

DIN EN 16941-2

ICS 93.025

Einsprüche bis 2017-11-01

Entwurf

**Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser –
Teil 2: Anlagen für die Verwendung von behandeltem Grauwasser;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16941-2:2017**

On-site non-potable water systems –
Part 2: Systems for the use of treated greywater;
German and English version prEN 16941-2:2017

Réseaux d'eau non potable sur site –
Partie 2: Systèmes pour l'utilisation de l'eau grise traitée;
Version allemande et anglaise prEN 16941-2:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-09-01 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, 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 65 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16941-2:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche 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.

Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser — Teil 2: Anlagen für die Verwendung von behandeltem Grauwasser

Réseaux d'eau non potable sur site — Partie 2 : Systèmes pour l'utilisation de l'eau grise traitée

On-site non-potable water systems — Part 2: Systems for the use of treated greywater

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Funktionale Elemente von Grauwasserqualität	8
5 Planung	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Sammlung	9
5.3 Behandlung	9
5.4 Speicherung	10
5.4.1 Allgemeines	10
5.4.2 Werkstoffe	10
5.4.3 Maße	10
5.4.4 Kapazität	11
5.4.5 Standsicherheit	11
5.4.6 Wasserdichtheit	11
5.4.7 Anschlüsse und Innenrohrsystem	11
5.4.8 Zugang	11
5.4.9 Überlauf	11
5.5 Nachspeisung	12
5.5.1 Allgemeines	12
5.5.2 Sicherung gegen Rückfluss	12
5.6 Pumpen	14
5.6.1 Allgemeines	14
5.6.2 Pumpen für gesammeltes Grauwasser	14
5.6.3 Pumpen für behandeltes Grauwasser	15
5.6.4 Ausdehnungsgefäß	15
5.6.5 Pumpensteuerung	15
5.7 Anlagensteuerung	15
5.8 Wasserzähler	16
5.9 Verteilung	16
5.10 Risikobewertung	17
6 Bemessung	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Berechnungsmethode	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Bedarf- und Ertragsrangfolgen	18
6.2.3 Vereinfachter Ansatz	18
6.2.4 Detaillierter Ansatz	18
7 Einbau	20
8 Unterscheidung und Kennzeichnung	21
9 Inbetriebnahme	22

10	Qualität des Nicht-Trinkwassers	22
11	Prüfung der Wasserqualität	22
12	Wartung	23
Anhang A (informativ) Grauwasserertrag und -bedarf.....		24
A.1	Grauwasserertrag und -bedarf.....	24
A.2	Beispiele für Wassernutzung und -bedarf.....	24
Anhang B (informativ) Arten von Grauwassernutzungsanlagen.....		26
Anhang C (informativ) Farbtest		27
C.1	Farbtest zum Auffinden von Querverbindungen in Verteilungsleitungen.....	27
Anhang D (informativ) Beispiel für Anforderungen an die Wasserqualität.....		29
Literaturhinweise.....		32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16941-2:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Die Normenreihe 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 Grauwasser (in Vorbereitung)*

Einleitung

Die ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft ist ein Ziel der Grauwasserbewirtschaftung.

Grauwasser variiert in Abhängigkeit von der unterschiedlichen Herkunft nach Anfallsmenge und Zusammensetzung (siehe Bild 1), die verschiedene Stufen der Behandlung vor einer Nutzung erfordern. Deshalb können Grauwassersysteme erhebliche Unterschiede bezüglich der Komplexität und Größe aufweisen. Sie können nach der Art des Systems eingeordnet werden (siehe Anhang B).

Grauwasser kann auch zur Wärmerückgewinnung und Kühlzwecke verwendet werden. Grundsätze und Auslegungen für solche Anwendungen sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Norm.

