3,5	0,7	6,8	0,8	12,7	1,0	17,3	1,0	22,9	1,1	42,4	1,3	
0,90	0,9	0,5	1,2	0,6	1,4	0,6	2,4	0,7	3,7	0,7	7,3	0,9	13,4	1,0	18,4	1,1	24,3	1,2	45,0	1,4	
1,00	1,0	0,5	1,3	0,6	1,5	0,6	2,5	0,7	3,9	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	19,4	1,2	25,7	1,2	47,4	1,4	
1,10	1,0	0,6	1,4	0,6	1,6	0,6	2,6	0,7	4,1	0,8	8,0	1,0	14,9	1,1	20,4	1,2	26,9	1,3	49,8	1,5	
1,20	1,1	0,6	1,4	0,6	1,6	0,7	2,7	0,8	4,2	0,8	8,4	1,0	15,5	1,2	21,3	1,3	28,1	1,4	52,0	1,6	
1,30	1,1	0,6	1,5	0,7	1,7	0,7	2,9	0,8	4,4	0,9	8,7	1,0	16,2	1,2	22,1	1,3	29,3	1,4	54,1	1,6	
1,40	1,2	0,6	1,5	0,7	1,8	0,7	3,0	0,8	4,6	0,9	9,1	1,1	16,8	1,3	23,0	1,4	30,4	1,5	56,2	1,7	
1,50	1,2	0,7	1,6	0,7	1,8	0,7	3,1	0,8	4,7	0,9	9,4	1,1	17,4	1,3	23,8	1,4	31,5	1,5	58,2	1,8	
2,00	1,4	0,8	1,8	0,8	2,1	0,9	3,5	1,0	5,5	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	27,5	1,6	36,4	1,8	67,2	2,0	
2,50	1,6	0,9	2,0	0,9	2,4	1,0	4,0	1,1	6,1	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	30,8	1,8	40,7	2,0	75,2	2,3	
3,00	1,7	1,0	2,2	1,0	2,6	1,1	4,4	1,2	6,7	1,3	13,3	1,6	24,7	1,9	33,7	2,0	44,6	2,1	82,4	2,5	
3,50	1,9	1,0	2,4	1,1	2,8	1,1	4,7	1,3	7,3	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	36,4	2,2	48,2	2,3			
4,00	2,0	1,1	2,6	1,2	3,0	1,2	5,0	1,4	7,8	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	39,0	2,3	51,5	2,5			
4,50	2,1	1,2	2,8	1,2	3,2	1,3	5,3	1,5	8,3	1,6	16,3	2,0	30,2	2,3	41,3	2,5					
5,00	2,2	1,2	2,9	1,3	3,3	1,4	5,6	1,6	8,7	1,7	17,2	2,1	31,9	2,4							

Tabelle A.4 — Abflussvermögen von Entwässerungsleitungen bei einem Füllungsgrad von  $h/d_i = 0,7$

Gefälle	DN 70 $d_i = 68 \text{ mm}$		DN 80 $d_i = 75 \text{ mm}$		DN 90 $d_i = 79 \text{ mm}$		DN 100 $d_i = 96 \text{ mm}$		DN 125 $d_i = 113 \text{ mm}$		DN 150 $d_i = 146 \text{ mm}$		DN 200 $d_i = 184 \text{ mm}$		DN 225 $d_i = 207 \text{ mm}$		DN 250 $d_i = 230 \text{ mm}$		DN 300 $d_i = 290 \text{ mm}$	
	$J$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,20											5,7	0,5	10,5	0,5	14,4	0,6	19,0	0,6	35,1	0,7
0,30									3,5	0,5	7,0	0,6	12,9	0,6	17,6	0,7	23,3	0,8	43,1	0,9
0,40							2,6	0,5	4,1	0,5	8,1	0,6	14,9	0,8	20,4	0,8	27,0	0,9	49,9	1,0
0,50			1,5	0,5	1,7	0,5	2,9	0,5	4,6	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	22,8	0,9	30,2	1,0	55,8	1,1
0,60	1,3	0,5	1,7	0,5	1,9	0,5	3,2	0,6	5,0	0,7	9,9	0,8	18,3	0,9	25,0	1,0	33,1	1,1	61,2	1,2
0,70	1,4	0,5	1,8	0,5	2,1	0,6	3,5	0,6	5,4	0,7	10,7	0,9	19,8	1,0	27,1	1,1	35,8	1,2	66,1	1,3
0,80	1,5	0,5	1,9	0,6	2,2	0,6	3,7	0,7	5,8	0,8	11,5	0,9	21,2	1,1	29,0	1,2	38,3	1,2	70,7	1,4
0,90	1,6	0,6	2,1	0,6	2,4	0,6	4,0	0,7	6,1	0,8	12,2	1,0	22,5	1,1	30,7	1,2	40,6	1,3	75,0	1,5
1,00	1,7	0,6	2,2	0,7	2,5	0,7	4,2	0,8	6,5	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	32,4	1,3	42,8	1,4	79,1	1,6
1,10	1,7	0,6	2,3	0,7	2,6	0,7	4,4	0,8	6,8	0,9	13,5	1,1	24,9	1,3	34,0	1,4	45,0	1,4	83,0	1,7
1,20	1,8	0,7	2,4	0,7	2,7	0,7	4,6	0,8	7,1	0,9	14,1	1,1	26,0	1,3	35,5	1,4	47,0	1,5	86,7	1,8
1,30	1,9	0,7	2,5	0,7	2,8	0,8	4,8	0,9	7,4	1,0	14,6	1,2	27,1	1,4	37,0	1,5	48,9	1,6	90,3	1,8
1,40	2,0	0,7	2,6	0,8	2,9	0,8	5,0	0,9	7,7	1,0	15,2	1,2	28,1	1,4	38,4	1,5	50,8	1,6	93,7	1,9
1,50	2,0	0,8	2,7	0,8	3,1	0,8	5,1	1,0	7,9	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	39,7	1,6	52,5	1,7	97,0	2,0
2,00	2,4	0,9	3,1	0,9	3,5	1,0	5,9	1,1	9,2	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	45,9	1,8	60,7	2,0	112,1	2,3
2,50	2,6	1,0	3,4	1,0	4,0	1,1	6,7	1,2	10,3	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	51,4	2,0	67,9	2,2	125,4	2,5
3,00	2,9	1,1	3,8	1,1	4,3	1,2	7,3	1,3	11,3	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	56,3	2,2	74,4	2,4		
3,50	3,1	1,2	4,1	1,2	4,7	1,3	7,9	1,5	12,2	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	60,9	2,4				
4,00	3,4	1,2	4,4	1,3	5,0	1,4	8,4	1,6	13,0	1,7	25,8	2,1	47,6	2,4						
4,50	3,6	1,3	4,6	1,4	5,3	1,5	8,9	1,7	13,8	1,8	27,3	2,2	50,5	2,5						
5,00	3,8	1,4	4,9	1,5	5,6	1,5	9,4	1,7	14,6	1,9	28,8	2,3								

