

DIN EN 12255-16



ICS 13.060.30

Entwurf

Einsprüche bis 2019-07-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12255-16:2005-12

**Kläranlagen –
Teil 16: Abwasserfiltration;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12255-16:2019**

Wastewater treatment plants –
Part 16: Physical (mechanical) filtration;
German and English version prEN 12255-16:2019

Stations d'épuration –
Partie 16: Filtration physique (mécanique);
Version allemande et anglaise prEN 12255-16:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-10 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, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12255-16:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-36 AA „Kläranlagen (CEN/TC 165/WG 40)“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12255-16:2005-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- b) Bemessungskriterien wurden ergänzt;
- c) mechanische Filter wurden in die Norm aufgenommen.

Kläranlagen — Teil 16: Abwasserfiltration

Stations d'épuration — Partie 16 : Filtration physique (mécanique)

Wastewater treatment plants — Part 16: Physical (mechanical) filtration

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Anforderungen	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Verfahrensvarianten	6
4.2.1 Tiefbettfiltration	6
4.2.2 Polstofffiltration	7
4.2.3 Oberflächenfiltration	7
5 Planung	8
6 Verfahrensauslegung	8
6.1 Bemessungsfaktoren	8
6.2 Auswahl des Filtermediums	9
6.2.1 Allgemeines	9
6.2.2 Tiefbettfilter	9
6.2.3 Oberflächenfilter	10
6.3 Reinigungssysteme	10
6.3.1 Allgemeines	10
6.3.2 Tiefbettfilter	10
6.3.3 Oberflächenfilter	10
6.4 Abmessungen	11
6.4.1 Allgemeines	11
6.4.2 Tiefbettfilter	11
6.4.3 Oberflächenfilter	11
6.5 Zulaufverteilung	12
6.5.1 Allgemeines	12
6.5.2 Tiefbettfilter	12
6.5.3 Oberflächenfilter	12
6.6 Baugrundsätze	12
6.6.1 Allgemeines	12
6.6.2 Tiefbettfilter	13
6.6.3 Oberflächenfilter	13
6.7 Mechanische und elektrotechnische Ausrüstung	14
6.7.1 Allgemeines	14
6.7.2 Tiefbettfilter	14
6.7.3 Oberflächenfilter	14
6.7.4 Systemsteuerung	15
6.7.5 Betriebsüberwachung	15
6.8 Weitere Gesichtspunkte	16
6.8.1 Wartung	16
6.8.2 Schutz der Ausrüstung	16
6.9 Gefahrenschutz	16
Anhang A (informativ) Filterbemessungstabelle	17
Literaturhinweise	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12255-16:2019) 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 wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Es ist der sechzehnte von der Arbeitsgruppe CEN/TC 165/WG 40 erarbeitete Teil, der sich auf allgemeine Anforderungen an Verfahren für Kläranlagen für über 50 Einwohnerwerte (EW) bezieht. EN 12255 mit dem Haupttitel „Kläranlagen“ besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Baugrundsätze
- Teil 2: Förderanlagen
- Teil 3: Abwasservorreinigung
- Teil 4: Vorklärung
- Teil 5: Abwasserbehandlung in Teichen
- Teil 6: Belebungsverfahren
- Teil 7: Biofilmreaktoren
- Teil 8: Schlammbehandlung und -lagerung
- Teil 9: Geruchsminderung und Belüftung
- Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze
- Teil 11: Erforderliche allgemeine Angaben
- Teil 12: Steuerung und Automatisierung
- Teil 13: Chemische Behandlung — Abwasserbehandlung durch Fällung/Flockung
- Teil 14: Desinfektion
- Teil 15: Messung der Sauerstoffzufuhr in Reinwasser in Belüftungsbecken von Belebungsanlagen
- Teil 16: Abwasserfiltration
- Part 17: Regenwasserbecken

ANMERKUNG Für Anforderungen an Pumpanlagen auf Kläranlagen siehe EN 752-6 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 6: Pumpanlagen“.

