

**DIN 19645****DIN**

ICS 13.060.30

Einsprüche bis 2015-09-15  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN 19645:2006-04**Entwurf****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

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-05-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [naw@din.de](mailto:naw@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

## Inhalt

|                                                                                                           | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                             | 4     |
| Einleitung.....                                                                                           | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                 | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                            | 6     |
| 3 Begriffe .....                                                                                          | 8     |
| 4 Einteilung der Betriebswässer .....                                                                     | 12    |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                     | 12    |
| 4.2 Typ 1 - Wasser zum Einsatz als Füllwasser und Filterspülwasser.....                                   | 12    |
| 4.3 Typ 2 - Wasser zum Einsatz für Flächenreinigung, Toilettenspülung, Bewässerung von Außenanlagen ..... | 12    |
| 4.4 Typ 3 - Wasser zur Direkteinleitung.....                                                              | 12    |
| 5 Anforderungen an das aufzubereitende Spülabwasser .....                                                 | 13    |
| 6 Anforderungen an die Betriebswässer.....                                                                | 13    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                     | 13    |
| 6.2 Betriebswasser Typ 1 .....                                                                            | 13    |
| 6.2.1 Allgemeines .....                                                                                   | 13    |
| 6.2.2 Chemische und physikalische Anforderungen .....                                                     | 13    |
| 6.2.3 Mikrobiologische Anforderungen .....                                                                | 13    |
| 6.3 Betriebswasser Typ 2.....                                                                             | 13    |
| 6.3.1 Allgemeines .....                                                                                   | 13    |
| 6.3.2 Chemische und physikalische Anforderungen .....                                                     | 13    |
| 6.3.3 Mikrobiologische Anforderungen .....                                                                | 14    |
| 6.4 Betriebswasser Typ 3.....                                                                             | 14    |
| 6.4.1 Allgemeines .....                                                                                   | 14    |
| 6.4.2 Chemische und physikalische Anforderungen .....                                                     | 14    |
| 7 Anforderungen an die Planung .....                                                                      | 14    |
| 7.1 Allgemeines .....                                                                                     | 14    |
| 7.2 Wasserspeicher .....                                                                                  | 15    |
| 7.2.1 Spülabwasserspeicher.....                                                                           | 15    |
| 7.2.2 Schlammstapelspeicher.....                                                                          | 15    |
| 7.2.3 Betriebswasserspeicher .....                                                                        | 16    |
| 7.3 Technik und Nebenräume .....                                                                          | 16    |
| 7.3.1 Allgemeines .....                                                                                   | 16    |
| 7.3.2 Aufstellungsmöglichkeit für Spülwasseraufbereitung .....                                            | 16    |
| 8 Rückstandsentsorgung.....                                                                               | 16    |
| 9 Anforderungen an Verfahrenskombinationen .....                                                          | 17    |
| 9.1 Allgemeines .....                                                                                     | 17    |
| 9.2 Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Spülabwasser zu Betriebswasser Typ 1 .....               | 17    |
| 9.2.1 Allgemeines .....                                                                                   | 17    |
| 9.2.2 Erste Barriere – Filtrationsstufe .....                                                             | 18    |
| 9.2.3 Zweite Barriere - Desinfektionsstufe .....                                                          | 21    |
| 9.3 Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Spülabwasser zu Betriebswasser Typ 2 .....               | 21    |
| 9.4 Verfahrenskombinationen zur Aufbereitung von Spülabwasser zu Betriebswasser Typ 3 .....               | 22    |
| 10 Anforderungen und Leistungen der Verfahrensstufen.....                                                 | 22    |
| 10.1 Allgemeines .....                                                                                    | 22    |
| 10.2 Anforderungen an die Entnahme aus dem Spülabwasserbehälter .....                                     | 22    |