Tabelle A.5 — Abflussvermögen von Entwässerungsleitungen bei einem Füllungsgrad von  $h/d_1 = 1,0$

Gefälle	DN 70		DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$d_1 = 68 \text{ mm}$		$d_1 = 75 \text{ mm}$		$d_1 = 79 \text{ mm}$		$d_1 = 96 \text{ mm}$		$d_1 = 113 \text{ mm}$		$d_1 = 146 \text{ mm}$		$d_1 = 184 \text{ mm}$		$d_1 = 207 \text{ mm}$		$d_1 = 230 \text{ mm}$		$d_1 = 290 \text{ mm}$	
	$J$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$	$v$	$Q$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,20													12,5	0,5	17,2	0,5	22,7	0,5	42,1	0,6
0,30											8,3	0,5	15,4	0,6	21,1	0,6	27,9	0,7	51,7	0,8
0,40									4,9	0,5	9,6	0,6	17,8	0,7	24,4	0,7	32,3	0,8	59,7	0,9
0,50							3,5	0,5	5,4	0,5	10,8	0,6	20,0	0,8	27,3	0,8	36,2	0,9	66,9	1,0
0,60					2,3	0,5	3,9	0,5	6,0	0,6	11,8	0,7	21,9	0,8	30,0	0,9	39,7	1,0	73,3	1,1
0,70	1,6	0,5	2,1	0,5	2,5	0,5	4,2	0,6	6,5	0,6	12,8	0,8	23,7	0,9	32,4	1,0	42,9	1,0	79,3	1,2
0,80	1,8	0,5	2,3	0,5	2,6	0,5	4,5	0,6	6,9	0,7	13,7	0,8	25,3	1,0	34,7	1,0	45,9	1,1	84,8	1,3
0,90	1,9	0,5	2,4	0,6	2,8	0,6	4,7	0,7	7,3	0,7	14,5	0,9	26,9	1,0	36,8	1,1	48,7	1,2	90,0	1,4
1,00	2,0	0,5	2,6	0,6	3,0	0,6	5,0	0,7	7,7	0,8	15,3	0,9	28,4	1,1	38,8	1,2	51,3	1,2	94,9	1,4
1,10	2,1	0,6	2,7	0,6	3,1	0,6	5,2	0,7	8,1	0,8	16,1	1,0	29,8	1,1	40,7	1,2	53,8	1,3	99,5	1,5
1,20	2,2	0,6	2,8	0,6	3,2	0,7	5,5	0,8	8,5	0,8	16,8	1,0	31,1	1,2	42,5	1,3	56,2	1,4	104,0	1,6
1,30	2,3	0,6	2,9	0,7	3,4	0,7	5,7	0,8	8,8	0,9	17,5	1,0	32,4	1,2	44,3	1,3	58,6	1,4	108,2	1,6
1,40	2,3	0,6	3,1	0,7	3,5	0,7	5,9	0,8	9,2	0,9	18,2	1,1	33,6	1,3	46,0	1,4	60,8	1,5	112,4	1,7
1,50	2,4	0,7	3,2	0,7	3,6	0,7	6,1	0,8	9,5	0,9	18,8	1,1	34,8	1,3	47,6	1,4	62,9	1,5	116,3	1,8
2,00	2,8	0,8	3,7	0,8	4,2	0,9	7,1	1,0	11,0	1,1	21,7	1,3	40,2	1,5	55,0	1,6	72,7	1,8	134,4	2,0
2,50	3,1	0,9	4,1	0,9	4,7	1,0	7,9	1,1	12,3	1,2	24,3	1,5	45,0	1,7	61,5	1,8	81,4	2,0	150,4	2,3
3,00	3,5	1,0	4,5	1,0	5,2	1,1	8,7	1,2	13,5	1,3	26,7	1,6	49,3	1,9	67,4	2,0	89,2	2,1	164,8	2,5
3,50	3,7	1,0	4,9	1,1	5,6	1,1	9,4	1,3	14,5	1,5	28,8	1,7	53,3	2,0	72,9	2,2	96,4	2,3		
4,00	4,0	1,1	5,2	1,2	6,0	1,2	10,1	1,4	15,6	1,6	30,8	1,8	57,0	2,1	77,9	2,3	103,0	2,5		
4,50	4,2	1,2	5,5	1,2	6,3	1,3	10,7	1,5	16,5	1,6	32,7	2,0	60,5	2,3	82,7	2,5				
5,00	4,5	1,2	5,8	1,3	6,7	1,4	11,3	1,6	17,4	1,7	34,5	2,1	63,8	2,4						

