

DIN EN 16941-1



ICS 93.025

Einsprüche bis 2022-10-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16941-1:2018-06

Entwurf

**Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser –
Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16941-1:2022**

On-site non-potable water systems –
Part 1: Systems for the use of rainwater;
German and English version prEN 16941-1:2022

Réseaux d'eau non potable sur site –
Partie 1: Systèmes pour l'utilisation de l'eau de pluie;
Version allemande et anglaise prEN 16941-1:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-08-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 81 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16941-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-08 AA „Wasserrecycling-Erarbeitung von Normen für die Regenwasser- und Grauwassernutzung im DIN Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16941-1:2018-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) technische Änderung;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser

On-site non-potable water systems – Part 1: Systems for the use of rainwater

Réseaux d'eau non potable sur site – Partie 1: Systèmes pour l'utilisation de l'eau de pluie

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Funktionale Elemente von Regenwassernutzungsanlagen	8
5 Planung	8
5.1 Sammlung	8
5.1.1 Allgemeines	8
5.1.2 Auffangflächen	9
5.1.3 Sammelrohrsystem	9
5.2 Behandlung	10
5.2.1 Allgemeines	10
5.2.2 Vorreinigung	10
5.2.3 Behandlung in der Speichereinrichtung	11
5.2.4 Weitergehende Behandlung	11
5.3 Speicherung	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Werkstoffe	11
5.3.3 Maße	11
5.3.4 Kapazität	11
5.3.5 Standsicherheit	12
5.3.6 Wasserdichtheit	12
5.3.7 Anschlüsse und Innenrohrsystem	12
5.3.8 Zugang	12
5.3.9 Überlauf	12
5.4 Nachspeisung	13
5.4.1 Allgemeines	13
5.4.2 Sicherung gegen Rückfluss	13
5.5 Pumpen	15
5.5.1 Allgemeines	15
5.5.2 Tauchpumpe	16
5.5.3 Nicht-getauchte Pumpen	16
5.5.4 Ausdehnungsgefäße	17
5.5.5 Pumpensteuerung	17
5.6 Anlagensteuerung	18
5.7 Wasserzähler	18
5.8 Verteilung	18
5.9 Risikobewertung	19
6 Bemessung	19
6.1 Speichereinrichtung	19
6.1.1 Allgemeines	19
6.1.2 Bestimmung des verfügbaren Regenwasservolumens	20
6.1.3 Bestimmung des Nicht-Trinkwasserbedarfs je Tag	21
6.1.4 Berechnungsverfahren	22
6.2 Nachspeisung	22
7 Einbau	22
8 Unterscheidung und Kennzeichnung	23
9 Inbetriebnahme	24
10 Qualität des Nicht-Trinkwassers	24
11 Wartung	24

Anhang A (informativ) Beispiele für Berechnungsverfahren für die Speicherkapazität	26
A.1 Allgemeines	26
A.2 Beispiele für Berechnungsverfahren	26
A.2.1 Vereinfachter Ansatz mit jährlichem Zeitschritt	26
A.2.2 Detaillierter Ansatz	27
Anhang B (informativ) Beispiele für Regenwassernutzungsanlagen mit verschiedener Gestaltung der Reservewasserversorgung	31
Anhang C (informativ) Beispiel für ein Inbetriebnahmeblatt	34
C.1 Inbetriebnahmeblatt	34
Anhang D (informativ) Beispiel für eine Farbstoffprüfung auf Querverbindungen im Verteilungssystem	36
Anhang E (informativ) Inspektion und Wartung	37
E.1 Inspektions- und Wartungsanleitungsblatt	37
E.2 Betriebstagebuch	38
Literaturhinweise	39

Bilder

Bild 1 — Allgemeines Flussdiagramm für Regenwasserverwendung	5
Bild 2 — Ungehindertes freies Auslauf Typ AA nach EN 13076	14
Bild 3 — Ungehindertes freies Auslauf Typ AB mit nicht kreisförmigem Überlauf nach EN 13077	15
Bild 4 — Beispiel für eine schwimmende Ansaugeinrichtung an einer Pumpe, die keine Tauchpumpe ist	17
Bild 5 — Kapazitäten der Speichereinrichtung	20
Bild 6 — Symbole „Trinkwasser“ (links) und „Kein Trinkwasser“ (rechts) nach EN 806-2	24
Bild A.1 — Volumenströme in Regenwassernutzungsanlagen	28
Bild A.2 — Beispiel für die Bestimmung des nutzbaren Speichervolumens	30
Bild B.1 — Beispiel für eine Anlage mit direkter Primärversorgung und freiem Auslauf Typ AA	31
Bild B.2 — Beispiel für eine Anlage mit indirekter Primärversorgung und freiem Auslauf Typ AA	32
Bild B.3 — Beispiel für eine Anlage mit Modul und freiem Auslauf Typ AB	33

Tabellen

Tabelle 1 — Beispiele für potentielle Auswirkungen der Auffangfläche auf die Qualität des gesammelten Regenwassers	9
Tabelle 2 — Oberflächenenertragsbeiwert	21
Tabelle E.1 — Beispiel für Inspektions- und Wartungsanleitungsblatt	37

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16941-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16941-1:2018 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden erforderliche technische und redaktionelle Aktualisierungen sowie weitere technische und redaktionelle Anpassungen an EN 16941-2 vorgenommen.

EN 16941 „Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser
- Teil 2: Anlagen für die Verwendung von behandeltem Grauwasser

Einleitung

Die ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft ist ein Ziel der Regenwasserbewirtschaftung. Die Alternativen zur herkömmlichen Ableitung von Regenwasser sind dabei die Regenwassernutzung und -versickerung sowie die dezentrale Regenwasserrückhaltung. Regenwassernutzung verringert auch den Trinkwasserbedarf und das Ableiten von ungenutztem Wasser.

Um den natürlichen Wasserkreislauf aufrechtzuerhalten, kann überschüssiges Wasser der Regenwassernutzungsanlage in Übereinstimmung mit nationalen oder regionalen Anforderungen versickert oder anderweitig beseitigt werden.

Vor-Ort-Sammlung und -Verwendung von Regenwasser kann vielfältig angewendet werden, z. B. zur Toilettenspülung, in Waschmaschinen, zur Bewässerung, in Klimaanlage, zur Reinigung usw., in Wohneigentum und gemieteten Immobilien, in Wohnanlagen, in Gemeinschaftssiedlungen, Industriebetrieben, Hotels, Straßen, Parks, Golfplätzen, Freizeitparks, Parkplätzen, Stadien usw.

Bild 1 zeigt ein allgemeines Flussdiagramm für Vor-Ort-Regenwasserverwendung.