|                                              |                                                                              |    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.3                                         | Anforderungen an die Vorbehandlung zur Grobstoffabtrennung.....              | 23 |
| 10.4                                         | Anforderungen an die Partikelentfernung .....                                | 23 |
| 10.5                                         | Anforderungen an den Virenrückhalt.....                                      | 23 |
| 10.6                                         | Anforderungen an die Adsorption .....                                        | 23 |
| 10.7                                         | Anforderungen an die Entfernung von oxidierenden Substanzen .....            | 24 |
| 10.8                                         | Anforderungen an die Vollentsalzung, Teilentsalzung und DOC-Entfernung ..... | 24 |
| 10.9                                         | Anforderungen an Anlagen zur Erhöhung der Säurekapazität $K_{S4,3}$ .....    | 25 |
| 10.10                                        | Anforderung an die Desinfektion.....                                         | 25 |
| 11                                           | Werkstoffe und Bauteile .....                                                | 25 |
| 11.1                                         | Allgemeines .....                                                            | 25 |
| 11.2                                         | Rohrleitungen .....                                                          | 26 |
| 11.3                                         | Pumpen .....                                                                 | 26 |
| 11.4                                         | Armaturen .....                                                              | 26 |
| 11.5                                         | Module mit Ultrafiltrationsmembranen .....                                   | 26 |
| 11.6                                         | Module mit Ultrafiltrationsmembranen nach 3.35.....                          | 27 |
| 11.7                                         | Module mit Umkehrosmose- und Nanofiltrationsmembranen .....                  | 27 |
| 11.8                                         | Steuerung und Automatisierung .....                                          | 27 |
| 12                                           | Dosier-, Mess- und Regelungstechnik .....                                    | 27 |
| 12.1                                         | Dosieranlagen.....                                                           | 27 |
| 12.2                                         | Mess- und Regeltechnik .....                                                 | 28 |
| 12.2.1                                       | Allgemeines .....                                                            | 28 |
| 12.2.2                                       | Wasserzähler .....                                                           | 28 |
| 12.2.3                                       | Differenzdruckmessung.....                                                   | 28 |
| 12.2.4                                       | Leitfähigkeitsmessung.....                                                   | 28 |
| 12.2.5                                       | Chlormessung .....                                                           | 28 |
| 12.2.6                                       | Probenahmearmaturen .....                                                    | 28 |
| 13                                           | Betrieb und Instandhaltung der Membran-Anlagen .....                         | 28 |
| 13.1                                         | Betrieb von Ultrafiltrations-(UF)- und Mikrofiltrations-(MF)-Anlagen .....   | 28 |
| 13.1.1                                       | Filtration .....                                                             | 28 |
| 13.1.2                                       | Spülung zur Wiederherstellung der Permeabilität.....                         | 29 |
| 13.1.3                                       | Chemische Reinigung.....                                                     | 30 |
| 13.2                                         | Betrieb von Nanofiltrations-(NF)- oder Umkehrosmose-(UO)-Anlagen .....       | 30 |
| 13.2.1                                       | Filtration .....                                                             | 30 |
| 13.2.2                                       | Reinigungen und Spülungen .....                                              | 31 |
| 13.3                                         | Überwachung und Dokumentation.....                                           | 31 |
| 13.4                                         | Betriebsunterbrechung.....                                                   | 32 |
| 13.5                                         | Instandhaltung.....                                                          | 32 |
| Anhang A (normativ) Betriebstagebuch .....   |                                                                              | 33 |
| Anhang B (informativ) Verfahrensstufen ..... |                                                                              | 34 |

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Unterausschuss NA 119-07-04-01 UA „Aufbereitungsstoffe und -anlagen“ des DIN-DVGW-Gemeinschaftsarbeitsausschusses NA 119-07-04 AA „Wasseraufbereitung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet.

## Änderungen

Gegenüber DIN 19645:2006-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe und Definitionen an DIN 19643-1:2012-11 und DIN 19643-4:2012-11 angepasst;
- b) Abgrenzung zur Aufbereitung von Spülabwässern bei zweistufigen UF-Anlagen nach DIN 19643-4 vorgenommen;
- c) als Rohwasser auch Überlaufwasser aus dem Rohwasserspeicher sowie Wasser aus Tauchbecken ohne Aufbereitung zugelassen;
- d) Anforderungen an Betriebswasser, Typ 1 um Parameter Chlorat, Bromat, THM und AOX reduziert;
- e) bezüglich der Anforderungen an Betriebswasser, Typ 3 auf die Einleitgenehmigung bzw. die örtlichen Einleitungsbedingungen verwiesen;
- f) Schlammstapelspeicher und Betriebswasserspeicher mit entsprechenden Erläuterungen und Festlegungen aufgenommen;
- g) bei Festlegungen zur ersten Barriere (Filtrationsstufe) unterschieden zwischen Wasser mit einem Salzgehalt  $\leq 2000$  mg/l und Wasser mit einem Salzgehalt  $> 2000$  mg/l;
- h) bei der zweiten Barriere (Desinfektionsstufe) UV-Strahlung gestrichen;
- i) Anforderungen und Leistungen der Verfahrensstufen festgelegt;
- j) Tabellen zu geeigneten Verfahrenskombinationen angepasst;
- k) weitere Werkstoffe für Rohrleitungen berücksichtigt;
- l) Angaben zu Steuerung und Automatisierung sowie zu Betriebsunterbrechungen aufgenommen;
- m) normativen Anhang „Betriebstagebuch“ aufgenommen;
- n) informativen Anhang „Verfahrensstufen“ angepasst;
- o) Literaturhinweise entfernt;
- p) normative Verweisungen aktualisiert.

## **Einleitung**

Ziel dieser Norm 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.