Die Unterschiede bei der Abwasserbehandlung in Europa haben zu einer Vielzahl von Anlagenausführungen geführt. Dieses Dokument enthält grundsätzliche Angaben zu den Anlagenausführungen; es beschreibt jedoch nicht alle Einzelheiten jeder Ausführungsart. Detaillierte Informationen, zusätzlich zu den in dieser Europäischen Norm aufgeführten, können den Literaturhinweisen entnommen werden.

Die Hauptanwendung ist für Kläranlagen, die für die Behandlung von häuslichem und kommunalem Abwasser ausgelegt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Grundsätze der Planung und Leistungsanforderungen für die Abwasserfiltration als dritte Reinigungsstufe (Ablauf der zweiten Reinigungsstufe) auf Kläranlagen über 50 EW fest.

ANMERKUNG 1 Ultrafiltration, Nanofiltration und Umkehrosmose liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm, da sie nicht als für die dritte Reinigungsstufe in Frage kommend betrachtet werden.

ANMERKUNG 2 Fragen der Bodenfiltration werden in dieser Norm nicht berührt.

ANMERKUNG 3 Die Filtration mit Aktivkohlefilter liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm, da sie nicht als eine Form der mechanischen Filtration betrachtet wird.

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 16323:2014, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

EN 12255-1, *Kläranlagen — Teil 1: Allgemeine Baugrundsätze*

EN 12255-10, *Kläranlagen — Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze*

EN 12255-12, *Kläranlagen — Teil 12: Steuerung und Automatisierung*

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:

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Tiefbettfiltration

Prozess zur Entfernung von Feststoffen aus einer Flüssigkeit, bei dem die Flüssigkeit ein Filtermedium durchströmt, das aus einem porösen Bett besteht

3.2

Oberflächenfiltration

Prozess zur Entfernung von Feststoffen aus einer Flüssigkeit, bei dem die Flüssigkeit einen Filterkuchen durchströmt, der sich auf einem im wesentlichen zweidimensionalen Filtermedium aufbaut

3.3

Tuchfilter

Filter mit einem textilen Gewebe als Filtermedium

3.4

Scheibenfilter

Oberflächenfilter mit rotierenden Scheiben, die mit einem Sieb- oder Tuchgewebe als Filtermedium bespannt sind

3.5

Trommelfilter

Oberflächenfilter mit einer rotierenden Trommel, die mit einem Sieb- oder Tuchgewebe als Filtermedium bespannt ist

3.6

Filtermedium

von einem Fluid durchströmtes Material, das im Fluid enthaltene Stoffe zurückhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Filtermedium von Oberflächenfiltern ist ein Sieb- oder Tuchgewebe, auf dem sich ein Filterkuchen aufbaut. Der größte Teil der Feststoffe wird auf oder im Filterkuchen zurückgehalten.

3.7

Filtration

Prozess zum Rückhalt von Stoffen auf oder in einem Filtermedium, wenn dieses von einer Flüssigkeit durchströmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Filtermedium kann ein poröses Bett oder eine Oberfläche sein, auf denen sich ein Filterkuchen aufbaut.

3.8

Festbettfilter

Tiefbettfilter mit granularem Filtermedium

3.9

Mikrosieb

Typ eines zylindrischen Siebs mit einer feinen Maschenweite

Anmerkung 1 zum Begriff: Mikrosiebe können Trommel- oder Scheibenfilter sein.

3.10

Sandfilter

Tiefbettfilter, bei dem natürlicher oder künstlicher Sand als Filtermedium dient

3.11

Fuzzy-Filter

zulaufseitiger Tiefbettfilter mit einem Filtermedium, das aus porösen und komprimierbaren Kunststoffkomponenten besteht

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Filtration nach dieser Norm wird verwendet, um mit Hilfe mechanischer Filter suspendierte Stoffe aus biologisch behandeltem Abwasser zu entfernen. Mechanische Filter dürfen auch für die weitere Entfernung von Phosphor, Mikroplastik und Mikroverunreinigungen verwendet werden. Mechanische Filter dürfen auch für die biologische Abwasserbehandlung verwendet werden.