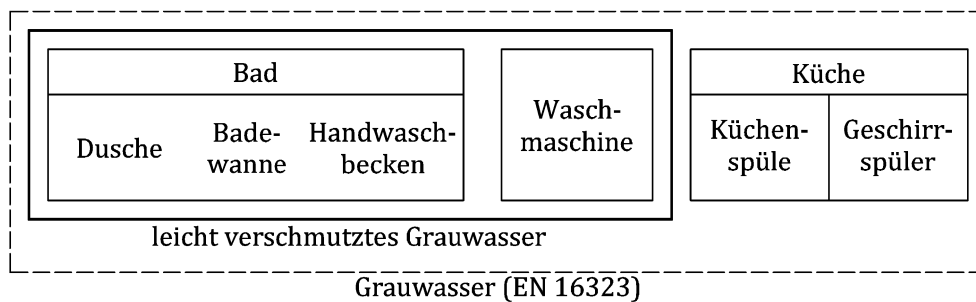


Bild 1 — Arten von Grauwasser

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Grundlagen von Planung, Bemessung, Einbau, Kennzeichnung, Inbetriebnahme und Wartung von Grauwassernutzungsanlagen für die Verwendung von Grauwasser vor Ort fest.

Sie ist insbesondere anwendbar für die Nutzung von behandeltem Grauwasser zur:

- WC-Spülung;
- Gartenbewässerung;
- Reinigung von Wäsche;
- Reinigung von Gegenständen.

Diese Europäische Norm legt auch die Mindestanforderungen an Grauwassersysteme fest.

Vom Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm ausgenommen sind:

- die Verwendung als Trinkwasser und zur Herstellung von Speisen;
- die Verwendung für die Körperhygiene;
- direkte Anwendungssysteme für den externen Einsatz, z. B. Gartenbewässerung;
- Produktdesign für spezifische Systembestandteile;
- Industrielles Schmutzwasser;
- Wärmerückgewinnung und Kühlzwecke.

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

2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Dokumente wird in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ verwiesen, so dass sie für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich sind. 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 806-1, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 1: Allgemeines*

EN 806-2, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 2: Planung*

EN 806-3, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 3: Berechnung der Rohrinnendurchmesser — Vereinfachtes Verfahren*

EN 806-4, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 4: Installation*

EN 806-5, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 5: Betrieb und Wartung*

EN 809, *Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten - Allgemeine sicherheitstechnische 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 12056-4, *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 13564-1, *Rückstauverschlüsse für Gebäude — Teil 1: Anforderungen*

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 folgenden Begriffe.

3.1

Grauwasser

häusliches Schmutzwasser ohne Abwasser aus Toiletten und Urinalen

[QUELLE: EN 16323:2014, 2.1.2.1]

3.2

gering verschmutztes Grauwasser

Grauwasser ohne Schmutzwasser aus Küchen

3.3

Speichereinrichtung

Anlage zur Speicherung von gesammeltem Grauwasser

3.4

Zisterne

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

3.5

Nicht-Trinkwasser

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

3.6

Rückflussverhinderer

Bauteil, das den Rückfluss des Wassers verhindert

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

4 Funktionale Elemente von Grauwasserqualität

Jede Grauwassernutzungsanlage wird durch vier wesentliche funktionale Elemente beschrieben:

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

Grauwassernutzungsanlagen 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.

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

Mengen und Schadstoffbelastungen der unterschiedlichen Arten von Grauwasser hängen von dessen Herkunft ab.

5 Planung

5.1 Allgemeines

Die folgenden Faktoren sollten berücksichtigt werden, da diese die Art und die Behandlungskapazität des Grauwassersystems bestimmen:

- a) Bedarf und Ergiebigkeit, beruhend auf:
 - 1) Anzahl und Art vorgesehener Anwendungen, aktuell und zukünftig;
 - 2) Volumen und Verteilungsmuster dieser Anwendungen;
 - 3) Verteilungskennzahlen des zur Verwendung angeschlossenen Grauwassers.
- b) Kapazitätsspitzen der Behandlung;
- c) Anforderungen an die Wasserqualität für die vorgesehene Nutzung müssen mit örtlichen und/oder nationalen Festlegungen übereinstimmen (ein Beispiel für Anforderungen an die Wasserqualität enthält Anhang D).