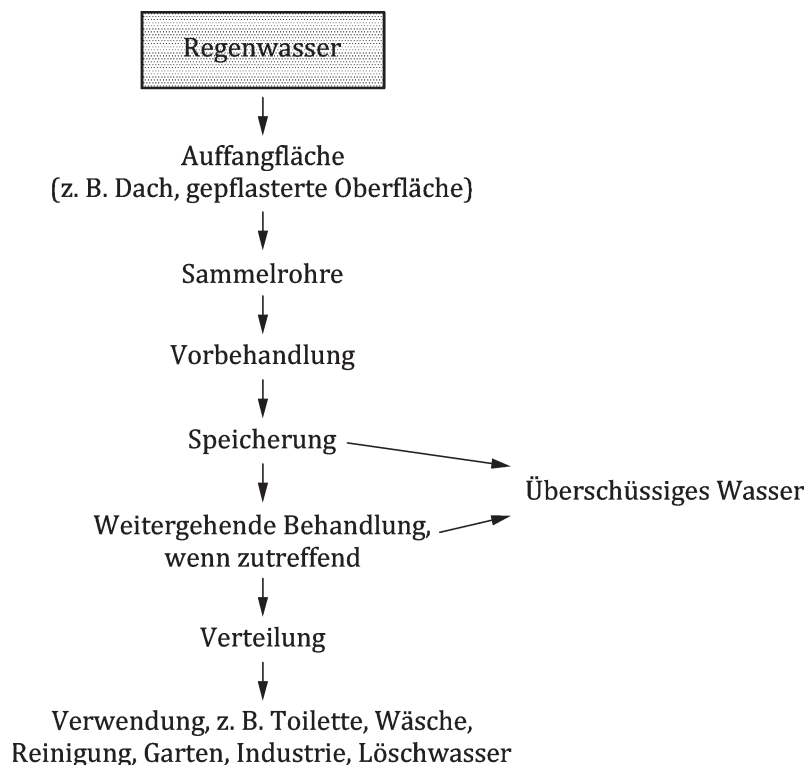


Bild 1 — Allgemeines Flussdiagramm für Regenwasserverwendung

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen fest und enthält Empfehlungen für Planung, Bemessung, Einbau, Kennzeichnung, Inbetriebnahme und Wartung von Regenwassernutzungsanlagen zur Verwendung von Regenwasser als Nicht-Trinkwasser vor Ort. Dieses Dokument legt auch die Mindestanforderungen an solche Systeme fest.

Vom Anwendungsbereich dieses Dokuments ausgenommen sind:

- die Verwendung als Trinkwasser und zur Herstellung von Speisen;
- die Verwendung für die Körperhygiene;
- Rückhaltung;
- Versickerung.

ANMERKUNG Konformität mit diesem Dokument entbindet nicht von der Einhaltung der Auflagen, die sich aus örtlichen oder nationalen Vorschriften ergeben können.

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).

EN 476, *Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle*

EN 805, *Wasserversorgung — Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

EN 806 (alle Teile), *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen*

EN 809, *Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten — Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen*

EN 1295-1, *Statische Berechnung von erdüberdeckten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 1610, *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

EN 1717, *Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen*

EN 12050 (alle Teile), *Abwasserhebeanlagen für die Gebäude- und Grundstücksentwässerung*

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

EN 12056-3, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung*

EN 12056-4, *Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 4: Abwasserhebeanlagen; Planung und Bemessung*

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

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

EN 13076, *Sicherungseinrichtungen zum Schutz des Trinkwassers gegen Verschmutzung durch Rückfließen — Ungehinderter freier Auslauf — Familie A — Typ A*

EN 13077, *Sicherungseinrichtungen zum Schutz des Trinkwassers gegen Verschmutzung durch Rückfließen — Freier Auslauf mit nicht kreisförmigem Überlauf (uneingeschränkt) — Familie A — Typ B*

EN 13564 (alle Teile), *Rückstauverschlüsse für Gebäude*

EN 16323:2014, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

EN 60335-2-41, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-41: Besondere Anforderungen für Pumpen (IEC 60335-2-41)*

EN ISO 4064 (alle Teile), *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser (ISO 4064 alle Teile)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16323:2014 und die folgenden Begriffe.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Regenwasser

Wasser aus atmosphärischem Niederschlag

[QUELLE: EN 16323:2014, 2.1.1.1, modifiziert]

3.2

Regenwassernutzung

Sammlung von Niederschlagswasser von Oberflächen zur Nutzung

3.3

Regenwassernutzungsanlage

Anlage zur Sammlung von Regenwasser zur Nutzung, bestehend aus Sammlungs-, Behandlungs-, Speicherungs- und Verteilungselementen

3.4

Speichereinrichtung

Anlage zur Speicherung von gesammeltem Regenwasser

3.5

Zisterne

fest installierter Behälter, um Wasser bei atmosphärischem Druck zur Nutzung als Teil der Wasserinstallation zu speichern

3.6

Nicht-Trinkwasser

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

3.7

Rückflussverhinderer

Bauteil, das den Rückfluss des Wassers verhindert

[QUELLE: EN 16323:2014, 2.2.5.12, modifiziert: „Abwasser“ in „Wasser“ geändert.]

3.8

Nutzvolumen des Wassers

maximales Volumen, das aus einer Speichereinrichtung bei normaler Nutzung entnommen werden kann; üblicherweise zwischen Überlauf und niedrigstem Entnahmepunkt

4 Funktionale Elemente von Regenwassernutzungsanlagen

Jede Regenwassernutzungsanlage wird durch vier wesentliche funktionale Elemente beschrieben:

- Sammlung;
- Behandlung;
- Speicherung; und
- Verteilung.

Regenwassernutzungsanlagen müssen so geplant, eingebaut, gekennzeichnet, betrieben und gewartet werden, dass die notwendige Betriebssicherheit jederzeit sichergestellt ist und die erforderlichen Arbeiten zur Instandhaltung leicht durchgeführt werden können.

Regenwassernutzungsanlagen dürfen keine Überflutungen verursachen und müssen deshalb potentielle Umgehungen und/oder angemessen dimensionierte Überläufe umfassen.

5 Planung

5.1 Sammlung

5.1.1 Allgemeines

Zweck der Sammlung ist es, Regenwasser zu sammeln und in die Speichereinrichtung zu leiten.

Die folgenden Faktoren sollten berücksichtigt werden, da diese die Qualität und/oder die Menge des gesammelten Wassers beeinflussen können:

- die örtliche Niederschlagsverteilung;
- die Größe der Auffangfläche;
- das Oberflächenmaterial und dessen Drainageeigenschaften;
- Bemessung und Material des Rohrleitungssystems;
- der Verschmutzungsgrad der Luft und der Auffangfläche;
- das Risiko, die Anlage zu verunreinigen.

5.1.2 Auffangflächen

5.1.2.1 Qualitative Aspekte

Die Beschaffenheit der Auffangfläche (z. B. Dachflächen und versiegelte Flächen) muss abhängig von der beabsichtigten Verwendung des Regenwassers berücksichtigt werden. Schadstoffe aus anderen Quellen, z. B. Verkehr, Industrie und von Tieren, sind zu berücksichtigen.

Von üblichen Dachmaterialien, z. B. glasierte Ziegel oder Schiefer, gehen keine negativen Wirkungen auf die Qualität des gesammelten Regenwassers aus.

Andere Materialien für Dachflächen können eventuell negative Wirkungen auf die Qualität des gesammelten Wassers haben (siehe Beispiele in Tabelle 1).

Tabelle 1 — Beispiele für potentielle Auswirkungen der Auffangfläche auf die Qualität des gesammelten Regenwassers

Auffangfläche	Potentielle Auswirkung
Gründach	Verfärbung
bitumenhaltiges Material	Verfärbung
Faserzement	langfristig Emission von Fasern
Kupfer-, Blei- oder Zinkdächer	erhöhte Schwermetallkonzentration
verwitterte raue Oberflächen	Auswaschen von Feststoffen

Wenn versiegelte Flächen oder Dachflächen, die den Zugang von Personen ermöglichen, zur Sammlung verwendet werden, sind Schadstoffe, die aus dieser Nutzung resultieren, zu berücksichtigen.