Filter können unterschiedliche Formen haben. Diese sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 — Klassifizierung von Abwasserfiltern

Filtermedium	Tiefbett			Oberfläche	
Filtertyp	Schwebefilter	abwärts durchströmte Filter	aufwärts durchströmte Filter	Polstofffilter	Maschenfilter
Filtermaterial	Granulat (z. B. Sand oder Aktivkohle) oder kleine Perlen	Granulat (z. B. Sand oder Aktivkohle), kleine Perlen oder Schaumstoff		Polstoff	Edelstahl oder Siebgewebe aus Kunststofffasern
Filterwirkung	Rückhalt von Feststoffen in Poren oder Adsorption			Rückhalt von Feststoffen auf der Oberfläche und in Poren	Rückhalt von Feststoffen im Siebgewebe und im Filterkuchen
Filtration	kontinuierlich	diskontinuierlich		kontinuierlich	
Fließrichtung bei der Filtration	aufwärts	abwärts	aufwärts	hinein	heraus
Rückspülung	kontinuierlich oder diskontinuierlich	periodisch		kontinuierlich oder diskontinuierlich	
Schicht(en) der Filtermedien	eine Schicht	eine oder zwei Schichten	eine Schicht	eine Schicht	
Biologische Wirkung	möglich			nein	

4.2 Verfahrensvarianten

4.2.1 Tiefbettfiltration

4.2.1.1 Allgemeines

Tiefbettfilter umfassen

- Schwebefilter,
- abwärts durchströmte Filter,
- aufwärts durchströmte Filter.

Das Filtermaterial kann Granulat (z. B. Sand oder Aktivkohle), Perlen oder Schaumstoff einschließen. Feststoffe werden mechanisch oder durch Oberflächenadsorption zurückgehalten.

Unter bestimmten Umständen können Tiefbettfilter für biologische Verfahren verwendet werden.

Abhängig vom Filtertyp verläuft die Filtration entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich (intermittierend).

4.2.1.2 Diskontinuierliche Filtration

Das zu behandelnde Abwasser durchströmt abwärts oder aufwärts das Filtermedium, wobei die Feststoffe innerhalb des Filterbettes zurückgehalten werden. Während der Filtration sammeln sich Feststoffe im Bett an und vergrößern den Druckverlust. In Abständen muss das Filterbett außer Betrieb genommen und mit gefiltertem Ablauf mit oder ohne Einsatz von Luft gespült werden, um die angelagerten Feststoffe zu entfernen. Die Spülung kann erreicht werden, indem gefilterter Ablauf durch Pumpen oder mittels Heber aufwärts durch das gesamte Bett gedrückt wird oder mittels einer fahrbaren Brücke, die separate Teilbereiche spült.

Abwärts durchströmte Filter können zusätzlich zu einer Trägerschicht eine oder mehrere Schichten haben. Aufwärts durchströmte Filter können nur eine einzige Schicht haben.

Fuzzy-Filter sind aufwärts durchströmte Filter für diskontinuierlichen Filtration mit einem Filtermedium aus Schaumstoffstücken. Während der Filtration wird die Schaumstoffschicht komprimiert. Zur Reinigung des Filters wird der Druck aufgehoben und der Filter anschließend mit Wasser und Luft rückgespült. Nach der Reinigung wird der Schaumstoff wieder komprimiert.

Aufgrund der intermittierenden Betriebsweise der diskontinuierlichen Filtration müssen mehrere Einheiten vorgesehen werden.

4.2.1.3 Kontinuierliche Filtration

Bei diesem Filterverfahren wird ein granulares Filterbett kontinuierlich aufwärts vom Abwasser durchströmt, um Feststoffe zu entfernen. Zur Spülung wird das granulare Filtermaterial vom Boden des Bettes von einer Mammutpumpe emporgefördert und fällt dann gereinigt auf die Oberfläche des Bettes zurück, wodurch ein kontinuierlicher Prozess ermöglicht wird. Das Rückspülen kann kontinuierlich oder intermittierend erfolgen. Falls intermittierendes Rückspülen möglich ist, kann dies zu Energieeinsparungen führen.