Die verschiedenen Arten von Grauwasser können nach Anhang A unterschieden werden.

ANMERKUNG 1 Rückstände von Desinfektionsmitteln oder deren Nebenprodukte können in behandeltem Grauwasser vorhanden sein. Auch Farbe könnte auftreten. Solche Systeme könnten für die Nutzung zum Reinigen von Wäsche oder zur Gartenbewässerung ungeeignet sein. Die Verwendung behandelten Grauwassers für die Gartenbewässerung könnte im Falle einer Verschleppung von Salzen auf Grund einer künstlichen Wasserenthärtung für einige Pflanzen und Böden ungeeignet sein.

ANMERKUNG 2 Es wird darauf hingewiesen, dass die Grauwasserabflussraten erheblich von den angeschlossenen Verbrauchern abhängen. Zum Beispiel kann eine Dusche einen Abfluss zwischen 0,1 l/s (oder weniger) und 0,3 l/s aufweisen, während eine volle Badewanne typischerweise einen Abfluss zwischen 0,4 l/s und 0,5 l/s aufweist. Das Grauwassersystem muss in der Lage sein, solche schwankenden Zulaufdaten zu bewältigen.

Für den Speicher und andere Bauteile ausgewählte Werkstoffe sollten für die Örtlichkeit und die anzunehmenden Temperaturschwankungen geeignet sein. Alle Bauteile des Grauwassersystems sollten geeignet sein, während ihres gesamten Lebenszyklus einem pH-Wert von 5 sicher zu widerstehen.

Berücksichtigt werden sollte auch die Wirkung der eingesetzten Werkstoffe auf die Umwelt. Vor Ort vorhandene Ressourcen sollten, wenn geeignet, verwendet werden, und Werkstoffe nach Möglichkeit wieder verwendet werden, um Auswirkungen des Grauwassersystems auf die Umwelt gering zu halten.

5.2 Sammlung

Grauwasserqualität und Volumen hängen wesentlich von der Nutzung der Sammeleinrichtungen durch die Verbraucher ab.

Abhängig vom Systemtyp kann Grauwasser auf verschiedene Weise gesammelt werden. Es muss in separaten Abwasserleitungssystemen gesammelt werden und von den Sammeleinrichtungen durch Schwerkraft zum Grauwassersystem fließen können.

ANMERKUNG Falls dies nicht möglich ist, z. B. in eingeschossigen Wohnungen, sind Pumpen zu berücksichtigen (siehe 5.6).

Sammelrohrsysteme sollten:

- a) für Grauwasser geeignet sein;
- b) nach EN 12056-2 in der Weise bemessen und ausgelegt sein, dass Schaumbildung minimiert wird. Da Lufteintrag ein wesentlicher Grund für Schaumbildung ist, sollten Verwirbelungen und Rohrbögen minimiert werden;
- c) gekennzeichnet sein (siehe Abschnitt 8);
- d) freien Auslauf ermöglichen, um Stagnation zu vermeiden.

Sammelrohrsysteme sollten das Eindringen kontaminierten Wassers aus anderen Quellen in das Grauwassersystem verhindern.

Es wird empfohlen, wenn möglich Sperren zum Rückhalten von Haaren und Filter zu verwenden, um das Eindringen von Schadstoffen in das Grauwassersystem zu minimieren.

Das Grauwassersystem sollte mit einem Bypass ausgestattet sein, der es ermöglicht, das gesammelte Grauwasser während Wartungsmaßnahmen, Verstopfungen oder Systemtrennungen direkt in die Abwasserleitung einzuspeisen. Die Umgehungsleitung sollte das Abwassersystem nicht beeinträchtigen.

5.3 Behandlung

Die vorgesehene Nutzung des gesammelten Grauwassers sollte zur Festlegung der erforderlichen Behandlung, z. B. physikalische, chemische oder biologische Behandlung, und der geeigneten Verfahren berücksichtigt werden.