5.1.2.2 Quantitative Aspekte

Auffangflächen aus unterschiedlichen Materialien haben unterschiedliche Eigenschaften hinsichtlich des Abflusses des Regenwassers. Die Menge des gesammelten Regenwassers wird vom Oberflächenertragsbeiwert (e) beeinflusst. Falls nicht anders festgelegt, werden in 6.1.2, Tabelle 2, typische Werte für verschiedene Materialien angegeben.

ANMERKUNG Der Oberflächenertragsbeiwert weicht vom dem in EN 12056-3 definierten Abflusskoeffizienten ab, wo er für die Hydraulikplanung von Rohren verwendet wird. Der Oberflächenertragsbeiwert dient dazu, den mittleren Ertrag festzulegen.

5.1.3 Sammelrohrsystem

Sammelrohrsysteme sollten es dem Regenwasser ermöglichen, ungehindert von der Auffangfläche in die Speichereinrichtung durch Schwerkraft oder Unterdruckwirkung zu fließen. Die Zugangsmöglichkeit zur Inspektion, Wartung und Reinigung ist zu planen und einzubauen.

Sammelrohre vom Dach in die Regenwassernutzungsanlage sollten nicht in offene Gullys abgeleitet werden, wodurch zusätzliche Verschmutzung auftreten könnte.

Die drucklosen Rohre und Anschlussstücke müssen den allgemeinen Anforderungen nach EN 476 sowie den maßgeblichen Produktnormen entsprechen. Die Bemessung muss nach EN 12056-1 und EN 12056-3 erfolgen. Erdverlegte Regenwasserrohre müssen nach EN 1295-1 geplant und nach EN 1610 verlegt werden.

5.2 Behandlung

5.2.1 Allgemeines

Die Qualität des gesammelten Regenwassers und die beabsichtigte Verwendung des behandelten Regenwassers müssen berücksichtigt werden, um zu bestimmen, welche Behandlung erforderlich und welches Verfahren geeignet ist, z. B. physikalisch, chemisch, biologisch oder eine Kombination aus diesen.

Das gesammelte Regenwasser muss so behandelt werden, dass seine Qualität der beabsichtigten Verwendung entspricht.

Die Behandlung muss vor, in und gegebenenfalls nach der Speichereinrichtung erfolgen.

Die Behandlung beinhaltet mehrere Möglichkeiten:

- Zulaufseitige Beseitigung grober Partikel (siehe 5.2.2);
- Rückhalt von Feinpartikeln durch Sedimentation und Flotation in der Speichereinrichtung (siehe 5.3);
- Filterung nach der Speichereinrichtung abhängig von der beabsichtigten Verwendung.

Desinfektion, Desodorierung, Entfärbung und/oder biologische Behandlung können zusätzlich erforderlich sein (siehe 5.2.3).

Eine Regenwassernutzungsanlage muss für Toilettenspülung, Wäsche und Gartenbewässerung in den meisten Wohn-, Industrie- und Geschäftsgebäuden geeignetes Wasser zur Verfügung stellen, das ohne weitergehende Behandlung verwendet werden kann (siehe 5.2.3), es sei denn, die Risikobewertung nach 5.9 ergibt anderes.

Die Aufbereitungsanlage:

- muss wasserbeständig und haltbar sein;
- muss Wartungszugänge aufweisen (siehe Abschnitt 11);
- darf den hydraulischen Betrieb der gesamten Entwässerungsanlage nicht behindern;
- muss alle auftretenden Höchstlasten und Belastungen während Betrieb, Einbau, Nutzung und Wartung aufnehmen können; und
- muss einen hydraulischen Mindestwirkungsgrad von 90 % haben.

Der Durchflussquerschnitt des Überlaufes der Aufbereitungsanlage muss für den maximalen Durchfluss ausgelegt sein.

5.2.2 Vorreinigung

Die Vorreinigung (z. B. Filter, Abscheider) muss vor der Speichereinrichtung geplant und ausgeführt sein und darf aus mehr als einer Vorrichtung bestehen. Typ und Bemessung der Vorreinigung muss der Art und Größe der Auffangfläche entsprechend gewählt werden.

Zweck der Vorreinigung ist das Verhindern des Eindringens der meisten groben Partikel und organischen Stoffe in die Speichereinrichtung. Die maximale Partikelgröße, die in die Speichereinrichtung eindringt, muss ≤ 1 mm für den Gebrauch in Innenräumen sein. Falls Feststoffe zurückgehalten werden, müssen diese regelmäßig oder bei Bedarf manuell entfernt werden.

5.2.3 Behandlung in der Speichereinrichtung

Das zufließende Regenwasser wird in der Speichereinrichtung durch Abscheidung grober Partikel aus dem zufließenden Regenwasser (Sedimentations- und/oder Flotationsverfahren) behandelt. Ein biologischer Abbau organischer Substanzen darf auftreten.

5.2.4 Weitergehende Behandlung

Weitergehende Behandlung (z. B. Filtration, Desinfektion, biologische Behandlung) des gespeicherten Regenwassers ist vorzusehen, wenn die beabsichtigte Verwendung eine höhere Qualität des behandelten Regenwassers erfordert.

5.3 Speicherung

5.3.1 Allgemeines

Die Regenwassernutzungsanlage muss mindestens eine Speichereinrichtung umfassen, die entweder ober- oder unterirdisch installiert sein darf.

Zweck der Speichereinrichtung ist:

- ein der beabsichtigten Verwendung und der Sammelkapazität angepasstes Volumen von Regenwasser bereitzustellen;
- das zufließende Wasser zu behandeln (Sedimentation, Flotation); und
- dieses Wasser vor dem Risiko der Beeinträchtigung der Wasserqualität zu schützen.

Die Speichereinrichtung muss vor Frost, extremen Temperaturen und direkter Sonneneinstrahlung, z. B. durch unterirdischen Einbau, geschützt sein.

Die Standsicherheit muss bei der Installation der Speichereinrichtung berücksichtigt werden.

5.3.2 Werkstoffe

Die verwendeten Werkstoffe dürfen keinen negativen Einfluss auf die Qualität des gespeicherten Wassers und die Umgebung der Anlage haben.

Die Werkstoffe (z. B. Beton, Stahl, Polyvinylchlorid [weichmacherfrei] [PVC-U], Polyethylen [PE], Polypropylen [PP], glasfaserverstärkter Kunststoff [GRP-UP]), die für vorgefertigte Speichereinrichtungen verwendet werden, müssen den Voraussetzungen nach EN 12566-3 entsprechen.

Das Material muss lichtundurchlässig und/oder UV-beständig sein. Wird lichtdurchlässiges Material verwendet, ist dieses vor Licht zu schützen.

Werkstoffe für eingetauchte Bauteile müssen korrosionsbeständig sein.

5.3.3 Maße

Wenn vorgefertigte Teile verwendet werden, muss der Hersteller die Außenmaße, Zugangs- und Anschlussmaße sowie Grenzabmaße (Toleranzen) angeben. Einzelne Speichereinrichtungen dürfen miteinander verbunden werden.

5.3.4 Kapazität

Die Nennkapazität ist das maximale Wasservolumen, das von der Speichereinrichtung zurückgehalten werden kann, und ist vom Hersteller oder Planer anzugeben.

