

DIN 1989-100



ICS 13.060.25

Ersatz für  
DIN 1989-1:2002-04,  
DIN 1989-2:2004-08,  
DIN 1989-3:2003-08 und  
DIN 1989-4:2005-08

**Regenwassernutzungsanlagen –  
Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1**

Rainwater harvesting systems –  
Part 100: Regulations in connection with DIN EN 16941-1

Systèmes d'utilisation des eaux pluviales –  
Partie 100: Règlements en relation avec DIN EN 16941-1

Gesamtumfang 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)



# Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>3 Begriffe</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>4 Planungsgrundsätze zur Anlagenbemessung</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>4.1 Verbrauchswerte</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>4.2 Versickerung</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>5 Reinigungsmechanismen</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>6 Filter</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>6.1 Anforderungen</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>6.1.1 Allgemeines</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>6.1.2 Werkstoffe</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>6.1.3 Filtertypen</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>6.1.4 Hydraulische Anforderungen</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6.1.5 Filtertrennwirkung</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6.1.6 Dichtheit</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6.1.7 Standsicherheit</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6.2 Prüfungen</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6.2.1 Allgemeines</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6.2.2 Werkstoffe, Maße, Filterelemente und Filtereinsätze</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>6.2.3 Bauart und Einbauort</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>6.2.4 Prüfung der hydraulischen Anforderungen</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>6.2.5 Prüfung der Filtertrennwirkung</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>6.3 Kennzeichnung</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>6.4 Einbau, Betrieb und Wartung von Filtern</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>7 Regenwasserspeicher</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>7.1 Maße und Grenzabmaße</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>7.1.1 Behälter</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>7.1.2 Inspektionsöffnungen</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>7.1.3 Einsteigdome und Einsteigöffnungen</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>7.1.4 Speicherkenngrößen</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.1.5 Einbauteile</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.1.6 Behälteranschlüsse</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.2 Einbau und Montage</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.2.1 Einsteigöffnungen und Einsteigdom</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.2.2 Schachtabdeckungen</b> . . . . .	<b>28</b>
<b>7.2.3 Wasserdichtheit</b> . . . . .	<b>28</b>
<b>7.2.4 Standsicherheit</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>7.2.5 Bauausführung</b> . . . . .	<b>31</b>
<b>7.2.6 Schutz gegen Rückstau</b> . . . . .	<b>31</b>
<b>7.3 Prüfungen</b> . . . . .	<b>32</b>
<b>7.3.1 Maße</b> . . . . .	<b>32</b>
<b>7.3.2 Wasserdichtheit</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>7.3.3 Standsicherheit</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>8 Regenwassersystemsteuerungen</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>8.1 Baugrundsätze</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>8.1.1 Allgemeine Anforderungen</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>8.1.2 Elektrische Schutzart</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>8.1.3 Einsatzgrenzen</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>8.2 Mindestanforderungen für Regenwassersystemsteuerungen</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>8.3 Geräuschpegel</b> . . . . .	<b>35</b>

8.4	Prüfung	35
8.4.1	Allgemeines	35
8.4.2	Elektrische Sicherheit	35
8.4.3	Leckrate des Rückflussverhinderers der Rücklaufsicherung	36
8.4.4	Vereinfachtes Messverfahren des Geräuschpegels	36
9	Typschild	38
Anhang A (informativ)	Beispiel für ein Berechnungsformular zur Ermittlung von Regenwasserertrag, Betriebsbedarf und Nutzvolumen von Regenwasserspeichern	39
Anhang B (informativ)	Beispiele für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters	40
B.1	Allgemeines	40
B.2	Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ A	40
B.3	Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ B	41
B.4	Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ C	42
B.5	Extrembeispiele	43
Anhang C (informativ)	Beispiel eines Prüfberichts für Filter	45
Anhang D (informativ)	Beispiele für in Deutschland bewährte Anlagenarten und deren Einbindung in die Haustechnik	47
Literaturhinweise		50

## Bilder

Bild 1	— Prinzipskizze — Typ A	14
Bild 2	— Prinzipskizze — Typ B	15
Bild 3	— Prinzipskizze — Typ C	15
Bild 4	— Prüfanordnung	18
Bild 5	— Behältermaße	25
Bild 6	— Einsteigdom — Schacht-Kombination	26
Bild 7	— Beispiel für einen Schachtaufbau mit Domhöhe $\leq 450$ mm	26
Bild 8	— Beispiel für einen Schachtaufbau mit Domhöhe $> 450$ mm	27
Bild 9	— Regenwasserspeicher mit Rückstaudoppelschluss und Anschluss an Mischwasserkanalisation	32
Bild 10	— Prüfanordnung zur Messung des Schalldruckpegels	37
Bild B.1	— Prüfanordnung zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ A	40
Bild B.2	— Prüfanordnung zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ B	41
Bild B.3	— Prüfanordnung zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ C	42
Bild C.1	— Darstellung des hydraulischen Wirkungsgrads	46
Bild D.1	— Regenwassernutzungsanlage mit Erdspeicher und Versickerungsanlage	47
Bild D.2	— Regenwassernutzungsanlage mit Kellerspeicher	48
Bild D.3	— Regenwassernutzungsanlage mit Erdspeicher und Hybridbehälter, z. B. für Gewerbe und Industrie	49

## Tabellen

Tabelle 1	— Ermittlung des jährlichen Nicht-Trinkwasserbedarfs	11
Tabelle 2	— Filtertypen	13
Tabelle 3	— Prüfzeiten für Volumenströme	20
Tabelle 4	— Prüfstoffe je 1 000 Liter Prüfmedium	22
Tabelle 5	— Zusatz Quarzsand	22
Tabelle 6	— Grenzabmaße	25
Tabelle 7	— Einwirkungsklassen für unterirdische Regenwasserspeicher unter Verkehrsflächen (charakteristische Größen)	30
Tabelle 8	— Prüfverfahren für die Wasserdichtheit	33
Tabelle 9	— Mindestanforderungen für Regenwassersystemsteuerungen	35

**Tabelle 10 — Maximal zulässige Leckrate des Rückflussverhinderers der Rücklaufsicherung . . . 36**

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 119-05-08 AA „Wasserrecycling — Erarbeitung von Normen für die Regenwasser- und Grauwassernutzung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet.

Die Substitution von Trinkwasser durch Nicht-Trinkwasser gewinnt zunehmend an Bedeutung. Für die Regenwassernutzung im häuslichen, gewerblichen und industriellen Bereich hat sich eine neue Anlagentechnik mit neuen Bauteilen und Komponenten entwickelt.

Unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln der Technik für Trinkwasserinstallationen nach der Normenreihe DIN 1988 und für Entwässerungsanlagen nach DIN 1986-100 und DIN EN 12056-1 bis DIN EN 12056-5 sind neue Anwendungstechniken für Regenwassernutzungsanlagen entstanden. Für Filter in Regenwassernutzungsanlagen werden in diesem Dokument Anforderungen und Prüfverfahren festgelegt.

Dieses Dokument DIN 1989-100 ersetzt zusammen mit DIN EN 16941-1:2018-06 die Normen DIN 1989-1:2002-04, DIN 1989-2:2004-08, DIN 1989-3:2003-08 und DIN 1989-4:2005-08.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN 1989-1:2002-04, DIN 1989-2:2004-08, DIN 1989-3:2003-08 und DIN 1989-4:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) Norm-Nummer geändert;
- c) Inhalt redaktionell überarbeitet und an den Stand der Technik angepasst;
- d) Inhalte von DIN 1989-1:2002-04 wurden bereits in DIN EN 16941-1:2018-06 übernommen;
- e) die ehemaligen Unterabschnitte 4.4 Baugrundsätze und 4.6 Einbau und Montage in DIN 1989-3:2003-08 sind in DIN EN 16941-1:2018-06 übernommen worden;
- f) Abschnitt 6 Kennzeichnung, Abschnitt 7 Wartung und Instandhaltung und Abschnitt 8 Konformitätsbewertung in DIN 1989-3:2003-08 sind weggefallen;
- g) Prüfung der Werkstoffe nach 5.1, 5.2.2 und 5.3 in DIN 1989-3:2003-08 ist weggefallen;
- h) Abschnitt 9 Montage- und Betriebsanleitung, Abschnitt 10 Wartung und Instandhaltung und Abschnitt 11 Konformitätsbewertung in DIN 1989-4:2005-08 sind weggefallen.

## DIN 1989-100:2022-07

### Frühere Ausgaben

DIN 1989-1: 2002-04

DIN 1989-2: 2004-08

DIN 1989-3: 2003-08

DIN 1989-4: 2005-08

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Regenwassernutzungsanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken in Verbindung mit DIN EN 16941-1.

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfungen fest für:

- mechanisch wirkende Filter, die in den Zulauf von Regenwasserspeichern für Regenwassernutzungsanlagen eingebaut werden;
- werksgefertigte monolithische Speicher, für werksgefertigte Speicher in Mehrteilbauweise und für vor Ort erstellte Regenwasserspeicher;
- Systemsteuerungen in Regenwasserzentralen und Hybridanlagen.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für:

- Laubfänge in Dachrinnen;
- Filter in Entnahmeleitungen von Regenwasserspeichern;
- Filter in Druckleitungen von Regenwassernutzungsanlagen;
- Schlammfänge.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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, *Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen — Sicherung des Deckels oder Rostes im Rahmen*

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

DIN 1986-100, *Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056*

DIN 4109-4, *Schallschutz im Hochbau — Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

DIN 4261-5, *Kleinkläranlagen — Teil 5: Versickerung von biologisch aerob behandeltem Schmutzwasser*

DIN EN 124-1, *Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen — Teil 1: Definitionen, Klassifizierung, allgemeine Baugrundsätze, Leistungsanforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 476:2011-04, *Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle; Deutsche Fassung EN 476:2011*

DIN EN 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*

DIN EN 681-2, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 2: Thermoplastische Elastomere*

DIN EN 681-3, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 3: Zellige Werkstoffe aus vulkanisiertem Kautschuk*

DIN EN 681-4, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 4: Dichtelemente aus gegossenem Polyurethan*

DIN EN 976-1:1997-09, *Unterirdische Tanks aus textilglasverstärkten Kunststoffen GFKs — Liegende zylindrische Tanks für die drucklose Lagerung von flüssigen Kraftstoffen auf Erdölbasis — Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für einwandige Tanks; Deutsche Fassung EN 976-1:1997*

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

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, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 4: Abwasserhebeanlagen; Planung und Bemessung*

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 12904, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Quarzsand und Quarzkies*

DIN EN 13341, *Ortsfeste Tanks aus Thermoplasten für oberirdische Lagerung von Haushalts-Heizölen, Kerosin und Dieselmotoren — Tanks, die aus blasgeformtem und rotationsgeformtem Polyethylen sowie aus rotationsgeformtem anionisch polymerisiertem Polyamid 6 hergestellt wurden — Anforderungen und Prüfverfahren*

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

DIN EN 16323, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

DIN EN 16941-1:2018-06, *Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser — Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser*

DIN EN 60529, *VDE 0470-1, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN ISO 1043-1, *Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzzeichen — Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften*

DIN EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene*

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe*

DIN VDE 0100-100, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 60364-1:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-1:2008*



### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 16323, DIN EN 16941-1 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

#### 3.1

##### **Auffangfläche**

Fläche, von der Regenwasser zur Verwendung in einer Regenwassernutzungsanlage gesammelt wird

#### 3.2

##### **Filter**

Einrichtung, die zwischen Auffangfläche (3.1) und Speicherzulauf über eine oder mehrere mechanisch wirkende Trennflächen ungelöste Fremdstoffe (3.5) vom aufgefangenen Regenwasser abtrennt

#### 3.3

##### **Filtereinsatz**

alle beweglichen und lösbaren Bauteile, die im Betriebszustand kraftschlüssig mit dem Filtergehäuse (3.4) verbunden sind, einschließlich des Filterelements und in der Regel für Wartungs- und Reinigungszwecke bewegt bzw. gelöst werden können

#### 3.4

##### **Filtergehäuse**

alle Bauteile und Anlagen, die den Filtereinsatz (3.3) gegenüber den Beanspruchungen aus der Einbaulage schützen

#### 3.5

##### **Fremdstoff**

Stoff, der Funktionsstörungen in Regenwassernutzungsanlagen hervorrufen bzw. die Wasserqualität nachteilig beeinflussen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für solche Stoffe sind Blätter, Staub, Sand.

#### 3.6

##### **Inspektionsöffnung**

Öffnung mit abnehmbarem Deckel an oberirdischen Behältern, die der Zugänglichkeit zum Einbringen von Geräten zur Montage, Kontrolle, Wartung und Reinigung dient sowie gegebenenfalls für die Speicherbe- und -entlüftung genutzt werden kann, aber nicht den Zugang für Personal erlaubt

#### 3.7

##### **Nachspeisung**

Vorrichtung für die zusätzliche Zuführung von Trink- oder Nichttrinkwasser in Regenwassersystemsteuerungen

#### 3.8

##### **Nennvolumen**

Rauminhalt bis zum planmäßigen Überlauf

### 3.9

#### **Nicht-Trinkwasser**

Wasser, das zur Verwendung bereitgestellt wird, mit Ausnahme zur Verwendung als Trinkwasser, Herstellung von Speisen und zur persönlichen Hygiene

[QUELLE: DIN EN 16941-1:2018-06, 3.6]

### 3.10

#### **Nicht-Trinkwasserbedarf**

Planungswert für die in einem bestimmten Zeitraum voraussichtlich benötigte Menge an Nicht-Trinkwasser

### 3.11

#### **Regenwasserertrag**

für einen bestimmten Zeitraum ermitteltes nutzbares Wasservolumen (Wasserzufluss) aus Regenwasser zur Verwendung als Nicht-Trinkwasser

### 3.12

#### **Rückstauverschluss**

Anlage zur Vermeidung von Wassereintritt in ein Gebäude aus tiefer liegenden Anlagen bei Starkregen oder Überlastungen

### 3.13

#### **Prüfstoff**

Fremdstoff (3.5), der bei der Filterprüfung dem Klarwasser zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Prüfstoffe sind in Tabelle 4 aufgeführt.

### 3.14

#### **Verwurf**

abgetrennte Fremdstoffe (3.5), die in den Schmutzwasserabfluss geleitet werden

## 4 Planungsgrundsätze zur Anlagenbemessung

### 4.1 Verbrauchswerte

Für Regenwassernutzungsanlagen in Deutschland haben sich die in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte zur Ermittlung des jährlichen Nicht-Trinkwasserbedarfs bewährt (Berechnungsformular siehe Anhang A).

Tabelle 1 — Ermittlung des jährlichen Nicht-Trinkwasserbedarfs

Verbraucher		personenbezogener Tagesbedarf in Liter $l/(p \times d)$	spezifischer Jahresbedarf
— Toiletten im Haushalt <sup>a</sup>		24	
— Toiletten im Bürobereich <sup>a</sup>		12	
— Toiletten in Schulen <sup>a</sup>		6	
— Textilwaschmaschine		15	
— Gartenbewässerung je 1 m <sup>2</sup> Nutzgarten Grünanlagen			60 l/m <sup>2</sup>
<b>Bewässerung oder Beregnungsmengen während der Vegetationszeit von April bis September</b>			
— bei Sportanlagen	Gesamtmenge für 6 Monate		200 l/m <sup>2</sup>
— für Grünland bei leichtem Boden	Gesamtmenge für 6 Monate		100 l/m <sup>2</sup> bis 200 l/m <sup>2</sup>
bei schwerem Boden	Gesamtmenge für 6 Monate		80 l/m <sup>2</sup> bis 150 l/m <sup>2</sup>
<sup>a</sup> Bei Toiletten sollten grundsätzlich nur wassersparende Ausführungen angeschlossen werden, wie z. B. 6 l mit Zweimengen-Spülsystemen. Zur Erhöhung des Deckungsgrades können 4,5 l Toiletten bei entsprechenden hydraulischen Verhältnissen genutzt werden.			