Das gesammelte Grauwasser sollte nur in dem Maße behandelt werden, wie es für die Erreichung der Wasserqualitätsanforderungen der angestrebten Nutzung notwendig ist (siehe Abschnitt 7).

Nach Wahl des Behandlungsumfangs sollten Nachhaltigkeitsaspekte und Wirkungen auf die Umwelt ebenfalls berücksichtigt werden, um die am besten geeignete Art der Behandlung festzulegen.

Behandlungsarten können eine oder mehrere der folgenden Teilschritte einschließen:

- a) Sedimentation/Flotation, z. B. mittels Absetzbehältern;
- b) Siebung, z. B. Zurückhalten von groben Partikeln;
- c) mechanische Filtration von Feinpartikeln, z. B. Membranfiltration;
- d) biologische Behandlung, z. B. Belüftung;
- e) chemische Behandlung, z. B. Fällung;
- f) Hygienisierung, z. B. Ultraviolettstrahlung (UV).

5.4 Speicherung

5.4.1 Allgemeines

Die Speicherung unbehandelten Grauwassers sollte, wenn möglich, vermieden werden. Ist die Speicherung von behandeltem Grauwasser erforderlich, kann diese als Bestandteil des Grauwassersystems oder von diesem unabhängig vorgesehen werden.

Die Wahl des Speichers sollte berücksichtigen:

- a) die maximale für die Behandlung erforderliche hydraulische Kapazität;
- b) die für die Speicherung notwendige Temperatur sowie die Sicherstellung natürlicher Belüftung;
- c) die maximale Speicherdauer und weitere Bedingungen, die vom Hersteller der Behandlungseinrichtung angegeben sind;
- d) ob das System ausschließlich für Grauwasser vorgesehen ist, oder in Verbindung mit einem Regenwassersammelsystem betrieben wird.

5.4.2 Werkstoffe

Die verwendeten Werkstoffe dürfen keinen negativen Einfluss auf die Qualität des gespeicherten Wassers und die Umgebung der Anlage haben. Die Speichereinrichtung muss aus lichtundurchlässigem Werkstoff bestehen.

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

5.4.3 Maße

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

5.4.4 Kapazität

Die Nennkapazität ist das maximale Wasservolumen, das von der Speichereinrichtung zurückgehalten werden kann und ist vom Hersteller oder Planer mit $\pm 0,1 \text{ m}^3$ anzugeben

Die Kapazität kann geprüft oder berechnet werden.

5.4.5 Standsicherheit

Unterirdische Speichereinrichtungen müssen auftretenden Höchstlasten und Belastungen während Betrieb, Einbau, Nutzung und Wartung standhalten. Diese 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.

5.4.6 Wasserdichtheit

Die Speichereinrichtung muss wasserdicht sein hinsichtlich:

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

5.4.7 Anschlüsse und Innenrohrsystem

Die Nennweiten der Zulauf- und Auslaufanschlussstücke der Speichereinrichtung müssen vom Hersteller angegeben werden.

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

Das Überlaufrohr ist so bemessen, dass es den Höchstzufluss in die Speichereinrichtung ableitet.

Sicherung gegen das Eindringen von Kleintieren muss erfolgen.

5.4.8 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.

5.4.9 Überlauf

Speichereinrichtungen müssen mit einem Überlauf ausgestattet sein, der überschüssiges Wasser ableiten kann.

Der Überlauf muss mit einem Geruchsverschluss versehen sein.

Jeder Überlauf muss Vorrichtungen zur Verhinderung von Verschmutzung haben. Jegliche Schutzvorrichtung darf den wirksamen Querschnitt des Überlaufs nicht verringern. Während des Überlaufens muss ein Rückfluss in die Speichereinrichtung verhindert werden.

Die Kapazität des Überlaufs muss gleich oder größer als die des Zuflusses sein.

Schutz gegen Rückfluss aus der Kanalisation ist nach EN 13564-1 vorzusehen.