Die Kapazität kann geprüft oder berechnet werden.

5.3.5 Standsicherheit

Speichereinrichtungen müssen auftretenden Höchstlasten und Belastungen während Betrieb, Einbau, Nutzung und Wartung standhalten. Eine entsprechende Bewertung muss entweder durch Berechnung oder Prüfung erfolgen.

Oberirdische Speichereinrichtungen müssen der Wirkung von hydrostatischem Druck ohne übermäßige Verformung standhalten, ohne dass ihre Funktion nachteilig beeinflusst wird.

5.3.6 Wasserdichtheit

Die folgenden Komponenten der Speichereinrichtung müssen wasserdicht sein:

- die Wände, aus denen sie besteht, einschließlich des Fundaments;
- die Kupplungen für die hydraulischen Anschlüsse; und
- die Wanddurchführungen, die gegebenenfalls für elektrische Kabel genutzt werden.

5.3.7 Anschlüsse und Innenrohrsystem

Die Nennweiten der Zulauf- und Auslaufanschlussstücke der Speichereinrichtung müssen vom Planer des Systems angegeben werden.

Die Zuläufe, Ausläufe und andere Anschlüsse der Speichereinrichtung müssen mit Anschlussstücken (d. h. Muffen, Stutzen) mit standardisierten Maßen und Dichtungen ausgestattet sein, um den Einbau von Rohren mit standardisierten Maßen zu ermöglichen.

Die Zuflussleitung des gesammelten Regenwassers wird unterhalb des Mindestwasserstandes der Speichereinrichtung beendet, um Verwirbelungen jeglichen Materials an der Oberfläche zu verhindern. Ein beruhigter Zulauf (siehe Bild 4) muss installiert werden, um die Resuspension von Feststoffen zu verhindern, die sich möglicherweise am Boden angesammelt haben.

Sicherung gegen das Eindringen von Kleintieren muss erfolgen.

5.3.8 Zugang

Die Speichereinrichtung muss mit einem Zugang ausgestattet sein, der regelmäßige Inspektion und Wartung erlaubt. Der Zugang muss gesichert sein, z. B. durch eine Abdeckung mit Verriegelung oder ausreichendem Gewicht.

Für den Personenzugang sind die Maße nach EN 476 zu berücksichtigen. Wenn kein Personenzugang vorgesehen ist, muss eine Öffnung (d. h. Breite einer rechtwinkligen oder Durchmesser einer runden Öffnung) mit mindestens 400 mm vorhanden sein.

Schächte und Zugangsabdeckungen müssen eine unbeabsichtigte Kontaminierung der Speichereinrichtung verhindern.

5.3.9 Überlauf

Speichereinrichtungen müssen mit einem Überlauf ausgestattet sein, der überschüssiges Wasser ableiten kann. Überschüssiges Wasser sollte versickert oder anderenfalls in ein Oberflächengewässer abgeleitet werden. Einleitung in die Kanalisation sollte nur erfolgen, wenn nicht anders möglich (siehe EN 12056-3).

Wenn ein Anschluss an die Kanalisation besteht, muss der Überlauf mit einem Geruchsverschluss versehen sein.

Wenn die Gefahr von Rückfluss aus der Kanalisation besteht, muss der Überlauf mit einem Rückstauverschluss nach EN 13564 (alle Teile) ausgestattet sein. Der Rückstauverschluss muss für Servicearbeiten zugänglich bleiben.

Jeder Überlauf muss Vorrichtungen zur Verhinderung von Verschmutzung haben. Jegliche Schutzvorrichtung darf den wirksamen Querschnitt des Überlaufs nicht verringern. Überläufe an oberirdischen Speichereinrichtungen sollten mit einem Gitter versehen sein.

Während des Überlaufens muss ein Rückfluss in die Speichereinrichtung verhindert werden.

Die Überlaufleitung muss so groß dimensioniert sein, dass der maximal mögliche Zufluss in die Speichereinrichtung abgeleitet werden kann.

5.4 Nachspeisung

5.4.1 Allgemeines

Die Regenwassernutzungsanlage muss eine Nachspeisung haben, wenn eine kontinuierliche Wasserversorgung erforderlich ist. Das nachgespeiste Wasser darf eingeleitet werden in:

- a) eine Speicherzisterne, die der Pumpe vorgelagert ist, um zu den Verteilungsrohren transportiert zu werden, z. B. ein angepasstes Sondermodul; oder
- b) eine Zwischenspeicherzisterne, die üblicherweise höher gelagert ist, z. B. Eigendruckversorgung; oder
- c) die Speichereinrichtung über einen Direktanschluss oder Ableitung in die Sammelrohre, aber nicht vor der Behandlung.

ANMERKUNG Anhang B zeigt Beispiele solcher Anlagen mit verschiedenen Nachspeisemodulen.

Im Falle einer Nachspeisung mit Trinkwasser muss das Trinkwassersystem mit einer geeigneten Sicherungseinrichtung ausgestattet sein (siehe 5.4.2).

Die Möglichkeit einer Überflutung der Nachspeisung (z. B. durch Rückfluss) muss ausgeschlossen werden, z. B. durch Installation der Nachspeisung oberhalb der Rückstaulinie.

Wenn der Betriebswasserstand der Nachspeisung unter einen gegebenen Mindeststand fällt, muss die Steuerung der Nachspeisung automatisch die Betriebssicherheit der Anlage sicherstellen. Das kann auch durch eine Steuereinrichtung erreicht werden (siehe 5.6).

Die Nachspeisung muss mit einem Steuerungsmechanismus ausgerüstet sein, der sicherstellt, dass die bereitgestellte Wassermenge auf das für die sofortige Entnahme Notwendige reduziert wird. Es wird empfohlen, dass dies von einem Zusatzmodul oder einer Zwischenzisterne bereitgestellt wird.

Bei der Planung der Anlage muss sichergestellt werden, dass keine Toträume zulaufseitig entstehen, z. B. an der Trinkwasserversorgung, und ein angemessener Wasserdurchsatz erreicht wird, um die Gefahr von stehendem Wasser zu reduzieren.

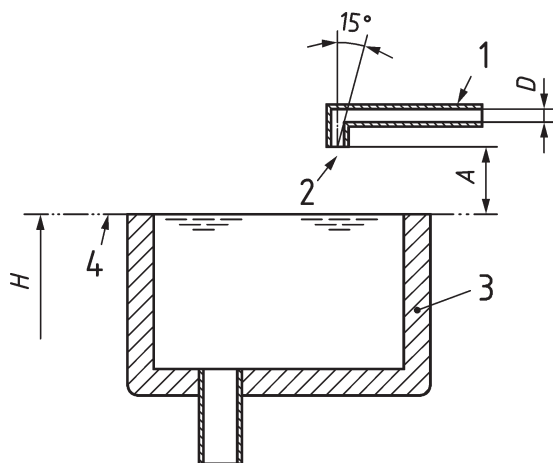
Um Trinkwasserverschwendung zu vermeiden, muss die Speichereinrichtung mit ventilgesteuerten Zuläufen ein Warnsystem haben, sodass jedes Versagen leicht erkennbar ist.