## 4.2 Versickerung

Gestatten die vorhandenen Bodenverhältnisse eine Regenwasserversickerung, sollte das aus dem Speicher überlaufende Wasser nach DIN 4261-5 versickert werden. Die reduzierende Wirkung auf die Dimensionierung der Versickerungsanlage durch die Regenwassernutzung kann bei entsprechender Nachweisführung berücksichtigt werden [1].

Bei Metaldächern müssen die landesspezifischen Regelungen zur Versickerung beachtet werden.

## 5 Reinigungsmechanismen

Unabhängig von der Filtration des Regenwassers im Zulauf von Speichern enthält das Regenwasser in geringen Mengen feinverteilte Feststoffe. Die Sedimentation wird im Wesentlichen durch die Gestaltung und Anordnung des Zu- und Überlaufs sowie der Wasserentnahme beeinflusst. In Regenwasserspeichern muss zur Entfernung dieser Feststoffe eine Sedimentation ermöglicht werden. Das Sediment im Speicher wirkt sich bei ordnungsgemäßer Installation nicht nachteilig auf die Wasserqualität aus.

Folgende Anforderungen müssen in diesem Zusammenhang beachtet werden:

- Die im Zulauf auftretenden Strömungen sollten die Sedimentation nicht behindern und vorhandenes Sediment im Bereich der Speichersohle nicht wieder verteilen. Hierzu muss das Zulaufwasser z. B. diffus breitflächig auf dem Wasserspiegel verteilt werden oder über ein Zulaufrohr bis zum Speicherboden geführt werden und dort in eine Aufwärtsströmung mit niedrigerer Austrittsgeschwindigkeit umgelenkt werden (beruhigter Zulauf).
- Die Wasserentnahme ist darauf abzustimmen, dass:
  - keine Feststoffe angesaugt werden (Sediment und Schwimmschicht),
  - eine niedrige Ansauggeschwindigkeit sichergestellt ist, und

- möglichst geringe Strömungsgeschwindigkeiten auftreten.

Bei Verwendung mehrerer Behälter zur Speicherung müssen diese unter Berücksichtigung der vorgenannten Faktoren in Reihe geschaltet werden. Der Zu- und Überlauf müssen im ersten Behälter angeordnet werden. Die Wasserentnahme sollte im letzten Behälter installiert werden.

## 6 Filter

### 6.1 Anforderungen

#### 6.1.1 Allgemeines

Filter für Regenwassernutzungsanlagen müssen so konstruiert werden, dass Fremdstoffe dadurch zurückgehalten werden.

Filter müssen im Speicherzulauf installiert werden. Sie dürfen sowohl innerhalb als auch außerhalb von Regenwasserspeichern angeordnet werden.

Filter mit Zulaufnennweiten  $< DN 200$  müssen allen Anforderungen dieses Dokuments entsprechen.

Für Filter mit Zulaufnennweite  $\geq DN 200$  gibt es für die Anforderung Filtertrennwirkung und hydraulischer Wirkungsgrad des dauerbelasteten Systems zurzeit kein genormtes Prüfverfahren. Der Hersteller muss diese Werte angeben und nachvollziehbar dokumentieren, wie er diese Werte ermittelt hat. Dem Auftraggeber/Nutzer und den Prüfstellen muss das Verfahren zur Ermittlung der angegebenen Werte auf Verlangen vorgelegt werden.

Hinsichtlich Bauart, Einbauort und Funktionsprinzip sind Filter zu unterscheiden in:

- Systeme mit separater Ableitung von Fremdstoffen;
- Systeme mit Rückhaltung von Fremdstoffen innerhalb des Filters in definierten Rückhalteräumen.

Filter im Sinne dieses Dokuments bestehen aus einem Filtergehäuse (3.4) sowie einem oder mehreren mechanisch wirkenden Filtereinsätzen (3.3) (mechanische Filtration).

#### 6.1.2 Werkstoffe

##### 6.1.2.1 Allgemeines

Werkstoffe für alle Bauteile müssen für die zu erwartenden Belastungen aus den hydraulischen Kräften, wie Strömungsdruck, Sog, Rückstau, Aufstau und Wassereigengewicht geeignet sein und dabei auftretende Kräfte sicher auf das Filtergehäuse übertragen.

Die verwendeten Werkstoffe und Beschichtungen müssen gegen alle bei sachgemäßem Einsatz zu erwartenden physikalischen (u. a. Temperatur), chemischen und korrosiven Beanspruchungen ausreichend beständig sein. Eine Beeinträchtigung der Funktion muss ausgeschlossen sein.

Werkstoffe dürfen keine Stoffe abgeben, die die Qualität des Regenwassers nachteilig beeinflussen könnten.

##### 6.1.2.2 Werkstoffe für Filtereinsätze

Üblicherweise sind Werkstoffe wie Kunststoffe, Metalle (korrosionsbeständig oder beschichtet), textile Stoffe oder Porenbeton unter Beachtung der in 6.1.2.1 genannten Kriterien geeignet.

### 6.1.2.3 Werkstoffe für Filtergehäuse

Zusätzlich zu 6.1.2.2 müssen für separate Filtersysteme für den Erdeinbau die Anforderungen nach 7.2.4 eingehalten werden.

Für den Einbau in Fallrohre muss der Werkstoff zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $+80\text{ °C}$  temperaturbeständig sein. Vorzugsweise sollten korrosionsbeständige oder beschichtete Werkstoffe verwendet werden.

## 6.1.3 Filtertypen

### 6.1.3.1 Zuordnung

Aufgrund der unterschiedlichen Funktionsprinzipien können Filter den in Tabelle 2 aufgeführten Typen zugeordnet werden.

**Tabelle 2 — Filtertypen**

Filterart	Funktionsprinzip		
	Filter mit mechanischer Filtration und Sedimentation		Filter mit mechanischer Filtration ohne Einstauvolumen
	großes Einstauvolumen	kleines Einstauvolumen <sup>a</sup>	
mit Fremdstoffrückhalt	Typ A	Typ B	—
mit Fremdstoffableitung	Typ A	Typ B	Typ C

<sup>a</sup> Sedimentationseinsatz manuell entnehmbar

### 6.1.3.2 Typ A

Bei Filtern des Typs A erfolgt eine mechanische Abtrennung der Fremdstoffe mit anschließender Sedimentation dieser Stoffe in einem ausreichend großen Volumen zur Aktivierung einer dauerhaft wirksamen Sedimentations- und/oder Rückhaltewirkung (siehe Bild 1). Die Filtereinsätze müssen vor den Trennflächen (bei senkrechter Anordnung) oder über den Trennflächen (bei waagrechter Anordnung) ein Einstauvolumen  $V_{\text{Rück}}$  nach Gleichung (1) sicherstellen.

$$V_{\text{Rück}} = Q_{\text{max}} \times 25 \quad (1)$$

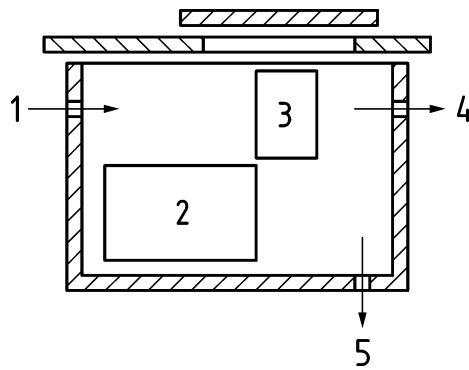
Dabei ist

$V_{\text{Rück}}$  das Einstauvolumen in Liter (l);

$Q_{\text{max}}$  der Volumenstrom in der planmäßigen Zulaufleitung zum Filter bei einem Füllungsgrad von 70 % und einem Gefälle von 1 % nach DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle C.1, in Liter je Sekunde (l/s);

25 die Dauer in Sekunden (s).

Das Einstauvolumen muss für Reinigungszwecke zugänglich sein.



### Legende

- 1 Zulauf in den Filter
- 2 Einstauvolumen  $V_{\text{Rück}}$
- 3 Filterelement
- 4 Überlauf
- 5 Ablauf in den Speicher

**Bild 1 — Prinzipskizze — Typ A**

### 6.1.3.3 Typ B

Bei Filtern des Typs B erfolgt eine mechanische Abtrennung der Fremdstoffe mit anschließender Sedimentation dieser Stoffe durch eine zuverlässige und planmäßige Rückhaltewirkung, die durch die Anordnung von Behältnissen zur Sammlung der Fremdstoffe erzielt werden kann. Diese Behältnisse müssen ohne Verwendung von Werkzeugen leicht herausnehmbar und übersichtlich angeordnet sein. Die Fremdstoffe müssen vor dem Filterelement (zulaufseitig) gesammelt werden (siehe Bild 2).

Die Masse eines planmäßig herausnehmbaren Behältnisses darf im gefüllten Zustand 20 kg nicht überschreiten.

Bei Erdeinbau darf zwischen Geländeoberkante (Schachtabdeckung) und Entnahmeelement (z. B. Haltegriff) eine Tiefe von 60 cm nicht überschritten werden.

Das Volumen der herausnehmbaren Behältnisse  $V_{\text{Rück}}$  muss mindestens betragen [Gleichung (2)]:

$$V_{\text{Rück}} = Q_{\text{max}} \times 2 \quad (2)$$

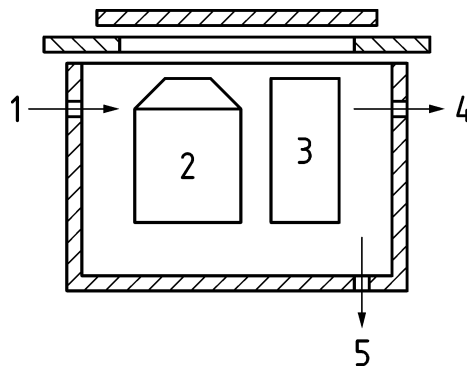
Dabei ist

$V_{\text{Rück}}$  das Einstauvolumen in Liter (l);

$Q_{\text{max}}$  der Volumenstrom in der planmäßigen Zulaufleitung zum Filter bei einem Füllungsgrad von 70 % und einem Gefälle von 1 % nach DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle C.1, in Liter je Sekunde (l/s);

2 Dauer in Sekunden (s).

Auf den für diesen Filtertyp erhöhten Wartungsaufwand muss der Hersteller in seiner Bedienungsanleitung hinweisen.



### Legende

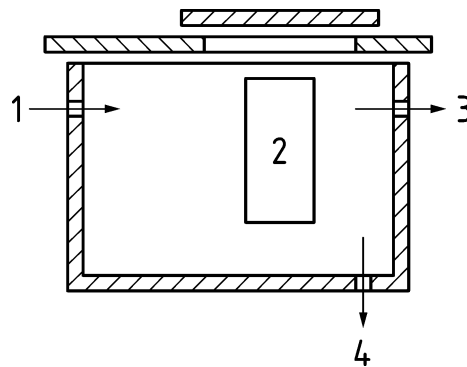
- 1 Zulauf in den Filter
- 2 Einstauvolumen  $V_{\text{Rück}}$
- 3 Filterelement
- 4 Überlauf
- 5 Ablauf in den Speicher

**Bild 2 — Prinzipskizze — Typ B**

### 6.1.3.4 Typ C

Beim Filter Typ C werden auf mechanischem Wege mittels eines Filterelements vor dem Zulauf in den Speicher ungelöste Stoffe aus dem Regenwasser entfernt, aus dem Filtergehäuse herausgeführt und ordnungsgemäß beseitigt.

Alle Filter mit Fremdstoffableitung ohne planmäßige Sedimentations- und Rückhaltewirkung (siehe Bild 3) sind in Typ C einzustufen.



### Legende

- 1 Zulauf in den Filter
- 2 Filterelement
- 3 Fremdstoffableitung
- 4 Ablauf in den Speicher

**Bild 3 — Prinzipskizze — Typ C**

## 6.1.4 Hydraulische Anforderungen

### 6.1.4.1 Hydraulische Funktion

Der Filter darf als Bestandteil der Entwässerungsanlage den Querschnitt der Zulaufleitung zum Regenwasserspeicher nicht einengen.

Die Dachentwässerung muss sowohl bei unbelastetem als auch bei belastetem Filter bei maximalem Volumenstrom ohne Rückstau sichergestellt sein (siehe DIN EN 12056-3). Die Prüfung muss nach 6.2.4.4 durchgeführt werden. Für andere Auffangflächen müssen die einschlägigen Regeln der Technik beachtet werden.

### 6.1.4.2 Hydraulischer Wirkungsgrad des unbelasteten Filtersystems

Der hydraulische Wirkungsgrad am unbelasteten System muss nach 6.2.4.5 ermittelt werden und in der Produkt-Dokumentation angegeben werden.

Bezugsgröße ist der maximal zufließende Volumenstrom  $Q_{\max}$ , nach DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle C.1, in Abhängigkeit von der Nennweite DN der Zulaufleitung bei 1 % Gefälle (70 % Füllungsgrad).

### 6.1.4.3 Hydraulischer Wirkungsgrad des dauerbelasteten Filtersystems (Leistungsfähigkeit)

Um Rückschlüsse auf die Dauerhaftigkeit und die Betriebssicherheit des Filtersystems zu ermöglichen, muss für Filter mit Zulaufnennweiten  $\leq$  DN 200 der hydraulische Wirkungsgrad des belasteten Filters nach 6.2.4.6 ermittelt und in der Produktdokumentation angegeben werden.

## 6.1.5 Filtertrennwirkung

Die Filtertrennwirkung muss für Filter mit Zulaufnennweiten  $<$  DN 200 nachgewiesen werden. Bei der Prüfung nach 6.2.5 müssen möglichst viele Fremdstoffe, die dem Filter zufließen, vor dem Zufluss in den Speicher zurückgehalten oder abgeleitet werden.

Die Filtertrennwirkung muss als Quotient aus zurückgehaltenen Prüfstoffen bzw. abgeleiteten Prüfstoffen zur Gesamtfeststoffmasse je nach Filtertyp ermittelt werden.

Hinsichtlich der Abtrennung von Fremdstoffen müssen diese Filter einen Wirkungsgrad von mindestens 0,7 erreichen (siehe 6.2.5.3).

## 6.1.6 Dichtigkeit

Verfügen Filter planmäßig über einen Wasserinhalt und werden diese in Böden mit Schicht- oder Grundwasser eingebaut, gelten die Anforderungen nach 7.2.3. Bei allen anderen Filtern darf im Betrieb Wasser nicht unplanmäßig austreten.

## 6.1.7 Standsicherheit

Separate Filtersysteme für den Erdeinbau müssen den Anforderungen an die Standsicherheit für Behälter nach 7.2.4 entsprechen.

## 6.2 Prüfungen

### 6.2.1 Allgemeines

Die Prüfung muss am fertigen Bauteil in der vom Hersteller empfohlenen Einbaulage durchgeführt werden. Die Übereinstimmung des Prüfstücks einschließlich Abdeckung(en) mit den vorgelegten Zeichnungen und Angaben muss geprüft werden. Die Eignung des Werkstoffes muss durch das Produktdatenblatt des Herstellers nachgewiesen werden.



Für Filter mit Zulaufnennweite  $\geq$  DN 200 sind die Prüfung des hydraulischen Wirkungsgrads des dauerbelasteten Systems nach 6.2.4.6 und der Filtertrennwirkung nach 6.2.5 nicht geeignet. In diesen Fällen muss vom Hersteller nachvollziehbar dokumentiert werden, wie die von ihm angegebenen Werte ermittelt wurden (siehe 6.1.1).

