

DIN 19645**DIN**

ICS 13.060.30

Aufbereitung von Spülabwässern aus Anlagen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser

Treatment of spent filter backwash water from systems for treatment of water of swimming-pools and baths

Traitement des eaux usées de rinçage des filtres des installations pour le traitement de l'eau des bassins des piscines et des bains

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Allgemeines	6
4 Begriffe	7
5 Anforderungen an das aufzubereitende Spülabwasser	10
6 Anforderungen an die Betriebswässer	10
6.1 Betriebswasser Typ 1	10
6.2 Betriebswasser Typ 2	11
6.3 Betriebswasser Typ 3	11
7 Anforderungen an die Planung	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Spülabwasserspeicher	12
7.3 Technik- und Nebenräume	12
7.3.1 Allgemeines	12
7.3.2 Aufstellungsmöglichkeit für Betriebswasseraufbereitung.....	12
7.4 Betriebswasserspeicher.....	13
8 Rückstandsentsorgung	13
9 Mehrfachbarriere	13
10 Anforderungen und Leistungen der Verfahrensstufen	14
10.1 Allgemeines	14
10.2 Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Spülabwasser zu Betriebswasser Typ 1	14
10.3 Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Spülabwasser zu Betriebswasser Typ 2	16
10.4 Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Spülabwasser zu Betriebswasser Typ 3	17
11 Werkstoffe, Bauteile, Mess- und Regeltechnik	17
11.1 Allgemeines	17
11.2 Rohrleitungen	18
11.3 Pumpen und Armaturen	18
11.3.1 Pumpen	18
11.3.2 Armaturen	18
11.4 Werkstoffe der Membranen.....	19
11.5 Mess- und Regeltechnik	19
11.5.1 Wasserzähler	19
11.5.2 Differenzdruckmessung	19
11.5.3 Leitfähigkeitsmessung	19
11.5.4 Chlormessung	20
11.5.5 Zwangsabschaltung.....	20
11.5.6 Probenahmeähne	20
12 Instandhaltung und Betrieb der Anlagen	20
12.1 Betrieb von Ultrafiltrations-(UF)- und Mikrofiltrations-(MF)-Anlagen	20
12.1.1 Filtration	20
12.1.2 Wiederherstellung der Permeabilität durch Spülung	20
12.1.3 Chemische Reinigung	21
12.2 Betrieb von Nanofiltrations-(NF)- oder Umkehrosmose-(UO)-Anlagen	22

	Seite
12.2.1 Filtration	22
12.2.2 Reinigungen	22
12.3 Überwachung und Dokumentation	23
12.4 Instandhaltung	23
Anhang A (informativ) Verfahrensstufen	25
Literaturhinweise	30

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitskreis „Betriebswasseraufbereitung“ des Arbeitsausschusses NA 119-04-02 AA „Wasseraufbereitung“ ausgearbeitet.

Ziel der Normungsarbeit ist es, die Randbedingungen und Kriterien für die Aufbereitung von Spülabwasser aus der Filterspülung einer Schwimmbeckenwasseraufbereitungsanlage festzulegen, um dieses Wasser einer erneuten Nutzung zuzuführen und somit die Schwimm- und Badebeckenanlagen wirtschaftlicher betreiben zu können.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Aufbereitung von Spülabwässern, die bei der Filterspülung im Rahmen der Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser anfallen. Aufbereitungsanlagen für Schwimm- und Badebeckenwasser sind Anlagen, die z. B. in den Normen der Reihe DIN 19643 beschrieben werden.

Ziel dieser Norm ist es, Kriterien für die Aufbereitung von Spülabwasser zu definieren, so dass keine schädlichen Auswirkungen durch den Gebrauch des aufbereiteten Wassers als Betriebswasser entstehen. Dieses Betriebswasser darf je nach dem Grad der Aufbereitung für die folgenden Zwecke genutzt werden:

- Typ 1: Wasser zum Einsatz als Füllwasser, Filterspülwasser und Anwendungszwecke nach Typ 2 und Typ 3.
- Typ 2: Wasser zum Einsatz für Flächenreinigung, Toilettenspülung, Bewässerung von Außenanlagen.
- Typ 3: Wasser zur Direkteinleitung in ein Gewässer.