5.5 Nachspeisung

5.5.1 Allgemeines

Die Grauwasserbehandlungsanlage muss eine Nachspeisung haben, wenn eine öffentliche Wasserversorgung vorhanden ist. Das nachgespeiste Wasser kann eingeleitet werden in:

- eine Speicherzisterne, die der Pumpe vorgelagert ist, um zu den Verteilungsrohren transportiert zu werden, z. B. ein angepasstes Sondermodul; oder
- eine Zwischenspeicherzisterne, die üblicherweise höher gelagert ist, z. B. Eigendruckversorgung; oder
- eine Speichereinrichtung für behandeltes Grauwasser.

Im Falle einer Nachspeisung mit Trinkwasser muss das Trinkwassersystem mit einer geeigneten Sicherungseinrichtung ausgestattet sein (siehe 5.5.2).

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

Wenn der Betriebswasserstand der Speichereinrichtung 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 5.7).

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.

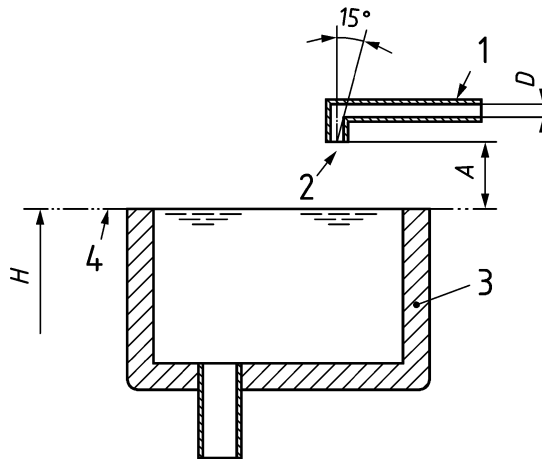
Bei der Planung der Anlage muss sichergestellt werden, dass keine Toträume zulaufseitig entstehen, z. B. an der Trinkwasserversorgung und ein angemessener Wasserdurchsatz erreicht wird, um die Gefahr von stehendem Wasser zu reduzieren.

Um Trinkwasserverschwendung zu vermeiden, muss eine Speichereinrichtung mit ventilgesteuerten Zuläufen ein Warnsystem haben, so dass jedes Versagen leicht erkennbar ist.

5.5.2 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 die Flüssigkeitskategorie 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.

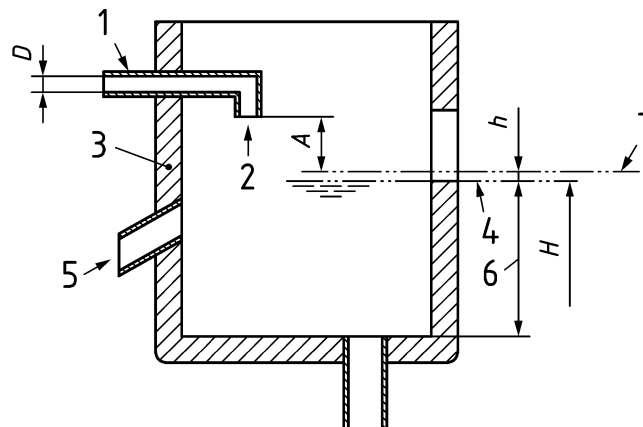


Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Zulaufrohr | A Freier Auslauf (das Doppelte des Innendurchmessers der Zulauföffnung mit mindestens 20 mm) |
| 2 Zulauföffnung | D Interner Durchmesser der Zulaufleitung (Durchmesser) |
| 3 versorgter Behälter | H maximaler Betriebswasserspiegel |
| 4 Überlauf-Wasserspiegel | |
| 5 Maximaler Winkel von der Vertikalen (15°) | |

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 | 6 Zulaufseitige Ansicht der Überlaufvorrichtung U_w ($U_w \geq 5 h$) |
| 2 Zulauföffnung | 7 kritischer Wasserspiegel |
| 3 versorgter Behälter | A freier Auslauf |
| 4 Überlauf-Wasserspiegel | D Interner Durchmesser des Zulaufrohrs (Durchmesser) |
| 5 optionales Warnrohr (Überlaufrohr) | H maximaler Betriebswasserspiegel |
| | h Abstand zwischen Überlauf und kritischem Wasserspiegel |

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

Durchfluss, Druckverlust und Anforderungen an den Einbau müssen bei der Auswahl des Rückflussverhinderers 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 Geruchsverschluss eingebaut werden.