5.4.2 Sicherung gegen Rückfluss

Um zu verhindern, dass Wasser ohne Trinkwassereigenschaften in die Trinkwasser- oder öffentliche Wasserversorgung eindringt, muss die Nachspeisung mit einer Sicherungsanlage ausgestattet sein, die einen Schutz vor Verunreinigung durch Flüssigkeiten der Kategorie 5 (freier Auslauf) nach EN 1717 sicherstellt, wie beschrieben in:

- EN 13076, für Familie A, Typ A, „AA Ungehinderter freier Auslauf“, Rohrtrenner (siehe Bild 2):

Ein freier Auslauf „AA“ ist eine sichtbare ungehinderte und vollkommen freie Fließstrecke, die sich ständig und senkrecht zwischen dem untersten Punkt der Zulauföffnung und einer beliebigen Oberfläche des versorgten Behälters, dem maximalen Betriebswasserspiegel, der bei Überlauf erreicht wird, befindet.

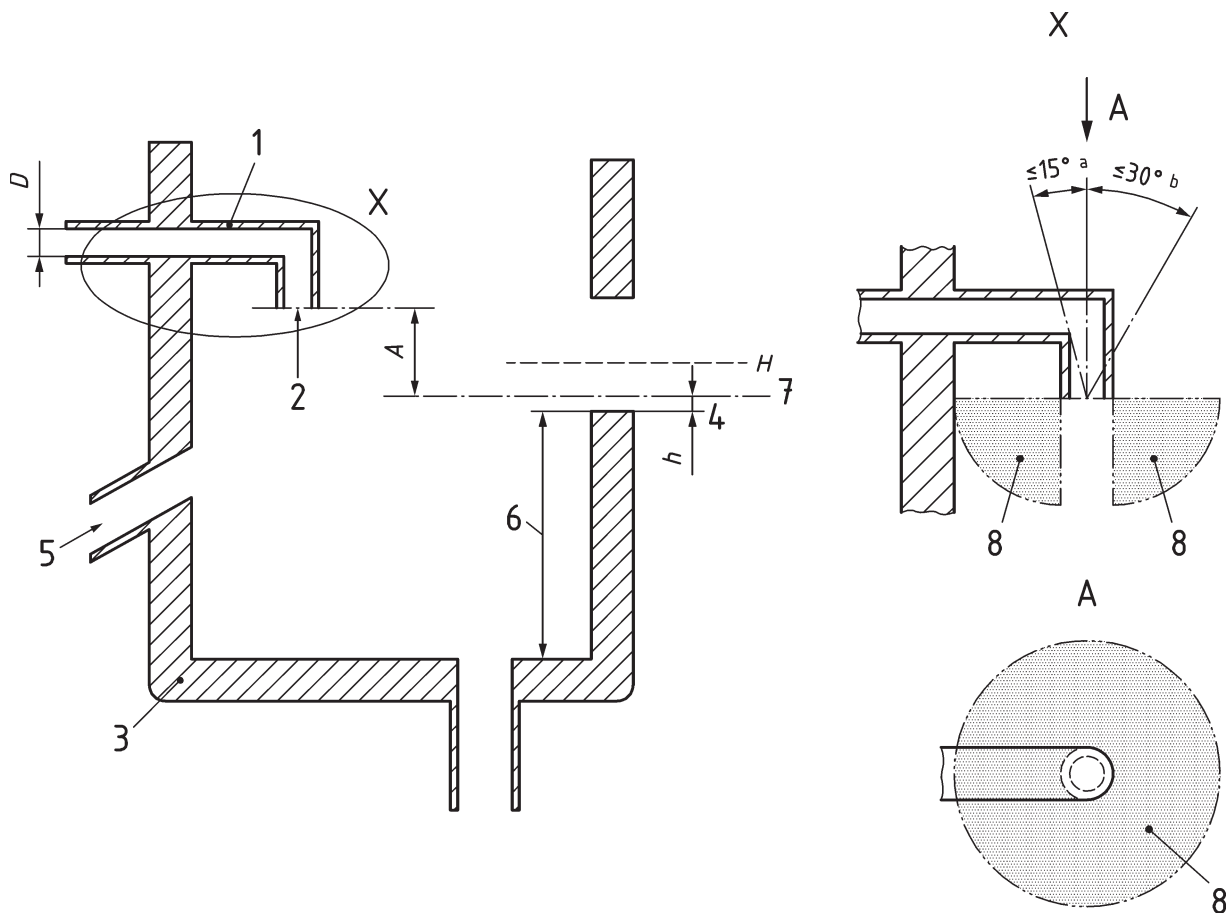


Legende

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Zulaufrohr | A freier Auslauf (das Doppelte des Innendurchmessers der Zulauföffnung mit mindestens 20 mm) |
| 2 Zulauföffnung | D interner Durchmesser des Zulaufrohrs (Durchmesser) |
| 3 versorgter Behälter | H maximaler Betriebswasserspiegel |
| 4 Überlauf-Wasserspiegel | |

Bild 2 — Ungehinderter freier Auslauf Typ AA nach EN 13076

- EN 13077, für Familie A Typ B, „AB freier Auslauf mit nicht kreisförmigem Überlauf“ Rohrtrenner (siehe Bild 3): Ein freier Auslauf „AB“ ist ein ständiger und senkrechter Abstand zwischen dem untersten Punkt der Zulauföffnung und dem kritischen Wasserspiegel. Der Überlauf darf nicht kreisrund konstruiert sein und muss in der Lage sein, unter Überdruckverhältnissen den maximalen Zufluss abzuführen.



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Zulaufrohr | 7 kritischer Wasserspiegel (Abstand h) |
| 2 Zulauföffnung | 8 Mindestspiel (2D) |
| 3 versorgter Behälter | A freier Auslauf (Abstand) |
| 4 Überlauf-Wasserspiegel | D interner Durchmesser des Zulaufrohrs (Durchmesser) |
| 5 optionales Warnrohr (Überlaufrohr) | H maximaler Betriebswasserspiegel |
| 6 $U_w \geq 5h$ (senkrechte Innenfläche) | |
| ^a höchstens 15° von der Senkrechten (Validierung durch Prüfung oder Berechnung) | |
| ^b höchstens 30° von der Senkrechten (Validierung nur durch Prüfung) | |

Bild 3 — Ungehinderter freier Auslauf Typ AB mit nicht kreisförmigem Überlauf nach EN 13077

Durchfluss, Druckverlust und Anforderungen an den Einbau müssen bei der Auswahl des Rückflussverhinders berücksichtigt werden.

Wenn die Sicherung gegen Rückfließen die Speichereinrichtung direkt mit Wasser versorgen muss und die Gefahr besteht, dass Gerüche in das Gebäude rückströmen können, muss ein Geruchverschluss eingebaut werden.

5.5 Pumpen

5.5.1 Allgemeines

Anlagen, die gesammeltes Regenwasser nicht durch Schwerkraft verteilen, müssen eine oder mehrere Pumpen verwenden, um Wasser kontinuierlich verfügbar zu halten.

ANMERKUNG 1 Betriebssicherheit und die Anforderungen an die Hydraulik bestimmen, ob eine einzelne Pumpe oder eine Mehrpumpenanlage benötigt werden.

Durchfluss und benötigter Förderdruck müssen nach EN 12056-4, EN 12050 (alle Teile), EN 806-2 und/oder EN 806-3, sofern zutreffend, bestimmt werden.