### 6.2.2 Werkstoffe, Maße, Filterelemente und Filtereinsätze

Die Angaben des Herstellers zu den nach 6.1.2 erforderlichen Eigenschaften des verwendeten Werkstoffes für Filterelemente und Filtergehäuse sowie die Maße müssen geprüft werden.

Die Prüfung der Stabilität, Dichtheit, Maßhaltigkeit der Anschlüsse und der Festigkeit lösbarer Teile muss am fertigen Bauteil durch Inaugenscheinnahme der Gesamtanlage während und nach der Prüfung nach 6.2.4 durchgeführt werden.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Maßhaltigkeit der Filterelemente, sowie deren Einzelteile den Herstellerangaben entspricht, alle lösbaren Teile des Filtersystems in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung fest eingebaut sind und die Werkstoffangaben den relevanten Eigenschaften von 6.1.2 entsprechen.

### 6.2.3 Bauart und Einbauort

Während der Prüfung des hydraulischen Verhaltens nach 6.2.4 müssen das Filtergehäuse sowie die Anschluss- und Verbindungsstellen durch Inaugenscheinnahme auf Dichtheit geprüft werden. Separate Filtersysteme für den Erdbau müssen hinsichtlich ihrer Standsicherheit, Belastungsklassen, Baugrundsätze und Bauausführung nach 7.3 geprüft werden.

### 6.2.4 Prüfung der hydraulischen Anforderungen

#### 6.2.4.1 Prüfaufbau

Die Prüfanordnung muss nach Bild 4 eingerichtet und der Einbau des Filters in die Prüfanordnung nach Herstelleranleitung durchgeführt werden.

Vor Beginn der Einzelprüfung müssen folgende vorbereitenden Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- a) Säuberung des Vorlage- und Auffangbehälters;
- b) Spülung der Rohrleitung;
- c) waagerechte Justierung des Filters in zwei zueinander rechtwinkligen, horizontalen Achsen;
- d) Benetzung der Filterfläche durch Spülung nach 6.2.4.4.
- e) Kalibrierung des Messgerätes (Nullpunkt-Einstellung des Durchflussmessgerätes).

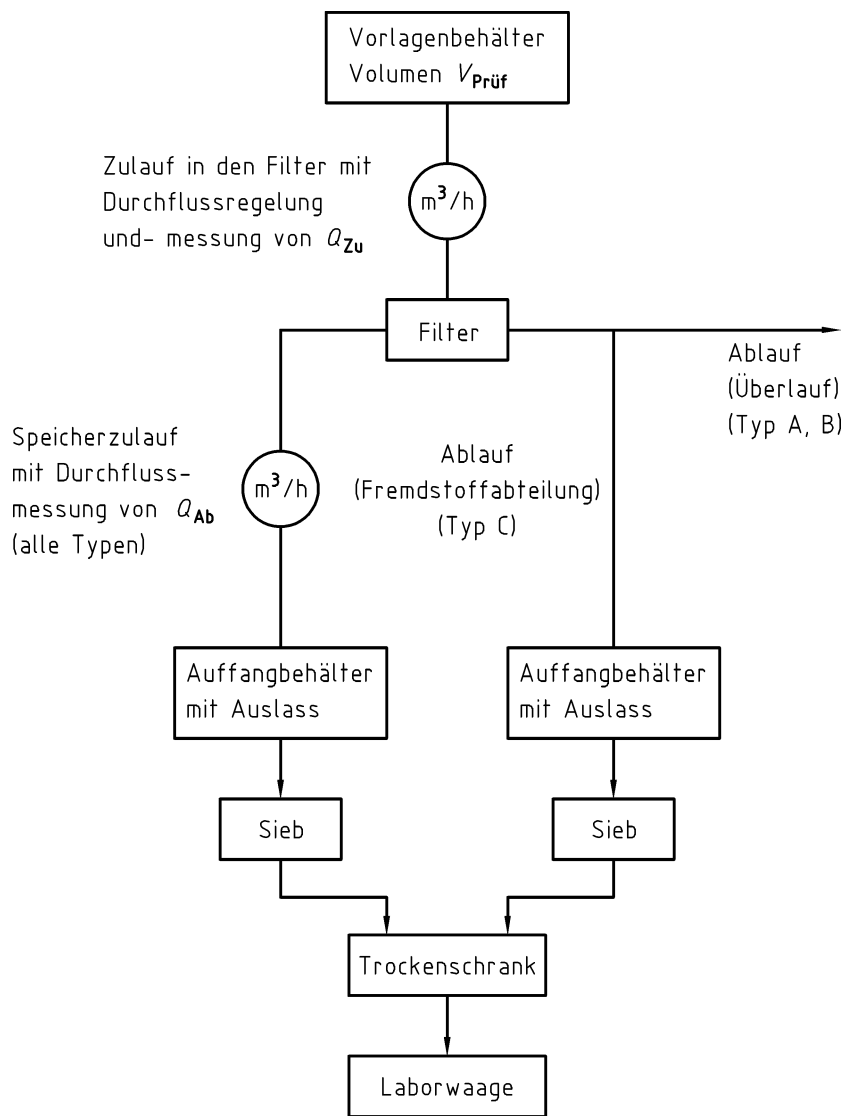
In einem vollständig entleerbaren Vorlagebehälter muss mittels eines Rührwerkes eine gut durchmischte homogene Mischung von Wasser und einer definierten Menge von Prüfstoffen nach Tabelle 4 hergestellt werden. Zur Erzeugung verschiedener Volumenströme  $Q_{Zu}$  muss ein ausreichender hydrostatischer Druck bereitgestellt werden können.

Die Zulaufleitung, mit der das Wasser bzw. das Wasser-Zusatzstoff-Gemisch dem zu prüfenden Filter zugeführt wird, muss folgenden Anforderungen genügen:

- die Nennweite entspricht dem Filteranschluss;
- Gefälle von 1 %;
- eine beruhigte Anströmung des Filters nach Einbauanleitung des Herstellers ist sichergestellt;

- Einrichtungen zur Messung und Regelung der Volumenströme  $Q_{Zu}$  müssen vorhanden sein;
- keine Einengungen des Querschnittes;
- keine Ablagerungen.

Filter müssen nach Einbauanleitung des Herstellers fest und unbeweglich in die Prüfeinrichtung installiert werden.



**Bild 4 — Prüfanordnung**

Die Nennweite von Leitungen für den Ablauf (Fremdstoffableitung) (Typ C) zum Auffangbehälter und für den Ablauf (Überlauf) (Typ A, B) muss dem Filteranschluss entsprechend ausgewählt werden. Eine Einrichtung zur Messung des Volumenstromes  $Q_{Zu}$  muss vorhanden sein (alternativ kann dies über die Füllstandmessung im Auffangbehälter für das Filtrat erfolgen). Die Bildung von Ablagerungen muss vermieden werden.

Auffangbehälter müssen ein Volumen von mindestens  $1 \text{ m}^3$  aufweisen und vollständig entleert werden können. Ablagerungen im Auslass müssen vermieden werden.

Zur Trennung der im Wasser befindlichen Prüfstoffe müssen für die Nasssiegung geeignete Siebe mit einer Maschenweite von  $125 \mu\text{m}$  nach DIN ISO 3310-1 verwendet werden.

Die in den Ablaufleitungen wieder gefundenen Prüfstoffe müssen in einem Trockenschrank bei einer Temperatur von  $105 (\pm 3) ^\circ\text{C}$  bis zur Massenkonstanz getrocknet und anschließend auf  $0,1 \text{ g}$  gewogen werden.

#### 6.2.4.2 Prüfmedien

Als Prüfmedium wird Klarwasser (Trinkwasser oder Regenwasser vergleichbarer Qualität) verwendet. Bei einigen Prüfabschnitten wird das Klarwasser mit einer definierten Masse an Prüfstoffen (siehe 6.2.5.1 und Tabelle 4) versetzt, welche sedimentierbare Stoffe, Schwebstoffe und Schwimmstoffe des zulaufenden Regenwassers repräsentieren.

#### 6.2.4.3 Reihenfolge der Prüfung

Die Prüfung muss in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:

- Prüfung der hydraulischen Funktion des unbelasteten Filtersystems (6.2.4.4);
- Prüfung des hydraulischen Wirkungsgrades des unbelasteten Filtersystems (6.2.4.5);
- Prüfung der Filtertrennwirkung (6.2.5);
- Prüfung des hydraulischen Wirkungsgrades des dauerbelasteten Systems (Prüfung der Leistungsfähigkeit) (6.2.4.6).

#### 6.2.4.4 Prüfung der hydraulischen Funktion des unbelasteten Filtersystems

Als Prüfmedium muss Klarwasser ohne Prüfstoffe verwendet werden. Die Filterelemente müssen während dieser Prüfung abgedeckt oder durch einen Blindeinsatz verschlossen werden.

Das unbelastete Filtersystem muss über die vorgegebene Nennweite des Zulaufquerschnitts, Gefälle  $l = 1/100$  nach DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle C.1, mit dem maximalen Volumenstrom bei einem Rohrfüllungsgrad von  $h/d = 0,7$  angeströmt werden.

Der Volumenstrom muss über eine Dauer von 5 min ohne Rückstau in der Zulaufleitung den Filter passieren.

#### 6.2.4.5 Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades des unbelasteten Filtersystems

Als Prüfmedium muss Klarwasser verwendet werden. Das unbelastete Filtersystem muss über die vorgegebene Nennweite des Zulaufquerschnitts, Gefälle  $l = 1/100$  nach DIN EN 12056-3:2001-01, Tabelle C.1, mit in Tabelle 3 angegebenen Volumenströmen über eine jeweils festgelegte Dauer angeströmt werden. Anströmungen des Filters mit geringeren Volumenströmen müssen über längere Zeit (4 min bzw. 8 min) aufrechterhalten werden, um bei der Füllstandmessung im Auffangbehälter eine höhere Genauigkeit zu erzielen.

Tabelle 3 — Prüfzeiten für Volumenströme

Volumenstrom $\frac{Q_{Zu}}{Q_{Zu,max}}$ %	Prüfzeit $t$ min
100	2
50	2
20	3
10	4
5	8
2,5	8
1	8

$Q_{Zu}$  ist der dem Filtersystem zugeführte Volumenstrom in Liter je Sekunde (l/s);  
 $Q_{Zu,max}$  ist der maximale Volumenstrom in Liter je Sekunde (l/s).

Der hydraulische Wirkungsgrad ( $\eta_{hydr}$ ) des unbelasteten Filtersystems muss nach Gleichung (3) ermittelt werden:

$$\eta_{hydr} = \frac{Q_{Zu} - Q_{Ab}}{Q_{Zu}} \quad (3)$$

Dabei ist

$Q_{Zu}$  der dem Filtersystem zugeführte Volumenstrom in Liter je Sekunde (l/s);

$Q_{Ab}$  der vom Filtersystem in den Ablauf (z. B. Kanal, Versickerungsanlage) abgeführte Volumenstrom in Liter je Sekunde (l/s).

#### 6.2.4.6 Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades des dauerbelasteten Systems (Prüfung der Leistungsfähigkeit)

Als Prüfmedium muss Klarwasser verwendet werden, dem sedimentierbare Stoffe, Schwebstoffe und Schwimmstoffe nach 6.2.5.1 und Tabelle 4 hinzugefügt sind. Der Vorlagebehälter muss mindestens einem Volumen  $V_{Prüf}$  entsprechen, das dem maximalen Volumenstrom  $Q_{Zu,max}$  der jeweils vorgegebenen Nennweite des Querschnittes der Zulaufleitung bei 1 % Gefälle, multipliziert mit 90 s entspricht [Gleichung (4)].

$$V_{Prüf} \geq Q_{Zu,max} \times 90 \quad (4)$$

Dabei ist

$V_{Prüf}$  das Volumen des Vorlagebehälters in Liter (l);

$Q_{Zu,max}$  der maximale Volumenstrom in Liter je Sekunde (l/s);

90 die Dauer in Sekunden (s).

Das zunächst unverschmutzte Filtersystem muss mit einem konstant eingestellten Volumenstrom des mit Prüfstoffen versehenen Klarwassers von 30 % des maximalen Volumenstroms  $Q_{Zu,max}$  über eine Dauer von 4 min beaufschlagt werden.

Anschließend folgen mindestens 10 min Pause. Dieser intermittierende Betrieb erfolgt über 100 Zyklen.

Abschließend muss der hydraulische Wirkungsgrad des verschmutzten Systems mit Klarwasser unter Einhaltung der Volumenströme und der Dauer nach 6.2.4.5 ermittelt werden.

Der hydraulische Wirkungsgrad des dauerbelasteten Filtersystems muss nach Gleichung (5) ermittelt werden:

$$\eta_{\text{hyd, bel}} = \frac{Q_{\text{Zu}} - Q_{\text{Ab}}}{Q_{\text{Zu}}} \quad (5)$$

Dabei ist

$\eta_{\text{hyd, bel}}$  der hydraulische Wirkungsgrad des dauerbelasteten Systems;

$Q_{\text{Ab}}$  der Kanalisation oder der Versickerungsanlage zufließender Volumenstrom;

$Q_{\text{Zu}}$  dem Speicher zufließender Volumenstrom.

Bei Filtersystemen mit verschmutzungsgradabhängiger Reinigung kann die Reinigungsfunktion während der Prüfung oder Durchführung aktiviert bleiben. Alle anderen zyklusabhängigen Reinigungssysteme müssen während der Prüfung abgeschaltet oder außer Funktion genommen werden.

## 6.2.5 Prüfung der Filtertrennwirkung

### 6.2.5.1 Prüfbedingungen

Als Prüfmedium muss Klarwasser verwendet werden, dem folgende kontinuierlich sedimentierbare Stoffe, Schwebstoffe und Schwimmstoffe hinzugefügt werden müssen:

- Kunststoffolie aus Hochdruck-Polyethylen (en: low density PE (LDPE)) mit den Abmessungen 5 cm × 5 cm und 15 µm Dicke;
- Polypropylenkugeln mit Durchmessern von 3,5 mm und 2 mm;
- Quarzsand HFs 0,71/1,25 mit Korngrößen von 250 µm bis 1 250 µm nach DIN EN 12904.

Die Menge, Masse und Konzentration des einzelnen Prüfstoffes je 1 000 Liter Prüfmedium muss Tabelle 4 entsprechen:

Tabelle 4 — Prüfstoffe je 1 000 Liter Prüfmedium

Prüfstoff	Menge Stück	Masse g	Massen- konzentration g/l
LDPE-Folie, <sup>a</sup> 15 µm dick	15	150 <sup>a</sup>	0,15
Polypropylenkugeln <i>d</i> = 3,5 mm	—	150	0,15
<i>d</i> = 2 mm	—	75	
Quarzsand HF5 250 µm bis 1 250 µm	—	200	0,20
<sup>a</sup> Die LDPE-Folie geht fiktiv mit 10 g/Stück in die Massenbilanz ein.			

Art und Zusammensetzung der Zusätze müssen nach Tabelle 4 und Tabelle 5 gewählt werden.

Tabelle 5 — Zusatz Quarzsand

Kornklasse µm	Massenanteil %
125 bis 250	0
> 250	100

Der Vorlagebehälter muss mindestens einem Volumen  $V_{\text{Prüf}}$  entsprechen, das dem maximalen Volumenstrom  $Q_{\text{Zu,max}}$  der jeweils vorgegebenen Nennweite des Querschnittes der Zulaufleitung bei 1 % Gefälle, multipliziert mit 180 s entspricht [Gleichung (6)].

$$V_{\text{Prüf}} \geq Q_{\text{Zu,max}} \times 180 \quad (6)$$

Dabei ist

$V_{\text{Prüf}}$  das Volumen des Vorlagebehälters in Liter (l);

$Q_{\text{Zu,max}}$  der maximale Volumenstrom in Liter je Sekunde (l/s);

180 die Dauer in Sekunden (s).