4.2.2 Polstofffiltration

Polstofffilter können Scheiben- oder Trommelfilter sein, die mit Polstoff bespannt sind und sich horizontal um ihre Längsachse drehen. Die Filter sind völlig eingetaucht. Der Filtrationsstrom besteht kontinuierlich von der Außen- zur Innenseite. Die Rückspülung wird ausgeführt, indem Wasser unter Druck von innen nach außen gepresst wird.

4.2.3 Oberflächenfiltration

Scheiben- oder Trommelfilter sind mit Siebgewebe bespannt und drehen sich horizontal um ihre Längsachse. Die Filter sind teilweise eingetaucht. Der Filtrationsstrom besteht kontinuierlich von der Innen- zur Außenseite. Die Rückspülung durch Besprühen mit Wasser erfolgt kontinuierlich oder diskontinuierlich von außen nach innen unter Verwendung des gefilterten Wassers.

Scheiben- und Trommelfilter besitzen einen geringeren Druckverlust als Tiefbettfilter, aber ihre Wirksamkeit bei der Entfernung von Feststoffen ist in der Regel geringer. Scheibenfilter sind kompakter als Trommelfilter.

5 Planung

Die Auswahl des physikalischen Filtrationsverfahrens ist abhängig von der Größe der Kläranlage, dem verfügbaren Platz, der Art, Qualität, Menge und Schwankung des zu behandelnden Abwassers, der erforderlichen Ablaufqualität und der Wartungshäufigkeit, die für das Verfahren erforderlich ist.

Die physikalische Filtration kann eingesetzt werden, um die zweite Reinigungsstufe zu ergänzen. Die folgenden Primärfaktoren müssen bei der Planung berücksichtigt werden:

- zu behandelnder Volumenstrom einschließlich Rückflüsse;
- Art und Wirksamkeit der zweiten Reinigungsstufe und des gesamten Klärprozesses;
- Art und Konzentration der zu entfernenden Feststoffe;
- geforderte Ablaufqualität;
- Umfang der hydraulischen und der Feststoffbelastung;
- zur Verfügung stehender Förderdruck;
- zur Verfügung stehender Platz (z. B. Aufstellfläche);
- Umgebungsbedingungen (z. B. Klima).

Die folgenden Sekundärfaktoren müssen berücksichtigt werden:

- Redundanz;
- Spülwassermanagement;
- Erfordernis für chemische Reinigung und Umgang mit Chemikalien;
- Insektenschutz.

6 Verfahrensauslegung

6.1 Bemessungsfaktoren

Die folgenden Bemessungsparameter müssen berücksichtigt und Werte entsprechend der geforderten Reinigungsleistung gewählt werden:

- erforderliche Flächenbeschickung $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;
- Feststofffracht $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;
- Porenweite bzw. Korngröße;
- maximaler Spülwasserbedarf in Prozent des Durchflusses;
- erforderliche Spülintervalle zur Aufrechterhaltung der Filtergeschwindigkeit;
- Entsorgungsweg des Spülwassers;
- Steuerung des Zuflusses zur Filteranlage während der Spülung;
- Steuerung momentaner Spitzen der Spülwassermenge.

Der informative Anhang A beschreibt typische Parameter, die bei der Auslegung von Tiefbettfiltern mit Festbett und Oberflächenfiltration verwendet werden müssen.

Es sollten Pilotversuche unter lokalen Bedingungen durchgeführt werden, z. B. wenn sehr strikte Vorgaben für den zulässigen Phosphorgehalt ($<0,5$ mg/l) bestehen oder die Feststoffe sehr fein sind.

6.2 Auswahl des Filtermediums

6.2.1 Allgemeines

Das Filtermedium sollte eine große Oberfläche haben, um den Rückhalt von Feststoffen bei gleichzeitig minimalem Druckverlust zu gestatten. Es muss möglich sein, das Filtermedium zu reinigen.

Die Auswahl des Filtermediums hängt von den Zuflussmerkmalen und der geforderten Ablaufqualität ab. Wenn zum Beispiel unmittelbar zulaufseitig Koagulationsmittel zur Phosphorentfernung zugesetzt wurden, ist ein feines Filtermedium erforderlich.