5.6 Pumpen

5.6.1 Allgemeines

Anlagen, die gesammeltes Grauwasser 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 und EN 12050 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;
- 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 5.7).

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 Pumpen müssen entweder EN 60335-2-41 für Haushalte oder EN 809 für andere Arten von Anlagen entsprechen.

Mehrpumpenanlagen müssen EN 12056-4 oder EN 12050 mit gegebenenfalls einer Reservepumpe entsprechen.

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

Die Pumpen müssen die Wasserverteilung nach den Bedingungen in 5.9 sicherstellen.

Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein, um Rückfluss zu verhindern.

5.6.2 Pumpen für gesammeltes Grauwasser

Pumpen für gesammeltes Grauwasser müssen in der Lage sein, jegliche Feststoffe, die im Grauwasser enthalten sein können, zu transportieren, wie in EN 12050-2 beschrieben.

Der Einbau der Pumpen ist nach EN 12056-4 auszulegen und zu bemessen.

Enthält die Pumpe Filter- oder Rückhaltevorrichtungen, müssen diese für Wartungs- und Reinigungszwecke zugänglich sein.

Wenn die Zuflussvolumina aus den Sammeleinrichtungen nachteilig für den Nutzer und/oder das System sein sollten, sind Maßnahmen zur freien Ableitung von unbehandeltem Grauwasser in das Schmutzwassersystem vorzusehen. Alternativ muss eine Stand-by-Pumpe eingebaut werden.

5.6.3 Pumpen für behandeltes Grauwasser

5.6.3.1 Pumpen für behandeltes Grauwasser installiert außerhalb des Tanks

Wenn die Pumpe außerhalb des Tanks (Speichereinrichtung) installiert wird, muss sie über eine Kontrolleinheit verfügen, die die vollständige Betriebsbereitschaft sicherstellt. Die Ansaugrohre müssen in gleichmäßiger Steigung zur Pumpe verlegt werden. Die Pumpe ist an einem belüfteten Ort und vor Temperaturextremen geschützt mit schall- und vibrationsfreien Halterungen zu installieren.

Ein Rückschlagventil muss im Rohr installiert sein, um das Ansaugrohr gefüllt zu halten. Das Ansaugrohr der Pumpe ist mit einem Absperrventil zu versehen.

Der Einbau der Pumpen ist nach EN 806-2 und EN 806-3 auszulegen und zu bemessen.

5.6.3.2 Pumpen für behandeltes Grauwasser installiert innerhalb des Tanks

Die Eintauchtiefe muss mit den Angaben des Herstellers übereinstimmen. Die Pumpe muss für Wartungszwecke ausgebaut werden können. Ein Rückschlagventil ist vorzusehen, mit einem Absperrventil, um das Rückschlagventil zu warten.

Oberhalb des Wasserzulaufs ist ein Mindestwasserstand aufrecht zu erhalten, um Schäden durch Ansaugen von Luft, Sediment oder Fremdkörpern zu vermeiden.

Der Einbau der Pumpen ist nach EN 806-2 und EN 806-3 auszulegen und zu bemessen.

5.6.4 Ausdehnungsgefäß

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 den Wasseraustausch im Ausdehnungsgefäß sicherstellt.

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

5.6.5 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.