#### 6.2.5.2 Prüfdurchführung

Das zunächst unbelastete Filtersystem muss mit einem konstant eingestellten Volumenstrom des Prüfmediums (Klarwasser, das mit Prüfstoffen versehen wurde) von 30 % des maximalen Volumenstroms  $Q_{\text{Zu,max}}$  für die Dauer von 10 min beaufschlagt werden.

Nach erfolgter Beschickung des Filters mit dem Prüfmedium (Klarwasser mit Prüfstoffen), muss der Filter mit Klarwasser und dem von der Zulaufnennweite abhängigen, maximalen Volumenstrom für 1 min beaufschlagt werden, um alle Prüfstoffe, die im Bereich des Ablaufes zurückgeblieben sind, auszuspülen.

Nicht abgetrennte Prüfstoffe müssen am Filterablauf mit einem Drahtsieb mit einer Nennmaschenweite von 250 µm nach DIN ISO 3310-1, das zur Nasssiebung geeignet ist, aufgefangen, getrocknet und gewogen werden. Bei Filtern Typ C muss der Verwurf (3.14) in gleicher Weise ermittelt werden. Maßgebend sind jeweils die Mengen- bzw. Masseanteile der gefundenen Zusätze.

ANMERKUNG Anhang C enthält ein Beispiel eines Prüfberichts.

### 6.2.5.3 Ermittlung der Filtertrennwirkung

#### 6.2.5.3.1 Filter Typ A und Typ B

Für die Filter Typ A und Typ B muss die Filtertrennwirkung  $\eta_{\text{Rück, A,B}}$  nach Gleichung (7) ermittelt werden aus:

$$\eta_{\text{Rück,A,B}} = \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} \quad (7)$$

Dabei ist

$\eta_{\text{Rück,A,B}}$  die Filtertrennwirkung für Typ A bzw. Typ B;

$\Sigma_{\text{ges.Festst}}$  die Summe der zugegebenen Prüfstoffe;

$\Sigma_{\text{Sp.verunr}}$  die Summe der ermittelten Masseanteile, die in den Speicher eindringt.

Die Filterwirkung wird berücksichtigt, indem die Differenz der Gesamtmasse an zugesetzten Fremdstoffen ( $m_{\text{ges.Festst}}$ ) und der Masse der gemessenen Speicherverunreinigung ( $m_{\text{Sp.verunr}}$ ) gebildet wird.

ANMERKUNG 1 Diese Differenz ist auch eine Angabe über die im Filter zurückgehaltenen Stoffe.

ANMERKUNG 2 Jeweils ein Beispiel für die Ermittlung des Trennwirkung eines Filters Typ A und eines Filters Typ B enthält Anhang B.

#### 6.2.5.3.2 Filter Typ C

Filter vom Typ C verfügen über kein planmäßiges Rückhaltevolumen. Die Prüfung wird gegenüber Typ A und Typ B um die Wirksamkeit des Verwurfes von Fremdstoffen in die Abflussleitung (so genannte Schmutzfracht-trennung) ergänzt.

Hierfür muss analog zur Ermittlung der Speicherverunreinigung in einer parallelen Messung der Quotient aus den in der Abflussleitung gefundenen Fremdstoffmassen (Verwurf) mit der Gesamtmasse an zugegebenen Fremdstoffen nach Gleichung (8) ermittelt werden.

$$\eta_{\text{Verw}} = \frac{\Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} \quad (8)$$

Die Filtertrennwirkung wird ermittelt, indem die Ergebnisse beider Prüfungen, d. h. der Prüfung der Speicherverunreinigung sowie der Prüfung des Verwurfs gleichmäßig gewichtet werden.

Es muss das arithmetische Mittel aus ( $\eta_{\text{Rück}} + \eta_{\text{Verw}}$ ) gebildet werden, folglich gilt Gleichung (9):

$$\eta_{\text{C}} = 0,5 (\eta_{\text{Rück}} + \eta_{\text{Verw}}) = 0,5 \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}} + \Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} \quad (9)$$

Dabei ist

$\eta_{\text{C}}$  die Filtertrennwirkung für Typ C;

$\eta_{\text{Rück}}$  die Trennwirkung bei Speicherverunreinigung;

$\eta_{\text{Verw}}$  die Trennwirkung bei Verwurf;

$\Sigma_{\text{ges.Festst}}$  die Summe der zugegebenen festen Stoffe;

$\Sigma_{\text{Sp.verunr}}$  die Summe der ermittelten Masseanteile, die in den Speicher eingedrungen sind;

$\Sigma_{\text{Verw}}$  die Summe der in die Abflussleitung eingedrungenen festen Stoffe.

ANMERKUNG Ein Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ C enthält Anhang B unter Abschnitt B.4. Extrembeispiele sind im Anhang B, Abschnitt B.5 dargestellt.

### 6.3 Kennzeichnung

Regenwasserfilter nach diesem Dokument müssen deutlich sichtbar und dauerhaft wie folgt gekennzeichnet werden mit:

- a) Nummer dieses Dokuments (d. h. DIN 1989-100);
- b) Name und/oder Zeichen des Herstellers;
- c) Typ;
- d) Nenngröße des Zu- und Ablaufs;
- e) Fließrichtung;
- f) Filtertrennwirkung nach 6.2.5.3;
- g) Werkstoffbezeichnung (nur bei Kunststoff nach DIN EN ISO 1043-1);
- h) Herstelldatum;
- i) Name der Prüfstelle und Jahr der Prüfung.

### 6.4 Einbau, Betrieb und Wartung von Filtern

Alle Filter müssen vom Hersteller mit einer ausreichenden Produktbeschreibung, insbesondere der Funktionsweise, sowie einer Einbau-, Betriebs- und Wartungsanleitung versehen werden und nach diesen installiert, betrieben und gewartet werden.

Die Einbauanweisung muss eine Beschreibung und eine Zeichnung mit Darstellung der erforderlichen Randbedingungen (z. B. Beschaffenheit der Baugrube, Verfüllung) und der Montage des Filters (ggf. aller beweglichen Teile) enthalten.

Die Betriebsanleitung sollte eine Beschreibung der Funktionsweise sowie ggf. Hinweise für den laufenden Betrieb enthalten, damit ein störungsfreier Betrieb sichergestellt ist.

## 7 Regenwasserspeicher

### 7.1 Maße und Grenzabmaße

#### 7.1.1 Behälter

Die Maße  $h_1$ ,  $h_2$  und  $h_3$  nach Bild 5 müssen vom Hersteller in der Kennzeichnung der Regenwasserbehälter angegeben werden. Für auftragsbezogene Fertigung muss das Verhältnis zwischen  $h_2$  und  $h_3$  vom Planer der Regenwassernutzungsanlage nach DIN EN 16941-1 festgelegt werden.

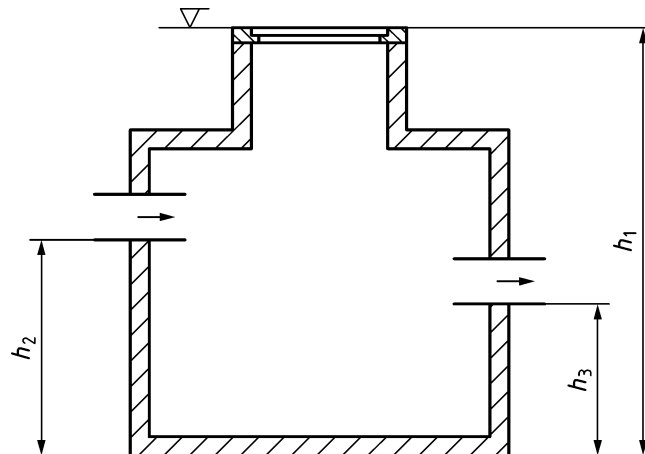
Äußere Maße, Mindestwanddicken und Grenzabmaße müssen in Werksnormen als Speicherspezifikationen festgelegt werden. In begründeten Fällen können im Vorfeld der Planung aufgrund baulicher Gegebenheiten engere Grenzabmaße festgelegt werden.



Tabelle 6 — Grenzabmaße

$h_1$	$h_2$	$h_3$
$\pm 1,5\%$ maximal $\pm 30$ mm	$\pm 1,5\%$ maximal $\pm 20$ mm	

Bild 5 enthält beispielhafte Darstellungen.



### Legende

- $h_1$  Einbautiefe
- $h_2$  Höhe des Zulaufs
- $h_3$  Höhe des Ablaufs

Bild 5 — Behältermaße

### 7.1.2 Inspektionsöffnungen

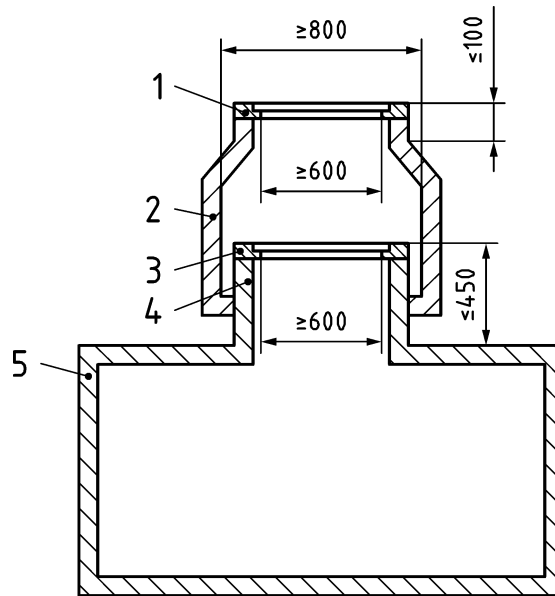
Oberirdische Behälter mit einem Volumen  $\leq 3\,000$  l müssen mit Inspektionsöffnungen versehen werden, die so ausgelegt werden müssen, dass etwaige Speichereinbauteile zu Wartungs- und/oder Reparaturzwecken ohne erhöhten Montageaufwand jederzeit montiert oder demontiert werden können.

ANMERKUNG Ein Durchmesser von  $\geq 400$  mm wird als ausreichend betrachtet.

### 7.1.3 Einsteigdome und Einsteigöffnungen

Oberirdische Regenwasserspeicher mit einem Nennvolumen eines einzelnen Behälters von  $> 3\,000$  l sowie unterirdische Regenwasserspeicher müssen mit Einsteigöffnungen beziehungsweise Einsteigdomen nach DIN EN 476:2011-04, 5.3, versehen werden. Ausführungsbeispiele sind in Bild 6, Bild 7 und Bild 8 angegeben.

Maße in Millimeter

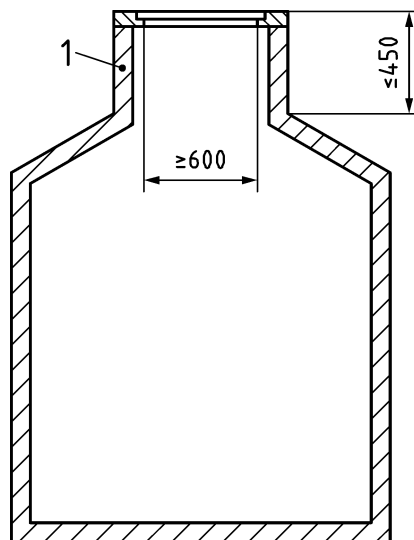


**Legende**

- 1 Abdeckung
- 2 Revisionschacht
- 3 Zwischendecken
- 4 Einsteigdom
- 5 Speicher

**Bild 6 — Einsteigdom — Schacht-Kombination**

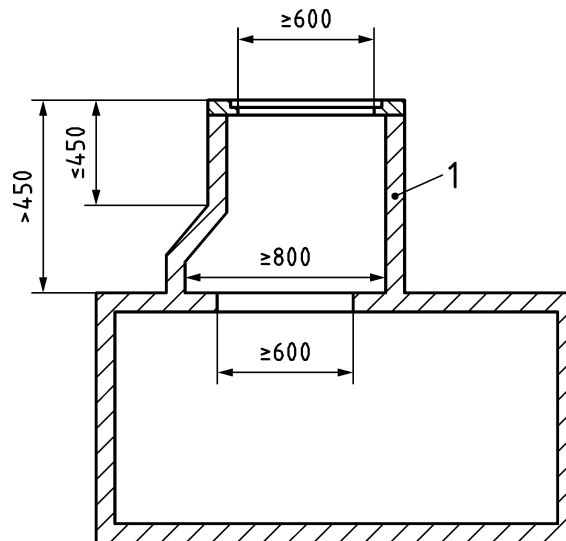
Maße in Millimeter



**Legende**

- 1 Einsteigdom

**Bild 7 — Beispiel für einen Schachtaufbau mit Domhöhe ≤ 450 mm**



### Legende

1 Revisionschacht

**Bild 8 — Beispiel für einen Schachtaufbau mit Domhöhe > 450 mm**

#### 7.1.4 Speicherkenngrößen

Das Nennvolumen dient als Speicherkenngröße und muss vom Hersteller angegeben werden. Die vom Hersteller angegebenen Volumina dürfen maximal  $\pm 2,5\%$  vom nach DIN EN 16941-1 ermittelten Wert abweichen.

In DIN EN 16941-1:2018-06, Bild 5, sind Nennvolumen und Nutzvolumen dargestellt.

#### 7.1.5 Einbauteile

Sofern Bauteile, wie zum Beispiel beruhigter Zulauf, Geruchsverschluss und Überlauf, in den Behälter eingebaut werden, müssen diese bei der Ermittlung des Nutzvolumens berücksichtigt werden.

#### 7.1.6 Behälteranschlüsse

Alle notwendigen Anschlüsse müssen in genormten Größen nach DIN EN 476 dicht und mechanisch stabil vorgesehen werden. Anschlussleitungen müssen DIN 1986-4 entsprechen. Werkseitig eingeformte Aussparungen müssen grundsätzlich mit Dichtelementen nach DIN EN 681-1, DIN EN 681-2, DIN EN 681-3 und DIN EN 681-4 ausgerüstet werden. Zu- und Ablauf müssen gekennzeichnet werden.

Der Überlaufquerschnitt je Behälter muss mindestens so groß wie die Summe der zulaufenden Leitungsquerschnitte je Speicher ausgelegt werden. Querschnittsverjüngungen sind nicht zulässig.

Anlagenbeispiele siehe Anhang D mit Bild D.1, Bild D.2 und Bild D.3.

Behälterdurchführungen, die nachträglich eingebaut werden, müssen vom Behälterhersteller genehmigt sein und dürfen nur an vorgegebener Position angeordnet werden.

## 7.2 Einbau und Montage

### 7.2.1 Einsteigöffnungen und Einsteigdom

Der Einsteigdom muss als freier Durchstieg ausgelegt werden. Sofern im Durchstieg Bauteile, wie zum Beispiel Filter, installiert wurden, müssen diese vor dem Einstieg problemlos demontiert werden können. Für den Fall,

dass fest installierte Einsteighilfen verwendet werden, müssen diese in lotrechter Anordnung eingebaut und deren Tragfähigkeit im eingebauten Zustand nachgewiesen werden.

Die Speicherbe- und -entlüftung kann über den Einsteigdom beziehungsweise über die Einsteigöffnung erfolgen.

Einsteigdome und Einsteigöffnungen müssen die an der Einbaustelle zu erwartenden statischen und mechanischen Belastungen sicher aufnehmen (siehe Tabelle 7).

### 7.2.2 Schachtabdeckungen

Schachtabdeckungen, die in Verkehrsflächen eingebaut werden, müssen DIN EN 124-1 entsprechen. Sofern sie nicht zusätzlich gegen Abheben gesichert sind, müssen sie ein Mindestgewicht nach DIN 1229 aufweisen.

Schachtabdeckungen, die die Verkehrslasten auf das umgebende Erdreich übertragen, dürfen nicht starr mit dem unterirdischen Behälter verbunden sein. Schachtabdeckungen, die die Verkehrslasten auf den Behälter beziehungsweise auf Einsteigdom und Behälter übertragen, sind zulässig. Die Aufnahme der Lasten durch Einsteigdom und Behälter muss nachgewiesen werden (Einwirkungsklassen siehe Tabelle 7).