Bei der Wahl des Filtermediums müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Zulaufqualität;
- Porenweite bzw. Korngröße;
- geringer Reinigungsaufwand durch Rückspülen;
- Widerstandsfähigkeit gegen Abrasion während der Spülung;
- Beständigkeit gegen Korrosion und chemischen bzw. biochemischen Angriff;
- Nutzungsdauer;
- geringer Aufwand für den Austausch.

6.2.2 Tiefbettfilter

Das Filtermedium kann aus folgenden Materialien bestehen:

- klassiertes mineralisches Material;
- zufällig angeordnetes Kunststoffmaterial mit regelmäßiger Größe und Form;
- Glasperlen.

Das Filtermedium sollte eine enge Größenverteilung aufweisen, um ein Bett mit großer Porosität zu bilden.

Die Korngrößenverteilung, die Form des Materials, welches das Bett bildet, und auch die Tiefe des Betts müssen unter Berücksichtigung des zu behandelnden Abwassers und der geforderten Anforderungen an die Filtratqualität ausgewählt werden. Bei statischen Filtern mit nur einer dünnen Schicht (mit einer Schichtdicke von 0,3 m bis 0,5 m) muss die Korngröße zwischen 0,5 mm und 0,8 mm oder zwischen 0,6 mm und 1,2 mm liegen. Bei statischen Filtern mit zwei Schichten und Schwebebett- (kontinuierlichen) filtern (beide mit einer Schichtdicke zwischen 1 m und 3 m) beträgt die typische Korngröße 1,0 mm bis 2,0 mm oder 2,0 mm bis 4,0 mm. Bei Filtern mit nur einer tiefen Schicht liegt die typische Korngrößenverteilung zwischen 1,7 mm und 3,2 mm.

Bei Mehrschichtfiltern muss das Material der Filterschichten eine ausreichende Differenz des spezifischen Gewichts aufweisen, um ein Absetzen in separaten Schichten beim Rückspülen sicherzustellen. Bei Mehrschichtfiltern können Feststoffe durch die obere Schicht hindurchtreten, so dass die Beladungskapazität erhöht und damit die Betriebszeit der Filter bis ein Rückspülen erforderlich ist verlängert wird.

6.2.3 Oberflächenfilter

Filtermedien können aus Edelstahl, synthetischem Siebgewebe oder -tuch hergestellt werden. Siebgewebe ist in Maschenweiten von 100 µm bis 10 µm erhältlich.

6.3 Reinigungssysteme

6.3.1 Allgemeines

Während des physikalischen Filtrationsprozesses wird das Bett oder die Oberfläche mit zurückgehaltenen Feststoffen beladen, was die Filtratqualität verbessert, aber den Druckverlust vergrößert. Rückspülen findet statt, wenn der Druckverlust zu groß geworden ist, oder in festen zeitlichen Intervallen. Das beladene Filtermedium muss gereinigt werden, um die ursprünglichen Filtereigenschaften des Filters wieder herzustellen.

Zur Vermeidung einer vergrößerten zusätzlichen hydraulischen Belastung der Kläranlage sollten Spülverfahren weniger als 10 % des täglichen Zuflusses verbrauchen.

Wenn eine Reinigungseinheit außer Betrieb genommen oder rückgespült wird, sollten die anderen Einheiten die zusätzliche Belastung übernehmen können und in der Lage sein, die geforderte Reinigungsleistung aufrechtzuerhalten. Bei nicht kontinuierlicher Spülung sollte ein Ausgleichsbehälter für das Schlammwasser vorgesehen werden.

6.3.2 Tiefbettfilter

Die Spülung wird mit gereinigtem Ablauf durchgeführt, wobei zur Unterstützung oft Luft eingesetzt wird, um das Bett aufzulockern. Der gereinigte Ablauf für die Spülung von Chargenfiltern sollte in einem Behälter gespeichert werden. Rückspülen erfolgt kontinuierlich bei einem bestimmten Druckverlust oder in festen zeitlichen Intervallen.