2 Normative Verweisungen

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

DIN 1045-1, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 1: Bemessung und Konstruktion*

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-3, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 3: Bauausführung*

DIN 1045-4, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen*

DIN 1988-2, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Planung und Ausführung; Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW*

DIN 4030-1, *Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase — Grundlagen und Grenzwerte*

DIN 4046, *Wasserversorgung — Begriffe — Technische Regel des DVGW*

- DIN 4109, *Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise*
- DIN 8061, *Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid — Allgemeine Qualitätsanforderungen*
- DIN 8062, *Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-HI); Maße*
- DIN 8074, *Rohre aus Polyethylen (PE) — PE 63, PE 80, PE 100, PE HD — Maße*
- DIN 8077, *Rohre aus Polypropylen (PP) — PP-H 100, PP-B 80, PP-R 80 — Maße*
- DIN 8078, *Rohre aus Polypropylen (PP) — PP-H (Typ 1), PP-B (Typ 2), PP-R (Typ 3) — Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung*
- DIN 17440, *Nichtrostende Stähle — Technische Lieferbedingungen für gezogenen Draht*
- DIN 19605, *Festbettfilter zur Wasseraufbereitung — Aufbau und Bestandteile*
- DIN 19643-1:1997-04, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- DIN 19643-2, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 2: Verfahrenskombination: Adsorption, Flockung, Filtration, Chlorung*
- DIN 19643-3, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 3: Verfahrenskombination: Flockung, Filtration, Ozonung, Sorptionsfiltration, Chlorung*
- DIN 19643-4, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 4: Verfahrenskombination: Flockung, Ozonung, Mehrschichtfiltration, Chlorung*
- DIN 19643-5, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 5: Verfahrenskombination: Flockung, Filtration, Adsorption an Aktivkohle, Chlorung*
- DIN 19650, *Hygienische Belange von Bewässerungswasser*
- DIN EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000*
- DIN EN 1452-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung — Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) — Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 1452-1:1999*
- DIN EN 12502-4, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen — Teil 4: Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle*
- E DIN EN ISO 10931, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen — Polyvinyliden Fluoride (PVDF) — Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem (ISO/DIS 10931:2003); Deutsche Fassung prEN ISO 10931:2003*
- DVGW W 213-5, *Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung — Teil 5: Membranfiltration¹⁾*
- DVGW W 294-1, *UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung — Teil 1: Anforderungen an die Beschaffenheit, Funktion und Betrieb¹⁾*

1) Zu beziehen durch: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 14 01 51, 53056 Bonn

DVGW W 294-2, *UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung — Teil 2: Prüfung von Beschaffenheit, Funktion und Desinfektionswirksamkeit*¹⁾

DVGW W 294-3, *UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung — Teil 3: Messfenster und Sensoren zur radiometrischen Überwachung von UV-Desinfektionsgeräten — Anforderungen, Prüfung und Kalibrierung*¹⁾

GUV- R 1/111, *Sicherheitsregeln für Bäder*²⁾

GUV-V D 5, *Unfallverhütungsvorschrift „Chlorung von Wasser“*²⁾

*Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und zur Anpassung der Anlage des Abwasserabgabengesetzes (Abwasserverordnung — AbwV*³⁾

*Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung (Artikel 1 Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung — TrinkwV 2001)) vom 21. Mai 2001, Bundesgesetzblatt Teil I (2001) Nr. 24, S. 959 – 980*³⁾

3 Allgemeines

Die Nutzungsmöglichkeiten von Betriebswasser in einer Schwimmbadanlage sind vielfältig und haben, je nach Einsatzzweck, unterschiedliche Anforderungen an die hygienische und chemische Beschaffenheit des Wassers zur Folge. Es lassen sich die unterschiedlichen Einsatzzwecke in drei Kategorien einteilen (Typ 1, 2 und 3), wobei an Typ 1 die höchsten Anforderungen gestellt werden. Betriebswasser, welche diese Anforderungen erfüllen, haben den größten Einsatzbereich. Als Rohwasser darf nur Spülabwasser aufbereitet werden. Die Betriebswassertypen werden im Folgenden charakterisiert.