Die Pumpe muss so ausgewählt und installiert werden, dass:

- Energieverbrauch und Geräusche minimiert werden;
- keine Luft in die Saugleitungen eindringt;
- sie gegen Frost geschützt ist; und
- sie mit Absperrarmaturen für Wartung und Reparatur ausgestattet ist.

Die Pumpe muss mit einem Trockenlaufschutz ausgerüstet sein, der Teil der Pumpe sein darf oder durch eine externe Steuereinrichtung sichergestellt ist (siehe 5.6).

Stoßwellen, Druckstöße und Drehzahlschwankungen der Pumpe, die unzulässige Hochdrucke verursachen, müssen z. B. durch den Einbau von Ausdehnungsgefäßen oder Druckregleinrichtungen ausgeglichen und verhindert werden, um Bersten oder übermäßigen Abfluss zu vermeiden.

Die Pumpe muss entweder EN 60335-2-41 für Haushalte oder EN 809 für andere Arten von Anlagen entsprechen.

Mehrpumpenanlagen müssen EN 12056-4 oder EN 12050 (alle Teile) mit gegebenenfalls einer Reservepumpe entsprechen.

ANMERKUNG 2 Mehrere Pumpen können im Wechsel ansprechen, um ihre Betriebszeit auszugleichen.

Die Pumpe muss die Wasserverteilung nach den Bedingungen in 5.8 dieses Dokuments sicherstellen.

Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein, um Rückfluss zu verhindern.

5.5.2 Tauchpumpe

Wenn eine Tauchpumpe verwendet wird, muss diese die folgenden Anforderungen erfüllen:

- ein Mindestwasserstand oberhalb der Ansaugstelle muss eingehalten werden, um sicherzustellen, dass weder Luft, Sediment noch Schwimmstoffe eingesaugt werden;
- die Pumpe muss so installiert werden, dass unbeabsichtigtes Bewegen verhindert wird, z. B. um die Saugleitung an ihrer genauen Position zu halten; und
- es muss möglich sein, die Pumpe ohne Spezialwerkzeuge oder Betreten des Speichers zu entfernen und auszutauschen, z. B. zur Wartung.

5.5.3 Nicht-getauchte Pumpen

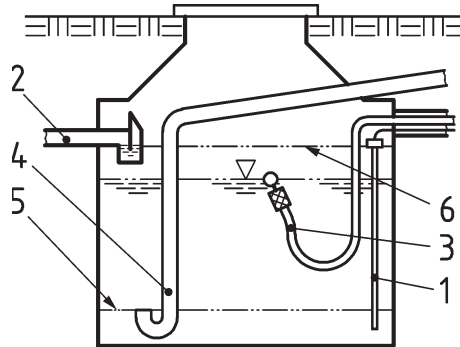
Wenn eine nicht-getauchte Pumpe verwendet wird, muss diese die folgenden Anforderungen erfüllen:

- die Ansaugrohre müssen luftdicht sein;
- die Ansaugrohre müssen so installiert sein, dass der hydraulische Reibungsverlust reduziert wird;
- die Ansaugrohre müssen in gleichmäßiger Steigung zur Pumpe verlegt werden; und

— der Wassereinlauf muss so konstruiert sein, dass das Ansaugen von Sedimenten oder Luft vermieden wird.

Wegen der einfachen Bedienung werden selbstansaugende Pumpen empfohlen (z. B. einfache Inbetriebnahme, Bewältigung möglicher Luftblasen in den Saugrohren).

Ein Beispiel für eine schwimmende Ansaugeinrichtung an einer Pumpe, die keine Tauchpumpe ist, zeigt Bild 4.



Legende

- 1 Anzeiger/Sensor
- 2 Überlauf mit Geruchsverschluss
- 3 schwimmende Ansaugeinrichtung
- 4 beruhigter Zulauf
- 5 Mindest-Wasserhöhe
- 6 maximale Wasserhöhe

Bild 4 — Beispiel für eine schwimmende Ansaugeinrichtung an einer Pumpe, die keine Tauchpumpe ist

Die Pumpe muss an einem gut durchlüfteten Ort mit schall- und vibrationsfreien Halterungen stehen.

5.5.4 Ausdehnungsgefäße

Ein Ausdehnungsgefäß kann notwendig sein, um die Pumpe vor zu häufigem Anlaufen zu schützen, wenn eine Gefährdung der Anlage durch geringe Ansaugmengen oder Lecks besteht.

Das Ausdehnungsgefäß muss nach der Art der Steuereinrichtung bemessen sein (z. B. feste oder veränderliche Drehzahl) und so eingebaut werden, dass jegliche Beeinträchtigung der Wasserqualität im Ausdehnungsgefäß verhindert wird, z. B. durch vertikale Ausrichtung.

ANMERKUNG Die Verwendung eines Ausdehnungsgefäßes kann zu geringerem Betrieb der Pumpe und somit zu einer verbesserten Energiebilanz führen.

5.5.5 Pumpensteuerung

Pumpen müssen mit einer Pumpensteuerung zur automatischen Kontrolle des Pumpenbetriebs, einschließlich einer Handnotbetätigung, ausgestattet sein. Die Steuerung muss manuelle Bedienung ermöglichen.

Die Pumpensteuerung muss:

- Pumpen steuern und Verschleiß und Energieverbrauch minimieren; und
- die Pumpen vor Trockenlauf schützen.

5.6 Anlagensteuerung

Eine Anlagensteuerung sollte in der Regenwasseranlage vorhanden sein, um sicherzustellen, dass die Benutzer zumindest darüber informiert werden, ob die Anlage funktioniert.

Die Anlagensteuerung muss den Benutzer informieren über:

- die Quelle der Wasserversorgung (Nicht-Trinkwasser oder Reservewasser); und
- alle Fehlfunktionen, z. B. Pumpenausfall, Ausfall der Reserveversorgung.

Zusätzliche Informationen können ebenfalls angezeigt werden, z. B. Wasserverbrauch, Wasserstand, Überlauf, Tanktemperatur und andere Parameter.

Die Steuereinheit sollte Handnotbetätigung erlauben. Daten dürfen angezeigt und gespeichert werden.

Die Anlagensteuerung darf an ein Gebäudemanagementsystem angeschlossen werden.

Das System muss mit einem akustischen und/oder optischen Alarm ausgestattet sein, der Betriebsausfälle anzeigt.

5.7 Wasserzähler

Wenn Wasserzähler zur Erfassung der verwendeten Menge an Nicht-Trinkwasser im Gebäude und deren Ableiten in die öffentliche Kanalisation erforderlich sind, muss auf die Festlegungen nach EN ISO 4064-1 bis EN ISO 4064-5 verwiesen werden.

5.8 Verteilung

Aufgabe der Verteilung ist die Versorgung der Entnahmestellen mit Nicht-Trinkwasser sowie die Möglichkeit, diese mit Reservewasser zu versorgen. Die durchgeführte Verteilung muss die Unversehrtheit und den Schutz von öffentlichen und privaten Trinkwasserverteilungsanlagen gewährleisten.

Das behandelte Regenwasser/Nicht-Trinkwasser muss verteilt werden durch:

- a) Pumpen von der Speichereinrichtung direkt zur Entnahmestelle; oder
- b) Pumpen von der Speichereinrichtung zu einer Zwischenspeicherzisterne/einem Behälter nahe der Entnahmestelle; oder
- c) Verwendung einer Schwerkraftzisterne; oder
- d) Verwendung eines vollständigen Schwerkraftsystems.