5.7 Anlagensteuerung

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

Bei elektrisch betriebener Anlagensteuerung muss diese:

- a) den Nutzer informieren, wenn Verbrauchsmaterial aufgefüllt oder erneuert werden muss, um eine Fehlfunktion zu vermeiden;
- b) sicherstellen, dass behandeltes Grauwasser nicht für eine Zeitdauer gespeichert wird, die zu einer Verschlechterung der Wasserqualität im Vergleich zur festgelegten Qualität führt (siehe Abschnitt 10) oder die Anforderungen des Herstellers überschreitet;
 - 1) bei Fehlfunktion:
 - 2) den Nutzer informieren, z. B. durch ein sichtbares oder akustisches Warnsignal;
- c) sicherstellen, dass der Bypass unbehandeltes Grauwasser in das Schmutzwassersystem ableitet;
- d) im Fall eines Behandlungsfehlers sicherstellen, dass aus dem Grauwassersystem gespeiste Anwendungen durch die Nachspeisung erfolgen;
- e) Pumpen steuern sowie die betriebsbedingte Abnutzung und den Energiebedarf minimieren;
- f) die Nachspeisung automatisch aktivieren, wenn die Behandlungseinheit dies erfordert;
- g) einen spannungsfreien Ausgang zum Anschluss des Grauwassersystems an ein Gebäudemanagementsystem (BMS) vorzusehen, wenn angebracht.

Zur Vermeidung von Verschwendung müssen Speicherzisternen mit ventilsteuertem Wasserzulauf über ein Warnsystem verfügen, so dass jegliche Fehlfunktion unmittelbar erkannt wird.

Bei nicht elektrisch betriebenen Grauwassereinheiten, z. B. einfache Filtervorrichtungen, sind Maßnahmen vorzusehen, um die Leistungsfähigkeit und den Zustand der Behandlungseinrichtung visuell zu überwachen, damit sie, falls erforderlich, ausgetauscht oder gereinigt werden kann.

5.8 Wasserzähler

Wasserzähler dürfen zur Kontrolle der Grauwasserbehandlungsanlage genutzt werden.

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

5.9 Verteilung

Aufgabe der Verteilung ist die Versorgung der Entnahmestellen mit behandeltem Grauwasser sowie die Möglichkeit, diese aus der Nachspeisung zu versorgen. Die durchgeführte Verteilung muss die Unversehrtheit und den Schutz von öffentlichen und privaten Trinkwasserverteilungsanlagen sicherzustellen.

Die in EN 806 (Teile 1 bis 5) festgelegten Anforderungen für Trinkwassersysteme sind, ungeachtet die Herkunft des Wassers, als gute Installationspraxis zu berücksichtigen.

Rohrleitungen sind so auszulegen, dass Durchfluss und Druck ausreichend sind (siehe EN 806, Teil 1 bis 5).

Das behandelte Grauwasser muss verteilt werden durch:

- Pumpen von der Speichereinrichtung direkt zur Entnahmestelle; oder

- Pumpen von der Speichereinrichtung zu einer Zwischenspeicherzisterne/Behälter, gefolgt von einer Verteilung durch Pumpen oder Schwerkraft zur Entnahmestelle.

Behandeltes Grauwasser und Trinkwasser weisen üblicherweise verschiedene chemische Eigenschaften auf (z. B. pH-Wert). Die Wahl der Werkstoffe, aus denen die Druckleitung besteht, muss unter Berücksichtigung eines Korrosionsrisikos erfolgen.

Querverbindungen von Grauwasser-Verteilungen mit anderen Rohrleitungssystemen dürfen nicht auftreten.

5.10 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 von Exposition und möglichem Einwirken der Anlage auf Menschen, die Umwelt und Sachwerte berücksichtigen.

Die Risikobewertung muss Planung, Installation, Prüfung und Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Anlage, einschließlich Wasserqualität (siehe Abschnitt 10), Standsicherheit, elektrische Sicherheit und Zugangsmöglichkeit berücksichtigen.

6 Bemessung

6.1 Allgemeines

Abhängig von der Art des Grauwassersystems sollte die optimale Speicherkapazität für behandeltes Grauwasser auf Grund der folgenden Einflussfaktoren bestimmt werden:

- a) der maximalen Behandlungskapazität;
- b) des Bedarfs, der Nutzungs- oder Verhaltensmuster.