## Anhang B (informativ)

### Detailmaße für vorgehängte Rinnen

Das Abflussvermögen von vorgehängten Rinnen (siehe Bild 31 und Bild 32) wurde für folgende Rinnenmaße in Tabelle B.1 und Tabelle B.2 berechnet.

ANMERKUNG Die in den Tabellen B.1 und B.2 enthaltenen Maße sind in den Bildern B.1 und B.2 dargestellt.

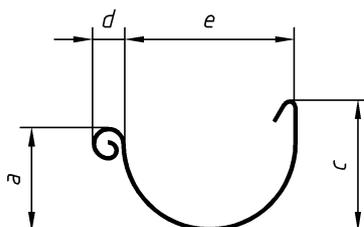
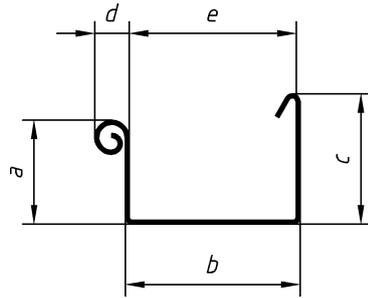


Bild B.1 — Maße für halbrunde Rinnen

Tabelle B.1 — Maße von halbrunden Rinnen

Nennmaß mm	$d$ mm	$e$ mm	$A$ mm <sup>2</sup>	$c-a$ mm	$a = W$ mm
200	16,0	80,0	3 069	8,0	48,0
250	18,0	105,0	5 256	10,0	62,0
280	18,0	127,0	7 347	11,0	72,5
333	20,0	153,0	10 567	11,0	86,5
400	22,0	192,0	16 363	11,0	107,0
500	22,0	250,0	27 004	21,0	136,0

$A$ : durchströmte Querschnittsfläche der gefüllten Rinne  
 $W$ : Sollwassertiefe



**Bild B.2 — Maße für kastenförmige Rinnen**

**Tabelle B.2 — Maße von kastenförmigen Rinnen**

Nennmaß mm	<i>a</i> mm	<i>b</i> mm	<i>d</i> mm	<i>c - a</i> mm	<i>A</i> mm <sup>2</sup>	<i>a = W</i> mm
200	42,0	70,0	16,0	8,0	2 940	42,0
250	55,0	85,0	18,0	10,0	4 675	55,0
333	75,0	120,0	20,0	10,0	9 000	75,0
400	90,0	150,0	22,0	10,0	13 500	90,0
500	110,0	200,0	22,0	20,0	22 000	110,0

*A*: durchströmte Querschnittsfläche der gefüllten Rinne  
*W*: Sollwassertiefe

## Literaturhinweise

- [1] DIN-Taschenbuch 2, *Zeichnungsnormen*
- [2] DIN-Taschenbuch 148, *Eintragung von Maßen und Toleranzen, Schriften, Angaben für Oberflächen, Schweißen und Gewinde*
- [3] ISO 4067-2, *Building and civil engineering drawings — Installations — Part 2: Simplified representation of sanitary appliances*
- [4] ZVSHK, „Bemessung von vorgehängten und innen liegenden Rinnen<sup>6)</sup>“
- [5] Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BG-Regel BGR 177 „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“<sup>7)</sup>
- [6] Richtlinien der Länder über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (LAR)
- [7] FLL (2002), Richtlinie zur Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen<sup>8)</sup>
- [8] Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie – MLAR – der Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz

---

6) Herausgeber: ZVSHK Zentralverband Sanitär Heizung Klima, Sankt Augustin

7) Herausgeber: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG); Bezug: Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Str. 449, 50939 Köln

8) Herausgeber: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V., Bonn