Da Luft und Spülwasser einzeln oder kombiniert in verschiedenen Phasen der Spülung verwendet werden können, sind Spülprogramme notwendig. Die Spülprogramme für einen Mehrschichtfilter müssen sowohl die Reinigung des Bettes als auch ein separates Absetzen der einzelnen Filterschichten bewirken.

Die Intensität der Reinigung von Filtern mit statischem Filterbett und kontinuierlich betriebenen Filtern muss ausreichen, um das Wachstum von biologischem Schleim auf den Elementen des Filtermaterials zu minimieren, da dieser deren effektives spezifisches Gewicht verringern und einen Materialverlust über den Filtratablauf verursachen würde.

6.3.3 Oberflächenfilter

Scheiben- und Trommelfilter mit Siebgewebe werden unter Verwendung von Sprühdüsen rückgespült. Ein Teil des Filtrats wird von außen durch das Siebgewebe gesprüht, während sich letzteres über Wasser befindet. So werden angelagerte Feststoffe gelöst und in einen Behälter innerhalb des Filters gewaschen.

Folgende Punkte sind bei der Planung des Spülsystems zu berücksichtigen:

- Beginn eines Rückspülzyklus abhängig von Druckverlust oder Zeit; Dauer eines Rückspülzyklus;
- Drehgeschwindigkeit während der Rückspülung;
- Sprühwasserdruck und -menge;
- Filtratanteil in Prozent, der zur Rückspülung benötigt wird;

- Art und Auslegung der Rückspülpumpe, Sprühdüsen und Rohrleitungen, um Verstopfungen zu vermeiden und den Energieverbrauch zu minimieren;
- Bedarf für Intensivreinigung, z. B. mit Hochdruckdampf oder Chemikalien;
- Art, Menge und Kosten von Dampf oder Chemikalien;
- andere Maßnahmen, um das Schleimwachstum zu begrenzen (z. B. UV-Strahlung);

Um eine ausreichende Filtrationsleistung aufrechtzuerhalten, sollte bei Trommelfiltern das Tuch in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden.

6.4 Abmessungen

6.4.1 Allgemeines

Zur Bestimmung des gesamten Raumplans der Anlage müssen die Anzahl der Einheiten und deren Abmessungen unter Berücksichtigung der Kriterien dieses Abschnittes sowie derer aus 6.4.2 und 6.4.3 ausgewählt werden.

Zur Orientierung für die Belastungswerte, die für die Ausrüstung gelten können, dürfen die Ergebnisse aus Filtrationsversuchen genutzt werden.

Die gesamte hydraulische Aufenthaltszeit in der Anlage muss berücksichtigt werden.

6.4.2 Tiefbettfilter

Tiefbettfilter werden entweder rechteckig oder rund ausgebildet. Bei rechteckigen Anlagen sollte das Seitenverhältnis üblicherweise größer als 2 : 1 sein, um zur Minimierung der Feststoffablagerung während der Spülung eine ausreichende Querströmung sicherzustellen. Bei Dünnbettfiltern kann die Filterbetttiefe zwischen 0,3 m und 0,5 m und bei Tiefbettfiltern 1 m bis 3 m betragen.

Kontinuierlich betriebene Filter werden üblicherweise in Rundbauweise bei einem Durchmesser von 2 m bis 4 m ausgeführt. Die Betttiefe darf zwischen 1 m und 2,5 m liegen.

Um das während der Spülung expandierte Bett zu halten, muss ein ausreichendes Freibord vorgesehen werden. Zusätzlich muss bei abwärts durchströmten Anlagen die Höhe der Seitenwände bzw. der Überstau über dem Filtermedium sicherstellen, dass zur Einhaltung der geforderten Filtergeschwindigkeit ein ausreichender Druck vorhanden ist.

Um eine Filterzelle zur Wartung außer Betrieb nehmen zu können, sollten mindestens drei Zellen vorgesehen werden, eine Zelle in Spülung, eine Zelle zum Filtrieren. Für kontinuierlich arbeitende Filter sollten mindestens zwei Zellen angeordnet werden, um Reservekapazität bei Störungen zu haben.