Schachtabdeckungen, die außerhalb von Verkehrsflächen eingebaut, nur in Ausnahmefällen von Fußgängern betreten werden und in denen Fahrzeugverkehr ausgeschlossen ist, müssen mindestens begehbar und trittsicher ausgeführt werden. Die quadratische oder kreisrunde Abdeckung muss allseitig und verschiebesicher auf der Einsteigöffnung aufliegen. Sie darf einschließlich Rahmen eine Größe von  $0,65 \text{ m}^2$  nicht überschreiten und muss für eine Mannlast von  $1,5 \text{ kN}$  ( $150 \text{ kg}$ ) statisch bemessen werden. Die Mannlast muss auf einer Fläche von  $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ , ungünstigst wirkend, angesetzt werden.

Der Eintrag von verschmutztem Oberflächenwasser muss durch geeignete Maßnahmen gemindert/vermieden werden.

Alle Abdeckungen für Regenwasserspeicher müssen gegen unbefugtes Öffnen gesichert sein. Dies kann durch eine der folgenden Verfahren der Sicherung des Deckels im Rahmen erfolgen:

- a) eine Verschlussvorrichtung;
- b) ein Deckelmindestgewicht von mindestens  $20 \text{ kg}$ ;
- c) Sicherung durch zusätzlichen Innendeckel oder Innenrost, maximal  $50 \text{ cm}$  unterhalb der Schachtabdeckung.

### 7.2.3 Wasserdichtheit

Die Behälter müssen unter Anwendungsbedingungen bis zum maximalen Füllvolumen dauerhaft wasserdicht sein. Monolithische Behälter müssen einer werkseitigen Dichtheitsprüfung entsprechend DIN EN 12566-3 unterzogen werden.

Die regelmäßig durchzuführenden Dichtheitsprüfungen müssen werkseitig protokolliert und bestätigt werden.

Bei Behältern, die auf Baustellen aus vorgefertigten Teilen zusammengesetzt werden, und bei baustellen- gefertigten Behältern muss eine Dichtheitsprüfung am fertig gestellten Bauwerk vor Ort und vor der Verfüllung durchgeführt werden. Die Prüfung muss durch ein Abnahmeprotokoll bestätigt werden.

Bei Behältern, die ein planmäßiges Teilvolumen oberhalb einer einzigen Systemfuge mit Dichtmitteln nach DIN EN 681-1 bis DIN EN 681-4 erzielen, kann die Dichtheitsprüfung vor Ort durch eine werkseitige Dichtheitsprüfung des montierten Behälters ersetzt werden. Nach durchgeführter Dichtheitsprüfung kann die Auslieferung in Einzelteilen erfolgen. Die Montage auf der Baustelle muss durch vom Hersteller geschulte Personen erfolgen.

## 7.2.4 Standsicherheit

### 7.2.4.1 Allgemeines

Einsteigdome und Behälter müssen die im Betrieb auftretenden statischen und mechanischen Belastungen sicher aufnehmen. Die statische Dimensionierung muss unter Beachtung von Tabelle 7 erfolgen.

Regenwasserspeicher müssen so gestaltet sein, dass sie den verschiedenen zu erwartenden Lasten (Transport, Einbau, ruhende Lasten, Erddruck, Wasserdruck, Verkehrslasten), denen sie ausgesetzt sein können, ohne Beeinträchtigung ihrer Funktion und der Umwelt widerstehen. Für die Standsicherheit der Behälter muss ein prüffähiger Nachweis erbracht werden.

Der Verkehrslastansatz muss nach Tabelle 7 in Abhängigkeit zur gewählten Belastungsklasse gewählt werden. Der Nachweis muss auf mindestens einer der nachfolgenden Grundlagen erstellt werden:

- a) statische Berechnung nach anerkannten Bemessungsregeln wie zum Beispiel DIN EN 1991-1-1, DIN EN 1992-1-1, DIN 4034-1, DIN EN 12285-1, ATV-DVWK-A 127 [3] und/oder gesetzlichen Regeln [2]<sup>1</sup>, soweit vorhanden, oder Berechnung durch Finite-Elemente-Methode (FEM);
- b) Tragfähigkeitsprüfungen nach den Bau- und Prüfgrundsätzen [2];
- c) Anwendung bestehender Nachweise, wie Zulassungen nach bestehenden Regelwerken, sofern sie mindestens den Anforderungen nach a) und/oder b) genügen.

### 7.2.4.2 Anforderungen an oberirdische Speicher (frostfrei innerhalb von Gebäuden)

Die Standsicherheit muss nach den Bau- und Prüfgrundsätzen [2] oder nach DIN EN 13341 nachgewiesen werden.

### 7.2.4.3 Anforderungen an unterirdische Speicher (Standardspeicher)

Behälter für unterirdische Regenwasserspeicher müssen unter folgenden Bedingungen (Lastannahmen) standsicher sein (siehe DIN EN 12566-3):

- a) bei leerem Behälter;
- b) bei vollem Behälter;
- c) bei einer Erdüberdeckung von 0,8 m bis 1,2 m und einem Lastansatz von  $2,5 \text{ KN/m}^2$ , wenn der Einbau außerhalb von Verkehrsflächen erfolgt, nur Personenlasten zu erwarten sind und keine Grundwassereinwirkung zu erwarten ist.

### 7.2.4.4 Erweiterte Anforderungen für unterirdische Speicher

Bei Auftreten von mindestens einer der folgenden Lasten muss die Standsicherheit gesondert nachgewiesen werden:

- a) Erdüberdeckung  $< 0,8 \text{ m}$  und  $> 1,2 \text{ m}$ ;
- b) Einwirkungsklassen aus Verkehr nach Tabelle 7;
- c) Grundwassereinwirkung (1,1fache Sicherheit für den Auftrieb).

---

<sup>1</sup> Auskunft erteilt das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) [2]

Tabelle 7 — Einwirkungsklassen für unterirdische Regenwasserspeicher unter Verkehrsflächen (charakteristische Größen)

Einwirkungs-klasse	Beispiele für Verkehrseinwirkungen	max. Achslast t	Zu wählende Abdeckung nach DIN EN 124-1	Radlast t	Max. Anzahl der Räder	Rad-Aufstandsfläche m <sup>2</sup>	Rad-Achsabstand in Fahrtrichtung m	Rad-Achsabstand quer zur Fahrtrichtung m	Ersatzflächenlast auf Überschüttung und Hinterfüllung KN/m <sup>2</sup>	Nur auf Überbauten: dynamischer Schwingbeiwert $\varphi^d$
1	Personen		A 15						2,5	entfällt
2	PKW	1,2	B 125	1,4	4	0,02	3,00	1,80	4,00	1,4-(0,08* <i>l</i> )- (0,1* <i>h</i> <sub>4</sub> ) > 1,0
	Kleinbus/SUV <sup>a</sup>	2,8								
3	Traktor	7,2	B 125 <sup>e</sup>	4,00	4	0,04	3,00	2,00	6,70	
	LKW 12 t	8,0								
4	Feuerwehrfahrzeug, LKW 30 t	13,0	D 400	6,50	6	0,08	1,50	2,00	16,70	
5	Schwerlastwagen 60 t <sup>b</sup>	20,0								10,00
6	Lastmodell 1 <sup>b,c</sup>	30,0		15,00	4	0,16	1,20	2,00	52,00	entfällt
7	Sonderlasten nach Angabe des Auftraggebers									
<b>Legende</b>										
<i>l</i> in Meter (m)      statische Spannweite von Überbauten (Abdeckplatten, Abdeckhauben, Konen usw.)										
<i>h</i> <sub>4</sub> in Meter (m)      mittlere Überschüttungshöhe von Überbauten										
<sup>a</sup> Sport Utility Vehicle (Geländelimousinen)										
<sup>b</sup> Schwertransportfahrzeuge (Achslast > 13 t) nach Einwirkungsklasse 5 und 6 bedürfen einer Ausnahmegenehmigung nach § 70 der Straßenverkehrszulassungsordnung.										
<sup>c</sup> nach Eurocode 1										
<sup>d</sup> bei klassifizierten Straßen (öffentlicher Verkehrsraum)										
<sup>e</sup> Nach DIN EN 124-1 ist Klasse B 125 z. B. für Fußgängerzonen anzuwenden. Im Anwendungsbereich dieser Norm kann die Klasse B 125 auch auf Lasten von Fahrzeugen nach Zeile 3 angewendet werden, da die Prüflast höher ist als das Fahrzeugesamtgewicht.										

## 7.2.5 Bauausführung

### 7.2.5.1 Allgemeines

Zum sicheren Transport und Einbau der Behälter müssen je nach Bauausführung und Eigengewicht geeignete Transportanker, Anlegebereiche für Transportgurte oder Tragegriffe vorgesehen sein.

### 7.2.5.2 Kommunizierend angeordnete Behälter

Bei kommunizierend angeordneten Behältern müssen Zu- und Überlauf im gleichen Behälter installiert werden.

Anlagen dieser Art müssen mit dem vom Speicherhersteller zu liefernden Verbindungszubehör untereinander verbunden werden.

Für Verbindungen zwischen Behältern oder tiefer liegenden Zuläufen muss nach dem Einbau die Wasserdichtigkeit nach 7.2.3 nachgewiesen werden.

Um unterschiedliche Setzungen aufnehmen zu können, müssen unterirdische Verbindungsleitungen gelenkig ausgeführt werden.

### 7.2.5.3 Werksgefertigte monolithische Behälter

Monolithische Behälter müssen bis zum maximalen Füllstand als ein Bauteil hergestellt und wasserdicht ausgeführt werden.

### 7.2.5.4 Vor Ort montierte Behälter in Mehrteilbauweise

Speicher in Mehrteilbauweise können vor Ort montiert werden. Die Montage muss durch vom Hersteller geschultes Personal nach den Regeln der Technik unter Verwendung von Dichtmitteln nach DIN EN 681-1 bis DIN EN 681-4 wasserdicht ausgeführt werden. Die Dichtmittel müssen vom Hersteller der Bauteile mitgeliefert werden, entweder im Bauteil eingebaut oder lose.

Es ist zulässig, andere Dichtmittel und Dichtverfahren für Verbindungen zwischen vertikalen Bauteilen anzuwenden, die in den Werksunterlagen anzugeben sind. Der Hersteller muss Angaben über den Ursprung dieser Werkstoffe und über die von ihm angewandten Verfahren zur Verfügung stellen, um die Anforderungen nach 7.2.3 zu erfüllen.

### 7.2.5.5 Baustellengefertigte Speicher aus Ortbeton

Für Behälter, die auf Baustellen aus Ortbeton hergestellt werden, gelten die Anforderungen dieses Dokuments als erfüllt, wenn DIN EN 1992-1-1 in vollem Umfang eingehalten wird.

## 7.2.6 Schutz gegen Rückstau

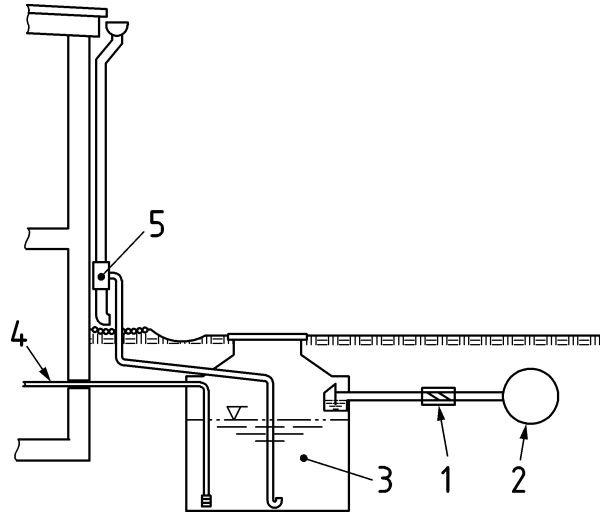
### 7.2.6.1 Allgemeines

Rückstau ist in Misch- und Regenwasserkanälen der öffentlichen Abwasseranlagen in Abhängigkeit von den Entwurfsgrundlagen planmäßig vorgesehen und kann auch im laufenden Betrieb nicht dauerhaft vermieden werden. Angeschlossene Grundstücksentwässerungsanlagen, deren Überlauf unter der Rückstauenebene liegt, müssen daher wirkungsvoll und dauerhaft gegen schädliche Folgen von Rückstau durch eine sachgemäße Installation und einen bestimmungsgemäßen Betrieb gesichert werden. Die maßgebende Rückstauenebene wird von den Betreibern der öffentlichen Abwasseranlagen in den Entwässerungssatzungen festgelegt. Ist keine andere Rückstauenebene in den Satzungen festgelegt, gilt die Straßenoberkante bzw. Bordsteinkante als Rückstauenebene.

Leerrohre vom Speicher in den Keller müssen mit Dichteinsätzen versehen werden.

### 7.2.6.2 Anschluss an Mischkanalisation

Falls der Überlauf von Regenwasserspeichern der Mischwasserkanalisation zugeführt wird, muss dieser rückstaufrei oder über einen Rückstauverschluss mit zwei selbstständigen Verschlüssen (Rückstauverschluss für fäkalienfreies Abwasser) (nach DIN EN 13564-1, Typen 2, 3 und 5) ausgeführt werden. Der Rückstauverschluss kann im Regenwasserspeicher oder in einem separaten Schacht installiert sein (siehe Bild 9).



#### Legende

- 1 Rückstaudoppelverschluss
- 2 Mischwasserkanalisation
- 3 Regenwasserspeicher
- 4 Saugleitung mit Dichteinsatz
- 5 Filter

**Bild 9 — Regenwasserspeicher mit Rückstaudoppelverschluss und Anschluss an Mischwasserkanalisation**

Zur Rückstausicherung kann der Überlauf eines Erdspeichers auch über eine Hebeanlage ausgeführt werden. Die Hebeanlage kann im Regenwasserspeicher, in einem separaten Schacht installiert sein. Sie muss DIN EN 12050-2 entsprechen und nach DIN EN 12056-4 und DIN 1986-100 bemessen werden.

### 7.2.6.3 Anschluss an Trennkanalisation (Regenwasserkanal)

Der Überlauf eines Regenwasserspeichers kann durch einen Rückstauverschluss für fäkalienfreies Abwasser nach DIN EN 13564-1, Typ 0, Typ 1 oder Typ 2, an einen Regenwasserkanal angeschlossen werden.

## 7.3 Prüfungen

### 7.3.1 Maße

Die Maße von Serienteilen müssen auf Übereinstimmung mit Werknormen geprüft werden. Die in Bild 5 und Tabelle 6 angegebenen Maße und Grenzabmaße müssen eingehalten werden. Bei Unterschreitung von Mindestwanddicken oder bei Abweichung der Maßvorgaben darf das Bauteil nicht eingesetzt werden. Die Maß- und Wanddickenprüfungen müssen mit geeigneten Messmitteln sowie Zeichnungskontrollen durchgeführt werden.

Inspektionsöffnungen, Einsteigöffnungen und Einsteigdom müssen durch Zeichnungskontrolle geprüft werden.



### 7.3.2 Wasserdichtheit

In Abhängigkeit vom Werkstoff muss eines der Prüfverfahren nach Tabelle 8 ausgewählt werden:

**Tabelle 8 — Prüfverfahren für die Wasserdichtheit**

Prüfverfahren	Regenwasserspeicherwerkstoff		
	Beton	Kunststoff	Stahl
Wasserfüllung	X	X	X
Unterdruck	—	X	—
Überdruck	—	X	—

Die Prüfung im Werk muss nach DIN EN 12566-3 durchgeführt werden.