Querverbindungen von Nicht-Trinkwasser-Verteilungen mit anderen Rohrleitungssystemen dürfen nicht auftreten.

Häusliche Wasserverteilungssysteme (z. B. zur Toilettenspülung), die zur Verteilung des Nicht-Trinkwassers verwendet werden, müssen nach den anwendbaren Europäischen Normen geplant werden, z. B. EN 805, EN 806 (alle Teile).

Zur Kennzeichnung von Leitungen, die Regenwasser führen, siehe Abschnitt 8 und die jeweiligen Produktnormen.

Regenwasser, Nicht-Trinkwasser und Trinkwasser haben üblicherweise abweichende chemische Eigenschaften (z. B. pH-Wert). Die Materialien der Druckleitungen müssen unter Berücksichtigung von Korrosionsgefahr ausgewählt werden.

5.9 Risikobewertung

Eine Risikobewertung muss durchgeführt werden, um festzustellen, ob die Anlage sicher und zweckmäßig ist. Sie sollte während der Planungsphase erfolgen.

Die Risikobewertung muss die Auswirkungen der Exposition und des möglichen Einwirkens der Anlage auf Menschen, die Umwelt und Sachwerte in Betracht ziehen.

Die Risikobewertung muss Planung, Installation, Prüfung und Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Anlage, einschließlich Wasserqualität, Standsicherheit, elektrische Sicherheit und Zugangsmöglichkeit berücksichtigen.

6 Bemessung

6.1 Speichereinrichtung

6.1.1 Allgemeines

Die Bemessung der Größe der Regenwasserspeichereinrichtung leitet sich von der Analyse der Beziehung zwischen dem Regenwasser, das gesammelt werden kann, und dem Bedarf an Nicht-Trinkwasser in Bezug auf die Anforderungen der beabsichtigten Verwendung ab.

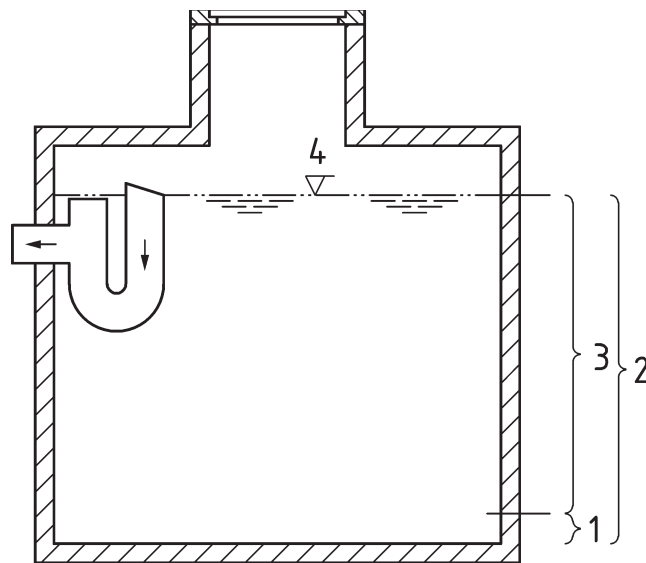
Folgende Faktoren müssen zur Berechnung der Größe der Speichereinrichtung berücksichtigt werden:

- die Niederschlagsdaten (Menge, Stärke, Niederschlagsverteilung, Trockenperioden);
- die Größe und Art der Auffangfläche;
- die Anzahl und Art der beabsichtigten Anwendungen, sowohl gegenwärtig als auch zukünftig;
- der hydraulische Wirkungsgrad der verwendeten Anlagenteile (z. B. Filter).

Andere Faktoren können die Wahl der Größe der Speichereinrichtung beeinflussen (z. B. verfügbare Fläche, Grundwasserspiegel).

Die Nennkapazität in Bild 5 besteht aus:

- dem Volumen des nutzbaren Regenwassers; und
- dem Volumen des nicht nutzbaren Regenwassers.



Legende

- 1 Mindest-Wasserhöhe (nicht nutzbares Regenwasser)
- 2 Volumen der Nennkapazität
- 3 Volumen des Nutzinhalts
- 4 maximaler Füllstand

Bild 5 — Kapazitäten der Speichereinrichtung

Die Kapazität der Speichereinrichtung der Regenwassernutzungsanlage kann durch eines der in Anhang A beschriebenen Verfahren bestimmt werden.

Die Speichereinrichtungen sollten eher auf Grundlage des nutzbaren Wasservolumens als auf Grundlage des Gesamtvolumens der Speichereinrichtung ausgewählt werden.

6.1.2 Bestimmung des verfügbaren Regenwasservolumens

Das verfügbare Regenwasservolumen $Y_{R,t}$, das potentiell in einem Zeitabschnitt t von verschiedenen Flächen (Index i) gesammelt werden kann, sollte unter Verwendung der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$Y_{R,t} = \sum (A_i \cdot e_i) \cdot h_t \cdot \eta \quad (1)$$

Dabei ist

$Y_{R,t}$ der Regenwasserertrag je Zeitabschnitt t , in Liter (l);

A_i die horizontale Projektion der Auffangfläche, in Quadratmeter (m^2), die von der Regenwassernutzungsanlage zu entwässern ist;

e_i der Oberflächenertragsbeiwert (siehe Tabelle 2);

h_t die gesamte Regenwasserhöhe für einen ausgewählten Zeitabschnitt t (z. B. jährlich, monatlich oder täglich), in Millimeter (mm);

η der Beiwert zum hydraulischen Wirkungsgrad der Behandlung.

ANMERKUNG Der Beiwert zum hydraulischen Wirkungsgrad η ist das Verhältnis des Abflusses des behandelten Wassers zum Zufluss des gesammelten Regenwassers. Falls nicht anders durch den Hersteller festgelegt, kann für Systeme ohne zusätzliche Behandlung der Beiwert 0,9 verwendet werden.

Tabelle 2 enthält die anzuwendenden Oberflächenenertragsbeiwerte.

Tabelle 2 — Oberflächenenertragsbeiwert

Auffangfläche	Oberflächenenertragsbeiwert^a (e)
geneigte glatte Dachoberfläche (z. B. Metall, Glas, Schiefer, glasierte Fliesen, Sonnenkollektoren)	0,9
geneigte raue Dachoberfläche (z. B. Betondachstein)	0,8
Flachdach ohne Kies	0,8
Flachdach mit Kies	0,7
Gründach, intensiv (z. B. Garten)	0,3
Gründach, extensiv	0,5
versiegelte Flächen (z. B. Asphalt)	0,8
nicht-versiegelte Flächen (z. B. Pflasterstein)	0,5
Der Oberflächenenertragsbeiwert anderer Oberflächen muss angepasst werden.	
^a Diese Beiwerte können verwendet werden, wenn keine anderen Werte vorliegen.	

6.1.3 Bestimmung des Nicht-Trinkwasserbedarfs je Tag

Der Nicht-Trinkwasserbedarf $D_{N,t}$ für einen Zeitabschnitt (t) wird auf Grundlage der erwarteten Verwendung, deren Nutzungshäufigkeit und saisonaler Schwankung geschätzt. Dieser Bedarf unterliegt erheblichen Schwankungen abhängig von der Region, dem Klima und der Art des Gebäudes.