Typ 1: Wasser zum Einsatz als Füllwasser, Filterspülwasser und Anwendungszwecke nach Typ 2 und Typ 3

Für diesen Anwendungsbereich sind die höchsten hygienischen Anforderungen zu stellen. Die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung, insbesondere § 5, müssen eingehalten werden. Die Aufbereitung muss sich an den allgemein anerkannten Regeln der Trinkwasseraufbereitung orientieren. Die Aufbereitung hat nach dem Prinzip der Mehrfachbarriere zu erfolgen, d. h. es müssen mindestens zwei Barrieren gegen mikrobiologische Belastungen vorhanden sein. Betriebswasser nach Typ 1 ist für alle Anwendungszwecke im Schwimm- und Badebeckenanlagen geeignet, mit Ausnahme der Zapfstellen, an denen Trinkwasser vorgeschrieben ist (Lebensmittelbereich, Waschbecken, Duschen usw.). Es ist sicherzustellen, dass es zu keiner Anreicherung von chemischen Belastungsstoffen im Beckenwasserkreislauf kommt, die eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Badegäste und des Personals besorgen lassen. Aus diesem Grund darf das Füllwasser maximal aus 80 % Betriebswasser Typ 1 bestehen. Bei der Planung der Betriebswasseranlage ist nachzuweisen, dass die Materialien der Schwimm- und Badebeckenanlage für die Nutzung des Betriebswassers korrosionstechnisch geeignet sind.

Typ 2: Wasser zum Einsatz für Flächenreinigung, Toilettenspülung, Bewässerung von Außenanlagen

Die Qualität des Betriebswassers Typ 2 eignet sich für die Anwendungsgebiete, die einen geringeren Anspruch an die mikrobiologische Beschaffenheit haben. Die Verfahrenskombination zur Aufbereitung für diesen Typ des Betriebswassers muss eine Stufe zur Desinfektion beinhalten, da das verwendete Wasser Krankheitserreger enthalten kann. Es muss weiterhin eine Stufe zur Filtration (Partikelabtrennung) vorhanden sein, welche hinsichtlich der Trübung eine Filtratqualität erzeugt, die für eine Desinfektion nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geeignet ist.

2) Zu beziehen durch: Bundesverband der Unfallkassen e.V. (BUK)

3) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Typ 3: Wasser zur Direkteinleitung in ein Gewässer

Die Qualität des Betriebswassers Typ 3 ermöglicht eine Einleitung des aufbereiteten Spülabwassers in ein Oberflächengewässer oder die Regenwasserkanalisation. Die Aufbereitung muss sicherstellen, dass die Anforderungen nach Anhang 31 der Abwasserverordnung und die Anforderungen der wasserrechtlichen Erlaubnis bzw. Auflage eingehalten werden. Als Aufbereitungsstufe muss mindestens eine Feststoffabtrennung vorhanden sein. Insbesondere die Parameter AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene) und abfiltrierbare Stoffe müssen dabei berücksichtigt werden.

4 Begriffe

4.1

Barriere

Vorkehrung zum Rückhalten von Parasiten, Bakterien und Viren zur Einhaltung der hygienischen Anforderungen an das Betriebswasser

4.2

Betriebswasser

Wasser, das nach einem oder mehreren Aufbereitungsschritten aus Spülabwasser hergestellt und einer weiteren Verwendung zugeführt wird

4.3

Direkteinleitung

Einleitung von Abwässern direkt in den Vorfluter oder in den Regenwasserkanal, gegebenenfalls nach Vorbehandlung in einer betriebseigenen Aufbereitungsanlage

4.4

Festbettfilter

Filter nach DIN 19605 in offener oder geschlossener Bauweise, die mit körnigem Filtermaterial gefüllt sind

4.5

Füllwasser

Wasser, das zur Erstfüllung und Nachspeisung von Schwimm- und Badebecken verwendet wird. Dieses kann entweder Füllwasser nach DIN 19643-1:1997-04 oder Betriebswasser Typ 1 sein

4.6

Konzentrat

Die aus dem Modul austretende Wassermenge, in der die zu entfernenden Stoffe angereichert sind

4.7

Membranfiltration

Filtration, bei der eine physikalische Trennung dadurch erfolgt, dass mindestens eine Komponente des zu trennenden Gemisches die Membranen nahezu ungehindert passieren kann, während andere Komponenten ganz oder teilweise zurückgehalten werden

4.7.1

Mikrofiltration

MF

Membranverfahren mit einer Porengröße von etwa 0,1 µm bis 1 µm der Membran zur Zurückhaltung ungelöster Partikel

4.7.2

Ultrafiltration

UF

Membranverfahren mit einer Porengröße der Membran von etwa 0,01 µm bis 0,1 µm zur Zurückhaltung von höhermolekular gelösten, suspendierten bzw. emulgierten Komponenten

4.7.3

Ultrafiltration zur Virenabtrennung

Ultrafiltration mit Erfüllung der Anforderungen der Mehrfachbarriere nach Abschnitt 9 mit einer absoluten Porengröße von 0,01 µm bis 0,05 µm