Wenn im laufenden Betrieb Zweifel an der Dichtheit bestehen, kann eine Nachprüfung mit Wasser durchgeführt werden. Dabei muss mindestens 30 min vor Beginn der Prüfung der Behälter bis zur maximalen Füllhöhe befüllt und die Höhendifferenz nach 24 h ermittelt werden. Der Wasserverlust darf maximal 0,4 l je Quadratmeter benetzter Behälteroberfläche betragen.

Die wasserdichte Einbindung der Behälteranschlüsse kann im Rahmen der Dichtheitsprüfung der Behälter im Werk geprüft oder in die Wasserdichtheitsprüfung am fertig gestellten Bauwerk vor Ort einbezogen werden.

### 7.3.3 Standsicherheit

#### 7.3.3.1 Oberirdische Behälter

Die Prüfung der Standsicherheit muss nach DIN EN 13341 und/oder geltenden gesetzlichen Regeln [2] nachgewiesen werden.

#### 7.3.3.2 Unterirdische Behälter

Die nachstehend beschriebenen Prüfverfahren müssen in Abhängigkeit der Durchführung statischer Berechnungen oder Tragfähigkeitsprüfungen nach 7.2.4.1 b) angewendet werden:

Der Nachweis nach 7.2.4.1 a) kann entweder

- durch eine Prüfstelle (z. B. Typenprüfung/Baumusterprüfung) erfolgen oder
- auf der Grundlage einer objektbezogenen Prüfung.

Wird eine objektbezogene Prüfung veranlasst, muss der Hersteller prüffähige Unterlagen zur Verfügung stellen.

Für Behälter aus Polyethylen (PE) bzw. aus Polypropylen (PP) muss die Standsicherheit nach geltenden gesetzlichen Regeln [2] oder durch die Finite-Elemente-Methode nachgewiesen werden.

Für Behälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GF-UP) muss die Standsicherheit nach DIN EN 976-1:1997-09, 5.8, nachgewiesen werden.

Sofern Behälter aus PE bzw. aus PP bei der Prüfung nicht als Ganzes betrachtet wurden, muss eine Baumusterprüfung durchgeführt werden.

Die Baumusterprüfung erfolgt am Behälter unter innerem Unterdruck. Der Behälter darf bis zum Erreichen dieses inneren Drucks von -0,15 bar Überdruck kein Beulen der Böden zeigen. Der Unterdruckversuch wird

bei einer Tankwandtemperatur von 23 °C durchgeführt. Um axiale Verformungen des zylindrischen Teils des Behälters zu verhindern, ist eine Stützung möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Verformung der Böden haben darf. Der Druck von -0,15 bar muss in weniger als 1 min erreicht werden.

Je nach Klassifizierung und Berechnung muss für Behälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GF-UP) eine Bauteilprüfung mit Unterdruck entsprechend dem Prüfverfahren für Polyethylenbehälter und Polypropylenbehälter durchgeführt werden (s. [2]).

Für die Prüfungen nach 7.2.4.1 a) und 7.2.4.1 b) muss ein Prüfbericht mit mindestens folgendem Inhalt erstellt werden:

- Art des Nachweises nach 7.2.4.1;
- Lastannahmen;
- angenommene Einbau-/Umgebungsbedingungen.

Dieser Prüfbericht muss vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

## 8 Regenwassersystemsteuerungen

### 8.1 Baugrundsätze

#### 8.1.1 Allgemeine Anforderungen

Regenwassersystemsteuerungen betreffen Vorlagebehälter, Pumpe, Speicherbehälter und Nachspeisung.

Die Nachspeisung muss DIN EN 16941-1 entsprechen.

Anlagenbeispiele siehe Anhang D mit Bild D.1, Bild D.2 und Bild D.3.

#### 8.1.2 Elektrische Schutzart

Trocken aufgestellte Regenwassersystemsteuerungen oder Steuerungsbaugruppen müssen mindestens der Schutzart IP 42 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) entsprechen. In das Medium eingetauchte Pumpen und Geräte müssen der Schutzart IP 68 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) entsprechen.

Die elektrische Sicherheit muss nach DIN VDE 0100-100 sichergestellt werden.

#### 8.1.3 Einsatzgrenzen

Die einwandfreie Funktion der in diesen Anlagen verwendeten Bauteile muss unter folgenden Bedingungen sichergestellt sein:

- Temperatur des Fördermediums: 4 °C bis 35 °C;
- Umgebungstemperatur: 4 °C bis 40 °C;
- Betriebsdruck: 0 MPa bis 0,8 MPa (8 bar).

### 8.2 Mindestanforderungen für Regenwassersystemsteuerungen

Regenwassersystemsteuerungen müssen die Funktion der Regenwassernutzungsanlage sicherstellen und die Mindestanforderungen nach Tabelle 9 erfüllen. Die einschlägigen VDE-Vorschriften müssen eingehalten werden.

Tabelle 9 — Mindestanforderungen für Regenwassersystemsteuerungen

Nr.	Funktion	Einzel- pumpanlage	Mehrfach- pumpanlage
1	Bedarfsabhängige, automatische EIN/AUS-Schaltung der Pumpe(n)	X	X
2	Automatisches Wiedereinschalten nach Stromausfall	X	X
3	Bei Leistung bis 3 kW: Netztrennung durch Stecker oder Hauptschalter	X	
4	Bei Leistung bis 3 kW: Netztrennung durch Hauptschalter		X
5	Bei Leistung größer 3 kW: Netztrennung durch Hauptschalter	X	X
6	Anzeigemodus "Regenwasser" oder "Nachspeisung", bei Verwendung von Vorlagebehältern	X	X
7	Automatische füllstandabhängige Umschaltung auf Nachspeisung/Speicherbetrieb	X	X
8	Möglichkeit der manuellen Umschaltung auf Nachspeisung	X	X
9	Trockenlaufschutz der Pumpe(n) durch selbsttätige Abschaltung mit automatischer oder manueller Störquittierung	X	X
10	Pumpenwechsel und gegebenenfalls Spitzenlastschaltung		X

Unter wartungstechnischem Aspekt wird empfohlen, die Druckseite der Steuerungsbaugruppe mit einer Absperrarmatur und einer Druckanzeige zu versehen.

Falls die Regenwassersystemsteuerungen für die Verwendung unterhalb des Überlaufniveaus des Regenwasserspeichers und/oder für den Einsatz einer optionalen Ladepumpe vorgesehen sind, muss eine Rücklaufsicherung zwischen Regenwasserspeicher und Nachspeiseeinrichtung installiert werden.

Die Rücklaufsicherung muss durch einen Rückflussverhinderer realisiert werden, der bei einem Differenzdruck von 1 kPa (0,01 bar) und gegen einen Druck von mindestens 20 kPa (0,2 bar) dicht schließt. Die Prüfung muss nach 8.4.3 erfolgen.

### 8.3 Geräuschpegel

Bei Regenwasserzentralen, die in Wohngebäuden installiert werden, muss bei einem Betriebsdruck von 0,3 MPa (3 bar) der Schalldruckpegel  $L_p$  nach DIN EN ISO 3746 oder in dem vereinfachten Messverfahren nach 8.4.4 ermittelt und in der Produktbeschreibung dokumentiert werden. Der Schalldruckpegel  $L_p$  im Nachspeisebetrieb darf 65 dB nicht überschreiten. Bei höheren Geräuschpegeln muss für eine zusätzliche Geräuschdämmung gesorgt werden.

### 8.4 Prüfung

#### 8.4.1 Allgemeines

Die Mindestanforderungen an die Steuerungsbauteile müssen nach Tabelle 9 durch Inaugenscheinnahme und Funktionsprüfung kontrolliert werden.

#### 8.4.2 Elektrische Sicherheit

Die Prüfung der elektrischen Sicherheit der Regenwassersystemsteuerungen oder Steuerungsbaugruppe, sowie der Nachspeisung, muss nach DIN VDE 0100-100 durchgeführt werden. Die Einhaltung der Anforderungen für die Schutzart IP 42 muss nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) geprüft werden. Die Einhaltung der Anforderungen für die Schutzart IP 68 muss nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1) geprüft werden.

### 8.4.3 Leckrate des Rückflussverhinderers der Rücklaufsicherung

Die Prüfung des Rückflussverhinderers der Rücklaufsicherung muss mit sauberem Wasser bei einem Gegen-  
druck von 20 kPa (0,2 bar) durchgeführt werden und dauert 10 min. Während dieser Zeit dürfen nicht mehr  
als die Wassermengen wie in Tabelle 10 angegeben durchgedrungen sein.

**Tabelle 10 — Maximal zulässige Leckrate des Rückflussverhinderers der Rücklaufsicherung**

Größe	Maximale Leckrate während der Prüfzeit von 10 min
	1
DN < 32	0,5
$32 \leq \text{DN} \leq 100$	1
DN > 100	3

### 8.4.4 Vereinfachtes Messverfahren des Geräuschpegels

Beim vereinfachten Messverfahren muss die im Bild 10 dargestellte Installation an einer gemauerten und ver-  
putzten Wand mit mindestens 240 mm Wanddicke aus Ziegel, Betonstein oder Kalkstein vorgenommen wer-  
den.

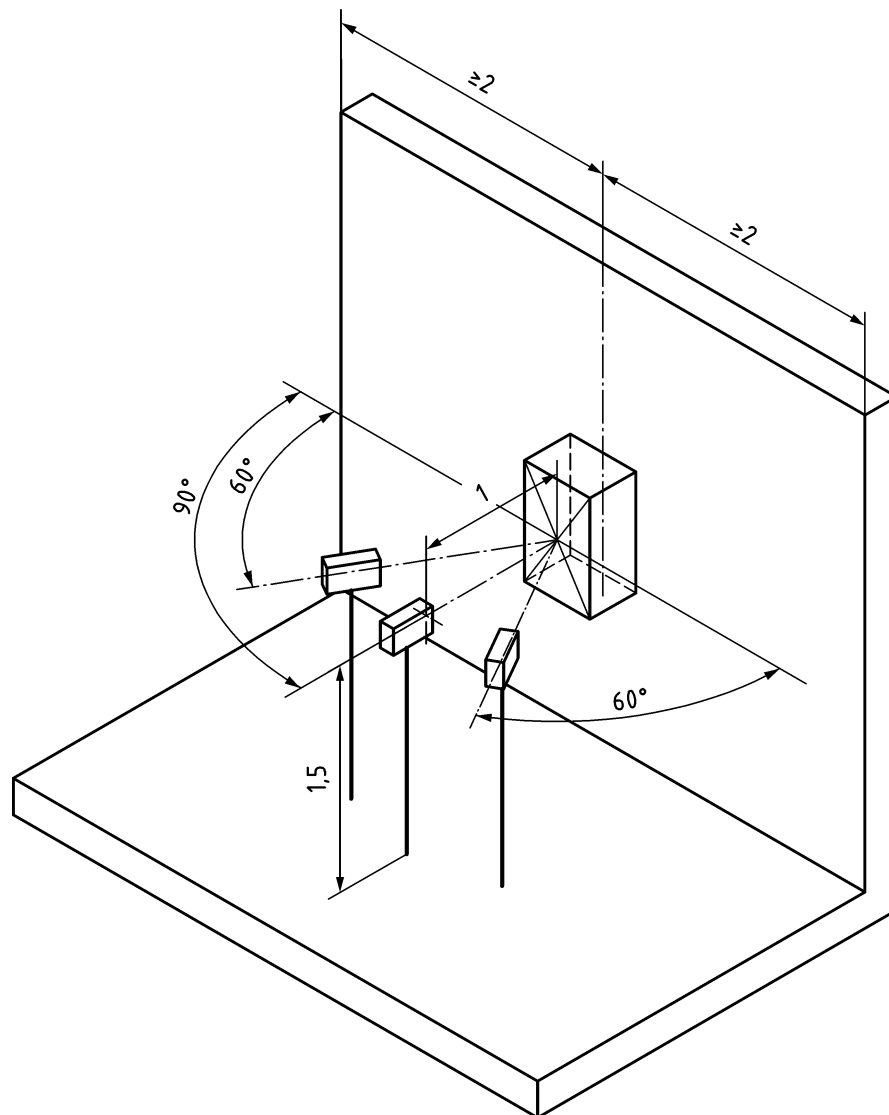
Die Messung muss mit einem integrierenden Schallpegelmessgerät durchgeführt werden, der die Klasse 2 nach  
DIN EN 61672-1 erfüllt. Die Messungen müssen in der Frequenzbewertung A und bei eingeschalteter Zeitbe-  
wertung F (en: fast) durchgeführt werden.

Als Messwert gilt der größte A-bewertete Schalldruckpegel, der sich im arithmetischen Mittel des Messzyklus  
ergibt. Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte (Öffnen, Schließen u. a.) ent-  
stehen, dürfen entsprechend DIN 4109-4 nicht berücksichtigt werden. Steht ein Schallpegelmessgerät mit Mittel-  
wertbildung zur Verfügung, muss über den gesamten Betriebszyklus gemessen und der Mittelwert des Pegels  
unmittelbar am Messgerät abgelesen werden.

Die Messung muss an drei unterschiedlichen Messpunkten durchgeführt werden. Dabei muss der Messkopf in  
1,5 m Höhe über dem Boden und einem Abstand von 1 m zur Nachspeisung angeordnet werden. Die Messung  
muss

- a) im Winkel von 60° zur Wand rechts vom Gerät;
- b) mittig vor dem Gerät (im 90°-Winkel zur Wand); und
- c) im Winkel von 60° zur Wand links vom Gerät

durchgeführt werden.



**Bild 10 — Prüfanordnung zur Messung des Schalldruckpegels**

Die Messung muss im Freien mit zwei Reflexionsflächen (Wand und Boden) durchgeführt werden. Seitliche Reflexionsflächen müssen mindestens 2 m vom Messgerät entfernt sein.

Voraussetzung für die Messung ist ein hinreichend niedriger Fremdgeräuschpegel, der mindestens 10 dB unter dem zu messenden A-bewerteten Schalldruckpegel bei Betrieb der Anlage liegen muss. Der A-bewertete Schalldruckpegel des Fremdgeräusches muss während der Messung protokolliert werden.

Bei einem Fließdruck der Nachspeiseeinrichtung von 0,3 MPa (3 bar) muss im Abstand von 2 min ein 6-l-Spülkasten für Klosettbecken (Volumenstrom 0,13 l/s) 5-mal betätigt werden. Für jeden der drei Messpunkte muss der jeweilige Mittelwert ermittelt werden.

Der maximale A-bewertete Schalldruckpegel  $L_{AF, \max, n}$  nach DIN 4109-4 muss in dB angegeben werden. Das Ergebnis der Messung des Schalldruckpegels muss dokumentiert werden.