6.4.3 Oberflächenfilter

Trommel- oder Scheibenfilter können einen Durchmesser bis zu 4,5 m besitzen und ihre Achse kann bis zu 10 m lang sein. Die Drehgeschwindigkeit an ihrem Umfang sollte nicht mehr als 0,5 m/s betragen.

Um eine Reservekapazität bei Störungen zu haben, sollten üblicherweise mindestens zwei Einheiten installiert werden.

6.5 Zulaufverteilung

6.5.1 Allgemeines

Bei der Abwasserfiltration muss eine gleichmäßige Verteilung des Zuflusses durch das Filtermedium ermöglicht werden.

Die Verfahren der Zuflussverteilung in einen Filter und der Abzug des Filtrats müssen bei der Planung der Anlagen berücksichtigt werden.

Bei Anlagen, die mit einem Spülsystem ausgerüstet sind, ist Folgendes zu beachten:

- Verfahren zur Sammlung des Filtrats für die Spülung;
- Verteilung von Spülwasser und Spülluft (falls erforderlich) beim Spülvorgang;
- Schlammwasserspeicherung für eine kontinuierliche Rückführung zur Kläranlage, um die Beeinträchtigung der Reinigungsleistung der Gesamtanlage zu minimieren.

Wenn die Anlage aus mehreren Straßen oder parallelen Einheiten besteht, muss die Verteilung über eine verstellbare Vorrichtung (z. B. Ventil, Schieber, Absperrblase) erfolgen, die ebenfalls zur Absperrung einer Einheit genutzt werden kann. Diese Vorrichtung sollte die erforderliche Zulaufverteilung im Bereich der zu erwartenden Zuflussmengen ermöglichen.

6.5.2 Tiefbettfilter

Bei Festbettfiltern muss die Einlaufkonstruktion eine Verteilung des Zuflusses über die Filterbettoberfläche mit möglichst geringer Störung des Filtermaterials ermöglichen. Die Verteilung des Zuflusses kann über Gerinne mit Wehren oder über gelochte Rohre erfolgen.

Die Filterbetten sollten entweder auf einem mit Düsen bestückten Lochboden oder auf Formsteinen gelagert werden, wodurch das Filtrat bei abwärts durchströmten Anlagen abfließt oder worüber der Zulauf bei aufwärts durchströmten Anlagen zufließt.

Die Auslaufkonstruktion bei aufwärts durchströmten Filtern muss entweder eine Strömung des Filtrats über die Filterbettoberfläche mit möglichst geringer Störung des Filtermaterials bewirken oder mit einer Rückhalteeinrichtung ausgestattet sein, um einen Filtermaterialverlust (z. B. schwimmendes Kunststoffmaterial) in den Ablauf zu verhindern.

6.5.3 Oberflächenfilter

Bei Trommel- und Scheibenfiltern müssen Maßnahmen zur Entfernung der Feststoffe berücksichtigt werden.

6.6 Baugrundsätze

6.6.1 Allgemeines

Die Anlage und die Ausrüstung müssen nach den Anforderungen von EN 12255-1 ausgeführt und so geplant sein, dass sie allen möglichen mechanischen Beanspruchungen aus dem Betrieb der Anlage widerstehen. Dieses muss die verschiedenen Kräfte, die bei der Entleerung, Befüllung oder während der Spülung entstehen, beinhalten. Um die Ausrüstung vor übermäßiger mechanischer oder hydraulischer Belastung zu schützen, sollte eine automatische Abschaltung oder ein Notumlauf installiert werden.

Bauwerke müssen so geplant werden, dass eine Entleerung entweder über freies Gefälle oder über Pumpen möglich ist. Eine Entleerung darf die Stabilität des Bauwerks unabhängig vom Grundwasserspiegel nicht beeinträchtigen. Es kann hilfreich sein, den Boden des Ablaufbehälters (nicht den Düsenboden) mit Gefälle zum tiefsten Punkt zu versehen. Bei Einsatz einer Pumpe für die Entleerung sollte an diesen tiefsten Punkten ein Pumpensumpf angeordnet werden.