Der tägliche Gesamtbedarf an Nicht-Trinkwasser $D_{n,d}$ setzt sich aus personenbezogenem täglichen Nicht-Trinkwasser-Bedarf $D_{p,d}$ (z. B. Toilettenspülung) und nicht personenbezogenem täglichen Nicht-Trinkwasser-Bedarf $D_{f,d}$ (z. B. Bewässerung, Reinigung usw.) zusammen. Er sollte wie folgt berechnet werden:

$$D_{n,d} = D_{p,d} + D_{f,d} \quad (2)$$

Dabei ist

$D_{n,d}$ der Gesamtbedarf an Nicht-Trinkwasser je Tag, in Liter je Tag (l/d);

$D_{p,d}$ der personenbezogene Nicht-Trinkwasserbedarf je Tag, in Liter je Tag (l/d);

$D_{f,d}$ Der nicht personenbezogene Nicht-Trinkwasserbedarf je Tag, in Liter je Tag (l/d);

$$D_{p,d} = D_p \cdot N. \quad (3)$$

Dabei ist

$D_{p,d}$ der personenbezogene Gesamtbedarf an Nicht-Trinkwasser je Tag, in Liter je Tag (l/d);

D_p der personenbezogene Nicht-Trinkwasserbedarf, in Liter je Tag (l/d);

N die Personenanzahl in dem (den) angeschlossenen Gebäude(n).

ANMERKUNG Für D_p wird üblicherweise ein Wert von 50 l/d für Toilettenspülung und Wäschewaschen angenommen.

Der jährliche Gesamtbedarf an Nicht-Trinkwasser sollte wie folgt berechnet werden:

$$D_{n,a} = D_{n,d} \cdot 365 \quad (4)$$

Dabei ist

$D_{n,a}$ der jährliche Gesamtbedarf an Nicht-Trinkwasser in Liter je Jahr (l/a);

$D_{n,d}$ der tägliche Bedarf an Nicht-Trinkwasser, in Liter je Tag (l/d).

6.1.4 Berechnungsverfahren

Für die Bemessung der Kapazität von Regenwassernutzungsanlagen stehen verschiedene nationale und internationale Berechnungsverfahren zur Verfügung. Diese dürfen verwendet werden.

Informative Berechnungsverfahren sind in Anhang A enthalten. Diese Berechnungsverfahren können zur Berechnung der Kapazität der Speichereinrichtung der Regenwassernutzungsanlage verwendet werden:

- ein vereinfachter Ansatz für Projekte mit regelmäßigem Bedarf und Ertrag auf Grundlage eines jährlichen Zeitabschnitts, der die Speichertage bis zum nächsten wahrscheinlichen Niederschlag einbezieht (siehe A.2.1); oder
- ein detaillierter Ansatz für große und komplexe Projekte und/oder Projekte mit unregelmäßigem Bedarf und Ertrag auf Grundlage eines täglichen Zeitschritts (siehe A.2.2).

Nachdem die Kapazität der Speichereinrichtung bestimmt wurde, sollten Speichereinrichtungen eher auf Grundlage des Nutzvolumens als auf Grundlage des Gesamtvolumens der Speichereinrichtung ausgewählt werden.

Ist der jährliche Regenwasserertrag geringer als der jährliche Bedarf an Nicht-Trinkwasser, dann ist eine Nachspeisungseinrichtung erforderlich.

6.2 Nachspeisung

Die Nachspeisungsleitung muss den geforderten maximalen Durchfluss der Anlage abhängig von der Versorgungskapazität der Nachspeisungseinrichtung sicherstellen. Wenn die Kapazität der Nachspeisungseinrichtung für den geplanten Durchfluss nicht ausreicht, dann müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Für Reserveversorgungssysteme mit separater Speicherzisterne (siehe Anhang B) muss der Zufluss der Nachspeisung dem potentiellen Durchfluss der Pumpe entsprechen, einschließlich des Verlustes der Förderleistung durch den freien Auslauf.

7 Einbau

Der Einbau muss nach EN 806 (alle Teile), EN 12056-5 und EN 1610, wie zutreffend, erfolgen.

Die Installationsarbeiten müssen in Übereinstimmung mit der Planung der Anlage und nach den bewährten Regeln für die Installation erfolgen.

Die Position der unterirdischen Speichereinrichtung muss einen Mindestabstand von 3 m von Bäumen oder Pflanzen einhalten, die ein größeres Wurzelsystem ausbilden. Eine begraste Oberfläche ist erlaubt. Pflanzen mit weniger als 3 m Abstand von der Speichereinrichtung können den Einbau von Wurzelschutz erfordern.

Wenn vorgefertigte Bauteile verwendet werden, muss der Einbau nach den Installationshinweisen des Herstellers erfolgen.

Diese Herstellerhinweise müssen vollständige Angaben zum Einbau der Anlage enthalten und müssen, wenn anwendbar, mindestens folgende Punkte abdecken:

- Standorteigenschaften;
- Verfüllung bei unterirdischem Einbau;
- Installationshinweise in Bezug auf Schwankungen des Grundwasserspiegels während Einbau und Betrieb;
- Zusammenbau von Bauteilen;
- Wartungszugang und/oder Austausch von Verschleißteilen;
- Rohranschlüsse;
- elektrische Anschlüsse;
- Berücksichtigung der Temperatur; und
- Gesundheits- und Sicherheitsaspekte (z. B. sicherer Zugang).

Die Einbauanweisungen des Herstellers müssen in der Sprache des Verwendungsortes verfasst sein.

Vor Einbau von unterirdischen Einrichtungen müssen alle standortspezifischen Faktoren, die den Einbau beeinflussen könnten, berücksichtigt werden. Solche zusätzlichen Faktoren sind:

- Bodenfestigkeit und Stabilität;
- Bodenkontamination;
- Nähe zu Versorgungsleitungen und Fundamenten;
- Vermeidung jeglicher zukünftiger Lasten über der Speichereinrichtung, die nicht in der Planung berücksichtigt wurden;
- bestehende Rohrleitungen und Kabel;
- Zugangswege.

8 Unterscheidung und Kennzeichnung

Unterscheidung und Kennzeichnung durch Beschilderung und Beschriftung gibt Benutzern und Wartungspersonal, die wahrscheinlich an der Anlage arbeiten werden, sachdienliche Informationen, um den sicheren Betrieb der Regenwassernutzungs- und Trinkwasserverbrauchsanlage sicherzustellen.

Zur Verhinderung von Fehlanwendungen wird empfohlen, die Nicht-Trinkwasserarmaturen mit einer Sicherungsvorrichtung (z. B. abnehmbarer Hebel) auszurüsten.

Alle Rohre (sowohl zur Sammlung als auch zur Verteilung), Anschlüsse und Entnahmestellen für Nicht-Trinkwasseranlagen müssen beschriftet und beschildert sein, um irrtümliche Entnahme oder Querverbindungen zwischen Trink- und Nicht-Trinkwasser sowie Querverbindungen zwischen den verschiedenen Leitungssystemen zu vermeiden:

- Entnahmestellen für Nicht-Trinkwasser müssen durch die Worte „Kein Trinkwasser“ oder durch ein Warnzeichen, wie in Bild 6 gezeigt, identifiziert werden. Wenn Entnahmestellen in Industrieanlagen mehrheitlich Nicht-Trinkwasser bereitstellen, dann können die Entnahmestellen für Trinkwasser durch das Wort