4.7.4

Nanofiltration

NF

Membranverfahren mit einer Porengröße der Membran von $< 0,01 \mu\text{m}$ und einem elektrostatischen Oberflächenpotential zur Zurückhaltung von suspendierten, kolloidalen und einem Teil der gelösten Wasserinhaltsstoffe

4.7.5

Umkehrosmose

UO

Membranverfahren mit einer porenfreien semipermeablen Membran zur Abtrennung von Salzen und gelösten organischen Inhaltsstoffen

4.7.6

Ausbeute

Recovery

Verhältnis zwischen produzierter Filtratmenge und der der Membranfiltrationsanlage zugeführten Wassermenge

4.7.7

Biofouling

Ablagerungen auf der Membranoberfläche, die durch mikrobiellen Bewuchs verursacht werden (siehe auch 4.7.13)

4.7.8

Cross-Flow-Modus

CF-Modus

Betriebsart, bei der das aufzubereitende Wasser während der Filtrationsphase nur teilweise durch die Membranen filtriert wird. Durch Rezirkulation des nicht filtrierten Teilstromes wird eine starke Überströmung der Membranoberfläche eingestellt, um eine Belagbildung einzuschränken.

4.7.9

Dead-End-Modus

DE-Modus

Betriebsart, bei der das aufzubereitende Wasser während der Filtrationsphase vollständig und ohne Rezirkulation durch die Membranen filtriert wird

4.7.10

Feed

der dem Modul zulaufende Wasserstrom. Feed kann unbehandeltes oder vorbehandeltes Rohwasser sein

4.7.11

Filtrat

aufbereitete Wassermenge bei Festbettfiltern, MF und UF bei der die zu entfernenden Stoffe abgereichert sind

4.7.12

Flächenbelastung

Flux oder Filtratflux

die auf die Membranfläche bezogene je Zeiteinheit durchgesetzte Menge an Filtrat (z. B. angegeben in $\text{l}/(\text{m}^2 \text{h})$)

4.7.13**Fouling****Verblockung**

Verminderung der Durchlässigkeit von Membranen für Wasser aufgrund von Ablagerungen auf der Membranoberfläche und/oder in den Membranporen

4.7.14**Membran**

semipermeable, teils poröse, teils homogene Trennschicht aus organischem oder anorganischem Material mit symmetrischer oder asymmetrischer Struktur

4.7.15**Membranintegrität**

einwandfreie Beschaffenheit der Membranen sowie die Unversehrtheit einer Membran bzw. eines Membranelementes

4.7.16**Integritätstest**

Nachweisverfahren für technische Anlagen zur MF, UF, NF oder UO für die Einhaltung einer geforderten Partikelrückhaltung. Dieses kann durch den Nachweis entweder der erzielten Partikelrückhaltung oder der Abwesenheit von Fehlstellen oder Defekten in der Gesamtanlage (inklusive aller Dichtelemente) erfolgen, welche dem aufbereiteten Wasserstrom die Möglichkeit bieten, auch nur in geringen Anteilen die filtrierende Membranfläche auf dem Weg in das Filtrat zu umgehen.

4.7.17**Modul**

anschlussfertige, funktionsfähige Einheit aus einem oder mehreren Membranelementen

4.7.18**Modulintegrität**

einwandfreie Beschaffenheit eines Moduls

4.7.19**Permeabilität**

aufgrund des Transmembrandruckes berechneter Filtratflux (z. B. angegeben in $l/(m^2 \text{ h bar})$)

4.7.20**Rezirkulation**

Rückführung eines, die feedseitige Membranoberfläche überströmenden Teilstromes zum erneuten Eintritt in das Modul beim Cross-Flow-Modus

4.7.21**Spülung**

die in kurzen Zeitabständen (z. B. 30 min) erfolgende Erhöhung der Permeabilität von UF- oder MF-Membranen, um die aufgrund der zunehmenden Verblockung der Membranen mit der Zeit abnehmende Permeabilität der Membranen wiederherzustellen. Bei der Spülung erfolgt die Wasserführung über oder durch die Membranen entgegen der Filtrationsrichtung. Hierbei können auch abhängig vom jeweiligen Membransystem zur Erhöhung der Spülfizienz Luft oder Luftblasen/Wasser-Gemische zum Einsatz kommen.

4.7.22**Transmembrandruck**

der über der Membran wirkende Differenzdruck. Er errechnet sich aus der Differenz der mittleren Drücke auf der Feed- und der Filtratseite