## 9 Typschild

Die Regenwassersystemsteuerung nach diesem Dokument muss mit einem Typschild deutlich, dauerhaft und von außen sichtbar, mit folgenden Angaben gekennzeichnet werden:

- Name und Anschrift des Herstellers
- Bezeichnung, Typ
- Baujahr, Seriennummer
- Elektrische Spannung
- Schutzart
- Frequenz
- Elektrische Leistung
- Maximale Förderhöhe
- Maximale Fördermenge
- Maximale Ansaughöhe
- Maximale Nachspeiseleistung bei 0,4 MPa (4 bar) Fließdruck
- Maximaler Schalldruckpegel
- Verweisung auf dieses Dokument, d. h. DIN 1989-100

## Anhang A (informativ)

### Beispiel für ein Berechnungsformular zur Ermittlung von Regenwasserertrag, Betriebsbedarf und Nutzvolumen von Regenwasserspeichern

Bauherr: \_\_\_\_\_ Projekt: \_\_\_\_\_

Regenwasserertrag		l/m <sup>2</sup> = jährliche Niederschlagshöhe			
Auffangfläche A [m <sup>2</sup> ]	Ertragsbeiwert e	A <sub>eff</sub> [m <sup>2</sup> ]	Niederschlagshöhe h [l/m <sup>2</sup> ]	hydr. Filterwirkungsgrad η [-]	
Grundfläche Dach	x	=	(nach Auskunft des Wetteramtes)	z. B. 0,9	
(einschl. Dachüberstand)	x	=			
Sonstige geeignete Flächen	x	=			
	x	=			
		Σ	x	x	
jährlicher Regenwasserertrag in l					=
Betriebswasserbedarf					
Entwässerungsgegenstand	Betriebswasserbedarf in Liter je Tag u. Person	Anzahl der Personen	Zeitraum in Tagen je Jahr	Betriebswasserbedarf in Liter je Jahr	
Toilette	Σ	x	x	= (1)	
Gartenbewässerung	Gartengröße in m <sup>2</sup>	x	Wasserbedarf in l/m <sup>2</sup>	= (2)	
Andere Nutzungen				= (3)	
Betriebswasserjahresbedarf Σ (1) + (2) + (3) in Liter je Jahr					=
Nutzvolumen des Regenwasserspeichers					
6 % des Betriebswasserjahresbedarfs oder jährlichen Regenwasserertrags		<b>Anmerkung</b> Der jeweils kleinere Wert des Betriebswasserjahresbedarfs oder jährlichen Regenwasserertrages ist in die Rechnung aufzunehmen.			
Nutzvolumen in Liter =		=			
Gewähltes Nutzvolumen in Liter		=			

**ANMERKUNG** Dem Anwender dieses Formblattes ist die Vervielfältigung gestattet.

Externe elektronische Ausgestellte-Beuth-Hochschulbibliothekszenentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (HBZ)-KdNr.-227109-ID-ABUFHNPI2WW9JLRLI1NMAUZ5.3-2022-07-06 11.05:30

## Anhang B (informativ)

### Beispiele für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters

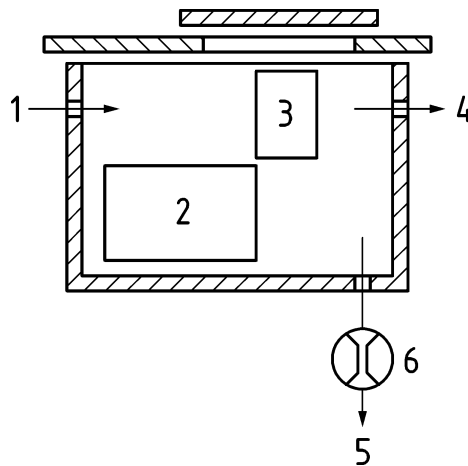
#### B.1 Allgemeines

Die in den Beispielen ausgewiesenen Einheiten beziehen sich auf die in Tabelle 4 und Tabelle 5 genannten Prüfstoffmassen in Gramm.

Beispiele für die Prüfanordnungen zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ A, Filter Typ B und Filter Typ C sind in Bild B.1, Bild B.2 und Bild B.3 dargestellt.

#### B.2 Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ A

— Einstufungskriterium:  $V_{\text{Rück}} \geq Q_{\text{Zu,max}} \times 25 \text{ s}$



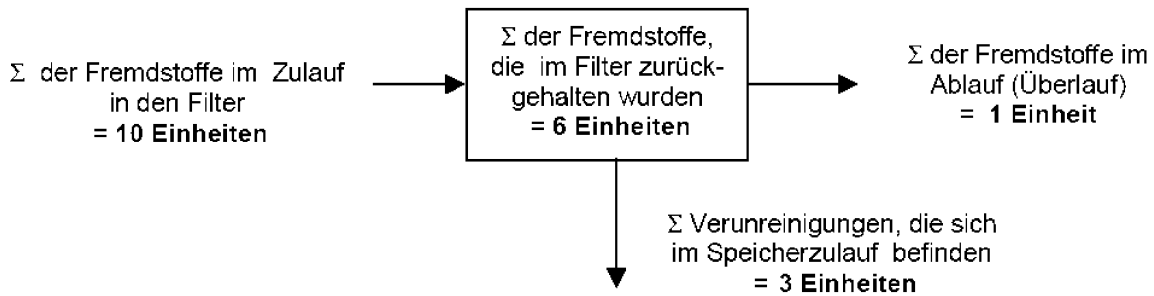
#### Legende

- 1 Zulauf in den Filter
- 2 Einstauvolumen  $V_{\text{Rück}}$
- 3 Filterelement
- 4 Überlauf
- 5 Ablauf in den Speicher
- 6 Durchflussmessung

**Bild B.1 — Prüfanordnung zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ A**



## BEISPIEL



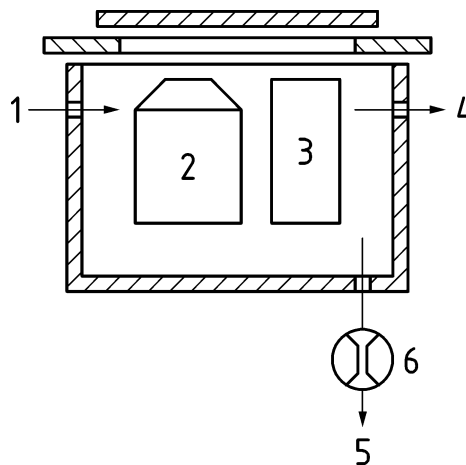
Bei der Prüfung nach 6.2.5 ergibt sich eine Trennwirkung von:

$$\eta_A = \eta_{\text{Rück}} = \frac{\Sigma_{\text{Festst.Zulauf}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}}}{\Sigma_{\text{Festst.Zulauf}}} = \frac{10 - 3}{10} = 0,7$$

### B.3 Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ B

Einstufungskriterien:

- $Q_{\text{Zu,max}}$ , bei Vollfüllung der Zulaufleitung zum Filter nach DIN EN 12056-3, Gefälle 1 %,
- $V_{\text{Rück}}$ , Einstauvolumen des Sedimentationsbereichs,
- $V_{\text{Rück}} \geq Q_{\text{Zu,max}} \times 25 \text{ s}$ .

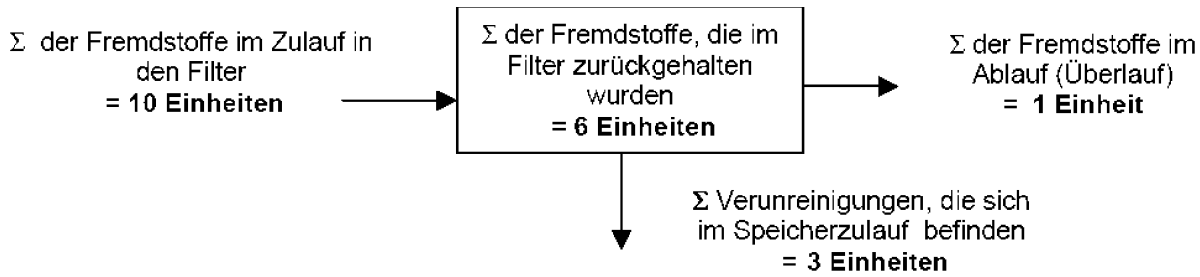


#### Legende

- 1 Zulauf in den Filter
- 2 Einstauvolumen  $V_{\text{Rück}}$
- 3 Filterelement
- 4 Überlauf
- 5 Ablauf in den Speicher
- 6 Durchflussmessung

**Bild B.2 — Prüfanordnung zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ B**

BEISPIEL



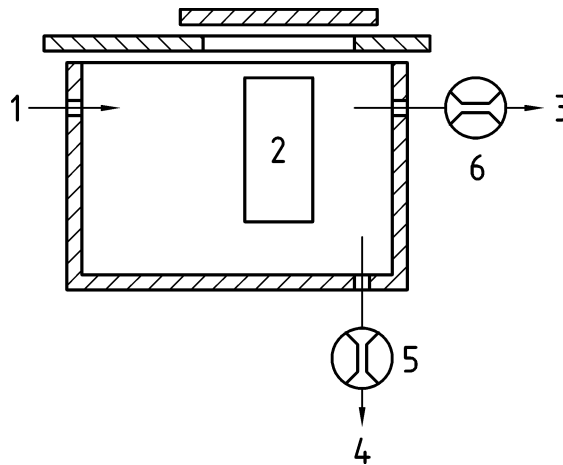
Bei der Prüfung nach 6.2.5 ergibt sich eine Trennwirkung von:

$$\eta_A = \eta_{\text{Rück}} = \frac{\Sigma_{\text{Festst.Zulauf}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}}}{\Sigma_{\text{Festst.Zulauf}}} = \frac{10 - 3}{10} = 0,7$$

### B.4 Beispiel für die Ermittlung der Trennwirkung eines Filters Typ C

Einstufungskriterien:

- $Q_{\text{Zu,max}}$  Volumenstrom bei Vollfüllung der Zulaufleitung zum Filter nach DIN EN 12056-3, Gefälle 1 %
- $V_{\text{Rück}}$  entfällt

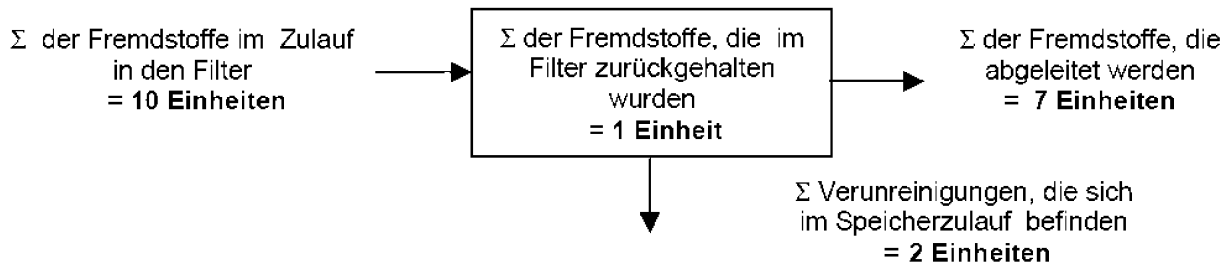


**Legende**

- 1 Zulauf in den Filter
- 2 Filterelement
- 3 Ablauf (Fremdstoffableitung)
- 4 Ablauf in den Speicher
- 5 Durchflussmessung

**Bild B.3 — Prüfanordnung zur Ermittlung der Trennwirkung für Filter Typ C**

## BEISPIEL



Bei der Prüfung nach 6.2.5 ergibt sich eine Trennwirkung von:

$$\eta_{\text{Rück}} = \frac{\Sigma_{\text{Festst.Zulauf}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}}}{\Sigma_{\text{Festst.Zulauf}}} = \frac{10 - 2}{10} = 0,8$$

$$\eta_{\text{Verw}} = \frac{\Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Fests}}} = \frac{7}{10} = 0,7$$

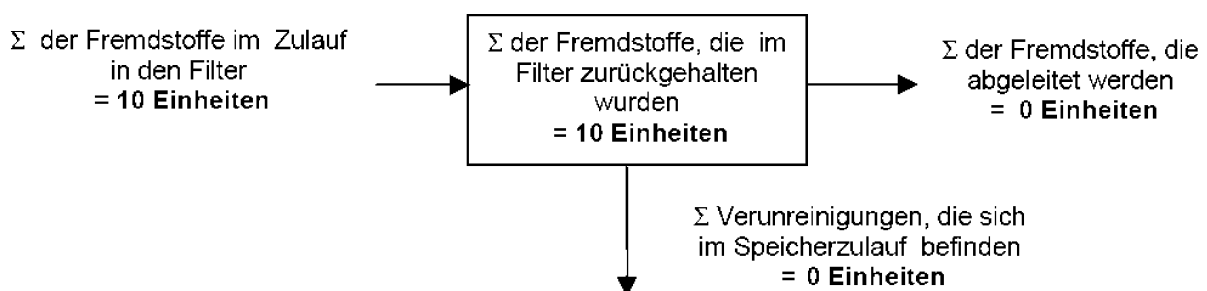
$$\eta_C = 0,5 (\eta_{\text{Rück}} + \eta_{\text{Verw}}) = 0,5 \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}} + \Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} = 0,5 \frac{10 - 2 + 7}{10} = 0,75$$

## B.5 Extrembeispiele

Folgende Extrembeispiele zeigen die Notwendigkeit einer zusätzlichen Prüfung der gefundenen Fremdstoffe im Filterablauf (Verwurf), um die Wirkungsweise der gewünschten Feststoffableitung zu überprüfen.

Extrembeispiel 1 zeigt einen ungenügend funktionierenden Filter, Typ C:

Extrembeispiel 1:



Hierbei werden die Fremdstoffe nicht in den Speicher abgegeben (positiv), sondern sammeln sich unkontrolliert im Filtergehäuse, obwohl dort kein planmäßiger Sammelraum (vgl. Typen A und B) vorhanden ist. Die eigentlich vorgesehene Ableitung (Verwurf) findet nicht statt, was durch die zusätzliche Messung bewiesen wird.

Durch die Bildung des arithmetischen Mittels der Messung der Speicherverunreinigung (hier: sehr gut) mit der Messung des Verwurfs (hier: sehr schlecht) wird die ungenügende Wirkungsweise des Filters mit einer Trennwirkung von  $\eta_C = 0,5$  dokumentiert.

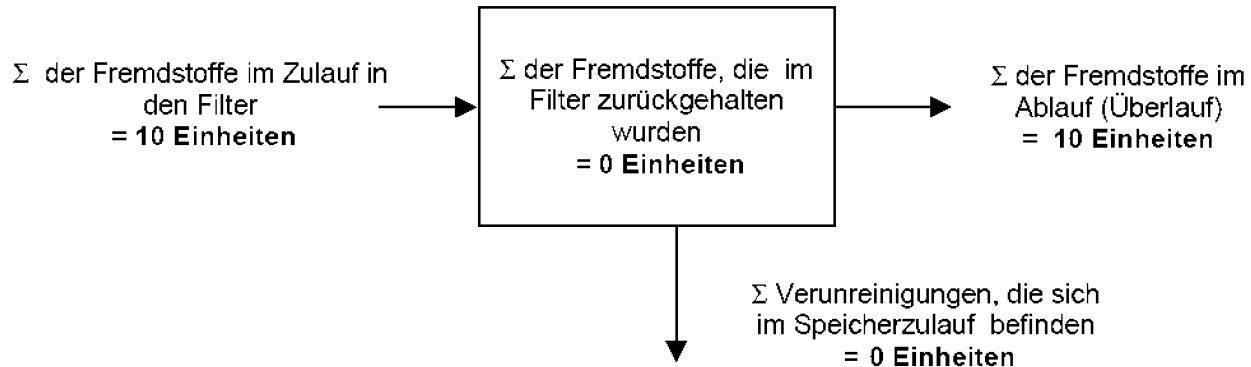
$$\eta_{\text{Rück}} = \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} = \frac{10 - 0}{10} = 1,0$$

$$\eta_{\text{Verw}} = \frac{\Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Fests}}} = \frac{0}{10} = 0$$

$$\eta_C = 0,5 (\eta_{\text{Rück}} + \eta_{\text{Verw}}) = 0,5 \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}} + \Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} = 0,5 \frac{10 - 0 + 0}{10} = 0,5$$

Extrembeispiel 2 zeigt einen ideal funktionierenden Filter, Typ C:

Extrembeispiel 2:



Hierbei werden die Fremdstoffe nicht in den Speicher abgegeben (positiv), sammeln sich auch nicht unkontrolliert im Filtergehäuse, sondern werden planmäßig in den Ablauf geleitet (verworfen), was durch die zusätzliche Messung bewiesen wird.