Es wird empfohlen, die Speicherung von behandeltem Grauwasser auf die Menge für den unmittelbaren Bedarf zu beschränken. Da es im Allgemeinen eine unbegrenzte Nachlieferung von nicht behandeltem Grauwasser gibt, wird eine Speicherung etwa in Höhe des Tagesbedarfs normalerweise ausreichend sein.

6.2 Berechnungsmethode

6.2.1 Allgemeines

Die Art und Kapazität des Grauwassersystems sollte nach einer der folgenden Methoden berechnet werden:

- a) ein vereinfachter Ansatz, bei dem das im Bad anfallende Grauwasser zur Toilettenspülung und/oder zum Reinigen der Wäsche innerhalb einer Wohneinheit verwendet wird (siehe 6.2.3);
- b) ein detaillierter Ansatz, bei dem das im Bad anfallende Grauwasser z. B. zur Toilettenspülung, zum Reinigen der Wäsche und zur Gartenbewässerung in Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und öffentlichen Grundstücken verwendet wird (siehe 6.2.4).

Wenn ein Grundstück als Hotel, Wohnheim oder ähnliche Unterbringungsarten vorgesehen ist, oder wenn mehr als ein Grundstück durch ein Grauwassersystem versorgt werden muss, sollte der detaillierte Ansatz angewendet werden.

6.2.2 Bedarf- und Ertragsrangfolgen

Es wird empfohlen, den Bedarf als Grundlage für die Spezifikation des Grauwassersystems zu betrachten, um zu vermeiden, dass Wasser gesammelt und behandelt wird, für das keine Verwendung vorhanden ist. Die folgende Rangliste des Bedarfs sollte für mögliche Nicht-Trinkwasser-Anwendungen berücksichtigt werden:

- a) Toilettenspülung;
- b) externe Nutzung – keine Sprühapplikation
- c) Waschen von Wäsche, d. h. Waschmaschine;
- d) externe Nutzung – Sprühapplikation

Zur Reduzierung des Behandlungsaufwands sollte die folgende Reihenfolge präferierter Sammlung berücksichtigt werden:

- e) Duschen und Badewannen;
- f) Handwaschbecken;
- g) Waschmaschinen;
- h) Küchenspülen und/oder Geschirrspüler.

ANMERKUNG 1 Wo Waschmaschinen Wasser sowohl aus dem Grauwassersystem entnehmen als auch in dieses einspeisen, ist ein geeigneter Behandlungsschritt im System vorzusehen und nur geeignetes Grauwasser zu verwenden.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm wird davon ausgegangen, dass die Vorrichtungen, aus denen Grauwasser gesammelt wird, üblicher Anwendung unterliegen. Wenn anzunehmen ist, dass Vorrichtungen in ungewöhnlicher Weise verwendet werden, z. B. zur Hygienisierung benutzter Baumwollwindeln oder zur Haarfärbung, sollte ergänzend berücksichtigt werden:

- die Eignung der Vorrichtung für die Grauwassersammlung;
- die Eignung des zum Grauwassersystem gehörenden Behandlungsprozesses.

6.2.3 Vereinfachter Ansatz

Der vereinfachte Ansatz beruht auf der Abwägung folgender Annahmen und nur für Wohngebäude anwendbar:

- a) relativ konstanter täglicher Bedarf je Person zur Toilettenspülung und zur Reinigung von Wäsche;
- b) relativ konstanter täglicher Ertrag an gering verschmutztem Grauwasser je Person.

Für die Berechnung der täglichen Behandlungskapazität des Grauwassersystems sollten der durchschnittliche tägliche Ertrag und der Bedarf je Person berücksichtigt werden. Beispiele für typische durchschnittliche tägliche Grauwassererträge und Bedarfe enthält Anhang A.

6.2.4 Detaillierter Ansatz

6.2.4.1 Allgemeines

Für den detaillierten Ansatz wird angenommen, dass Ertrag und Bedarf konstant sind, Verbrauchsspitzen finden keine Berücksichtigung.