Durch die Bildung des arithmetischen Mittels der Messung der Speicherverunreinigung (hier: sehr gut) mit der Messung des Verwurfs (hier: sehr gut) wird die ideale Wirkungsweise des Filters mit einer Trennwirkung von  $\eta_C = 1,0$  dokumentiert.

$$\eta_{\text{Rück}} = \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} = \frac{10 - 0}{10} = 1,0$$

$$\eta_{\text{Verw}} = \frac{\Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} = \frac{10}{10} = 1,0$$

$$\eta_C = 0,5 (\eta_{\text{Rück}} + \eta_{\text{Verw}}) = 0,5 \frac{\Sigma_{\text{ges.Festst}} - \Sigma_{\text{Sp.verunr}} + \Sigma_{\text{Verw}}}{\Sigma_{\text{ges.Festst}}} = 0,5 \frac{10 - 0 + 10}{10} = 1,0$$

## Anhang C (informativ)

### Beispiel eines Prüfberichts für Filter

1. **Prüfstelle:** (Bezeichnung, Ort, Institution, Abteilung, Stempel, Bearbeiter)
2. **Prüfdatum:**
3. **Kennzeichnung des Prüfgegenstands (Filter)**
  - Hersteller:
  - Typenbezeichnung:
  - Baujahr:
  - Bezeichnung zugehörige Konstruktionszeichnung (Anlage):
  - Nennweite der Zuflussleitung: DN \_\_\_\_\_
  - Typisierung nach Funktionsprinzip (siehe 6.1.3):  A  B  C
4. **Prüfergebnisse**
  - Inaugenscheinnahme
    - a) der Übereinstimmung Prüfgegenstand und Herstellerangaben (Zeichnung)  ja  nein
    - b) der korrekten Typisierung (siehe 6.1.3)  ja  nein
    - c) des vollständigen Nachweises der Materialgüte (siehe 6.1.2)  ja  nein
  - Prüfung
    - d) der ausreichenden Stabilität (siehe 7.2.4)  ja  nein
    - e) der hydraulischen Leistung (siehe 6.2.4)  ja  nein
    - f) der Rückstaufreiheit bei abgedeckten Filterflächen/Blindeinsatz (6.2.4.4)  ja  nein
    - g) des hydraulischen Wirkungsgrades (Darstellung nach Bild C.1)  ja  nein
      - am unbelasteten System (siehe 6.2.4.5)
      - am dauerbelasteten System (siehe 6.2.4.6)
  - h) der Filtertrennwirkung (siehe 6.2.5) Filtertrennwirkung  $\eta$  = \_\_\_\_\_
  - i) Angabe des Ergebnisses:

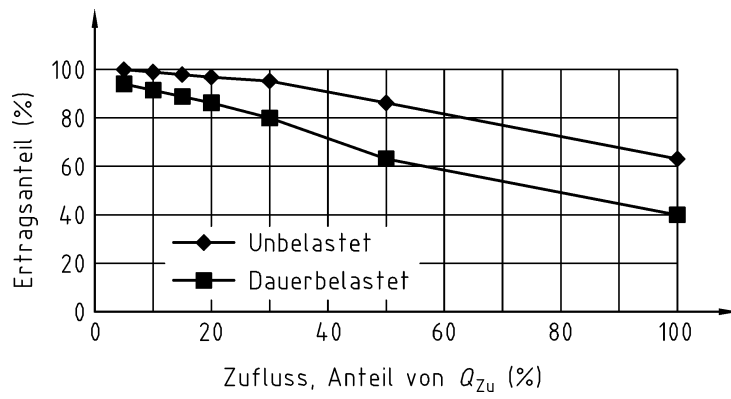
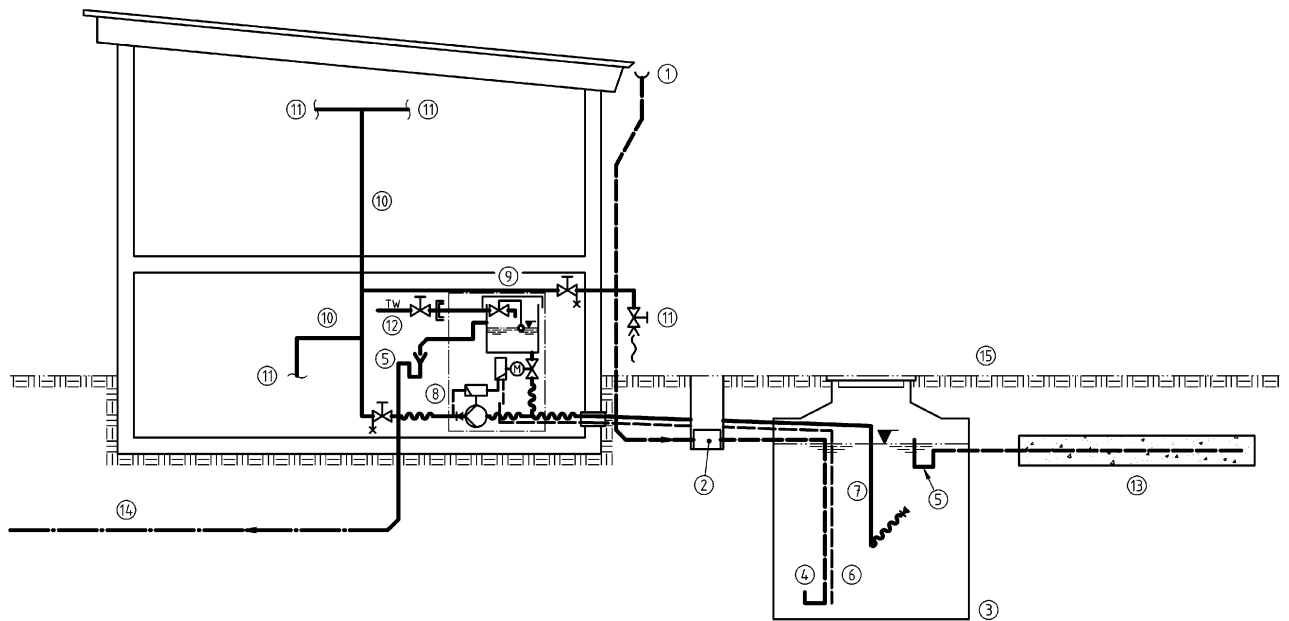


Bild C.1 — Darstellung des hydraulischen Wirkungsgrads

5. Angaben zu Abweichungen vom Prüfverfahren und zu Besonderheiten:

## Anhang D (informativ)

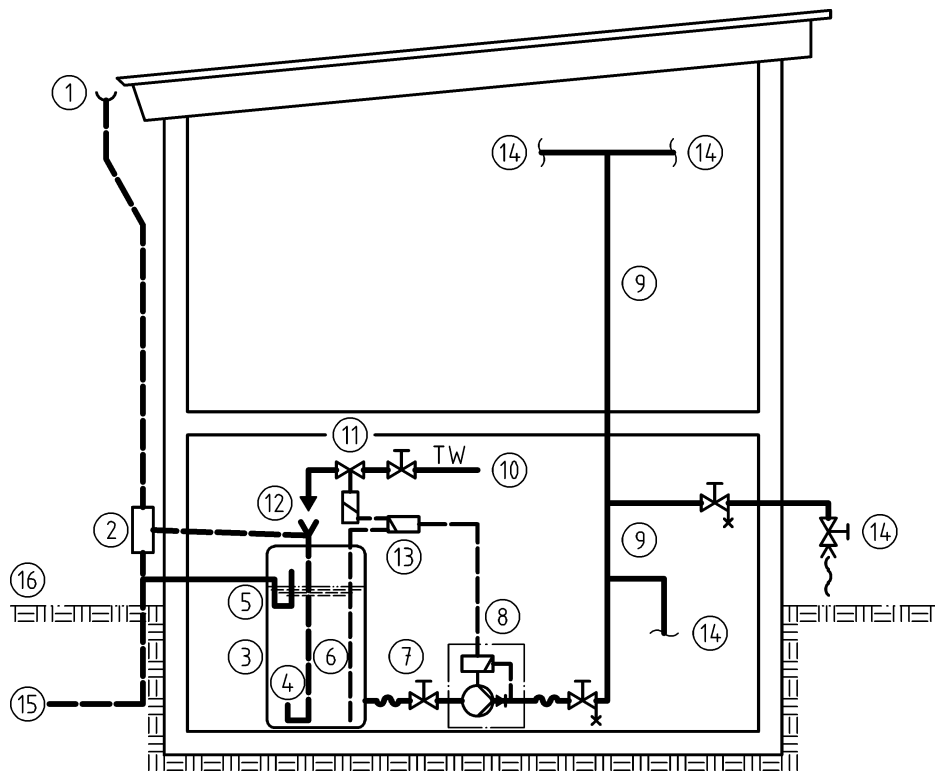
### Beispiele für in Deutschland bewährte Anlagenarten und deren Einbindung in die Haustechnik



#### Legende

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Dachrinne/Fallrohr            | 9 freier Auslauf Typ AA oder Typ AB nach DIN EN 1717 |
| 2 Filter                        | 10 Nicht-Trinkwasserleitung                          |
| 3 Regenwasserspeicher           | 11 Entnahmestellen                                   |
| 4 beruhigter Zulauf             | 12 Trinkwasserleitung                                |
| 5 Überlauf mit Geruchverschluss | 13 Versickerungsrigole                               |
| 6 Wasserstanderfassung          | 14 Kanalisation                                      |
| 7 Entnahmeleitung               | 15 Rückstauenebene                                   |
| 8 Regenwasserzentrale           |  |

**Bild D.1 — Regenwassernutzungsanlage mit Erdspeicher und Versickerungsanlage**

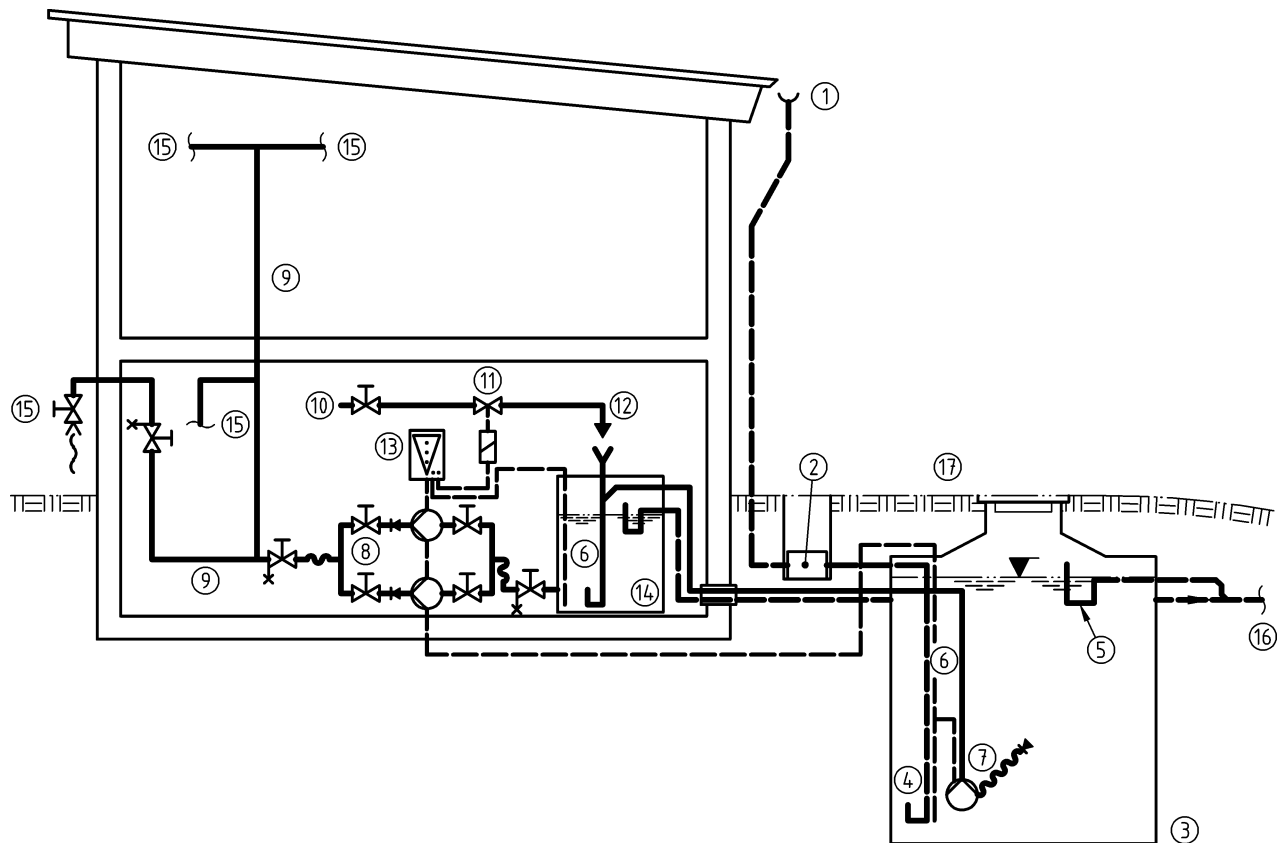


**Legende**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Dachrinne/Fallrohr            | 10 Trinkwasserleitung                                    |
| 2 Filter                        | 11 Magnetventil  |
| 3 Regenwasserspeicher           | 12 Freier Auslauf Typ AA oder Typ AB nach<br>DIN EN 1717 |
| 4 beruhigter Zulauf             | 13 Anlagensteuerung                                      |
| 5 Überlauf mit Geruchverschluss | 14 Entnahmestellen                                       |
| 6 Wasserstand erfassung         | 15 Versickerungsanlage/Kanalisation                      |
| 7 Entnahmeleitung               | 16 Rückstau ebene  |
| 8 Nicht-Trinkwasserpumpe        |  |
| 9 Nicht-Trinkwasserleitungen    |  |

**Bild D.2 — Regenwassernutzungsanlage mit Kellerspeicher**





### Legende

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Dachrinne/Fallrohr            | 10 Trinkwasserleitung                                    |
| 2 Filter                        | 11 Magnetventil  |
| 3 Regenwasserspeicher           | 12 Freier Auslauf Typ AA oder Typ AB nach<br>DIN EN 1717 |
| 4 beruhigter Zulauf             | 13 Anlagensteuerung                                      |
| 5 Überlauf mit Geruchverschluss | 14 Hybridbehälter  |
| 6 Wasserstanderfassung          | 15 Entnahmestellen                                       |
| 7 Entnahmeleitung mit Pumpe     | 16 Versickerungsanlage/Kanalisation                      |
| 8 Nicht-Trinkwasserpumpen       | 17 Rückstauenebene                                       |
| 9 Nicht-Trinkwasserleitungen    |  |

**Bild D.3 — Regenwassernutzungsanlage mit Erdspeicher und Hybridbehälter, z. B. für Gewerbe und Industrie**

## Literaturhinweise

- [1] fbr-Hinweisblatt H 101 Kombination der Regenwassernutzung mit der Regenwasserversickerung; Ausgabe: 3/2016, 32 S., fbr-Dialog GmbH, Darmstadt
- [2] Bau- und Prüfgrundsätze des Deutschen Institutes für Bautechnik, Berlin  
<https://www.dibt.de/de/suche/>
- [3] ATV-DVWK-A 127, Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen

DIN 1988 (alle Teile), Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN 4034-1, *Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen — Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung für Abwasserleitungen und -kanäle in Ergänzung zu DIN EN 1917:2003-04*

DIN EN 1717, *Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen; Deutsche Fassung EN 1717:2000; Technische Regel des DVGW*

DIN EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 12056-1, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen*

DIN EN 12056-2, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 2: Schmutzwasseranlagen, Planung und Berechnung*

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

DIN EN 12285-1, *Werksgefertigte Tanks aus Stahl — Teil 1: Liegende, zylindrische, ein- und doppelwandige Tanks zur unterirdischen Lagerung von brennbaren und nicht brennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten, die nicht für das Heizen und Kühlen von Gebäuden vorgesehen sind*