**ANMERKUNG** Bei zweistufigen UF-Anlagen nach DIN 19643-4, bei denen das Spülabwasser der ersten Ultrafiltration über eine zweite Ultrafiltration filtriert wird, handelt es sich beim Filtrat der zweiten Stufe, welches zur Wiederverwendung vor der ersten Ultrafiltration zurück in den Beckenkreislauf eingeleitet wird, nicht um Betriebswasser nach DIN 19645.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 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 — Anwendungsregeln zu DIN EN 13670*

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

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

DIN 4109, *Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise*

DIN 19605, *Festbettfilter zur Wasseraufbereitung — Aufbau und Bestandteile*

DIN 19643-1, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN 19643-2, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 2: Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern*

DIN 19643-3, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 3: Verfahrenskombinationen mit Ozonung*

DIN 19643-4, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration*

DIN 19650, *Hygienische Belange von Bewässerungswasser*

DIN EN 206, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

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

DIN EN 10088-3, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

DIN EN 10216-1, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

DIN EN 10217-1, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

DIN EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

DIN EN 10224, *Rohre und Fittings aus unlegiertem Stahl für den Transport von Wasser und anderen wässrigen Flüssigkeiten — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10253-2, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

DIN EN 10253-4, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische (Duplex-)Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

DIN EN 10296-1, *Geschweißte kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen*

DIN EN 10297-1, *Nahtlose kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen*

DIN EN 12120, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Natriumhydrogensulfid*

DIN EN 12201-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Polyethylen (PE) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 12502-4, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen — Teil 4: Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle*

DIN EN 13670, *Ausführung von Tragwerken aus Beton*

DIN EN 14879-1, *Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien — Teil 1: Terminologie, Konstruktion und Vorbereitung des Untergrundes*

DIN EN 15798, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Filtermaterialien*

DIN EN 15799, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Pulver-Aktivkohle*

E DIN EN 16643, *Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen — Fluorkunststoffbeschichtete (z. B. PTFE) Nicht-Verbundschläuche und -schlauchleitungen für flüssige und gasförmige Chemikalien — Anforderungen*

DIN EN 16399, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumthiosulfat*

DIN EN ISO 1452-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen — Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 3183, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme*

DIN EN ISO 10931, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen — Polyvinyliden Fluoride (PVDF) — Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem*

DIN EN ISO 15874-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 15877-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) — Teil 1: Allgemeines*

DGUV Regel 107-001, *Betrieb von Bädern (vorherige BGR/GUV-R 108)*<sup>1)</sup>

DVGW W 213-5, *Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung — Teil 5: Membranfiltration*<sup>2)</sup>

DVGW W 294-1, *UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung — Teil 1: Anforderungen an die Beschaffenheit, Funktion und Betrieb*<sup>2)</sup>

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

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*<sup>2)</sup>

Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung; Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) beim Umweltbundesamt (Bundesgesundheitsbl. 2014 · 57:258-279)<sup>3)</sup>

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)<sup>3)</sup>

Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und zur Anpassung der Anlage des Abwasserabgabengesetzes (Abwasserverordnung — AbwV)<sup>4)</sup>

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung — TrinkwV 2001) vom 21. Mai 2001 (BGBl. I S. 959) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2013 (BGBl. I Nr. 46 S. 2977), die zuletzt durch Artikel 4, Absatz 22 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist<sup>4)</sup>

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Antiscalant**

Komplexbildner auf der Basis von Phosphonaten, Polyphosphaten oder Polycarboxylaten, die Calcium, Barium und Strontium in Lösung halten, zur Verhinderung von Scaling

#### 3.2

##### **AOX**

Summenparameter für an Aktivkohle adsorbierbare organische Halogenverbindungen

#### 3.3

##### **Ausbeute**

Verhältnis zwischen produzierter Wassermenge und der der Spülabwasseraufbereitung zugeführten Wassermenge

1) Bezugsquelle: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) (Internet: <http://www.dguv.de>).

2) Bezugsquelle: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH (Internet: <http://www.wvg.de>).

3) Bezugsquelle: Umweltbundesamt (Internet: <http://www.uba.de>).

4) Bezugsquelle: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (Internet: <http://www.gesetze-im-internet.de>).

### 3.4

#### **Barriere**

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

### 3.5

#### **Betriebswasser**

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

### 3.6

#### **Biofouling**

Ablagerungen auf der Membranoberfläche, die durch mikrobiellen Bewuchs verursacht werden

### 3.7

#### **Cross-Flow-Modus**

Betriebsart, bei der das aufzubereitende Wasser während der Filtrationsphase nur teilweise durch die Membranen filtriert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch Rezirkulation des nicht filtrierten Teilstromes wird eine starke Überströmung der Membranoberfläche eingestellt, um eine Belagbildung einzuschränken. Diese Betriebsart wird überwiegend bei der Umkehrosmose und Nanofiltration eingesetzt.

### 3.8

#### **Dead-End-Modus**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Betriebsart wird überwiegend bei der Mikro- und Ultrafiltration eingesetzt.

### 3.9

#### **DOC**

Summenparameter, der den gelösten organischen Kohlenstoff umfasst

### 3.10

#### **Direkteinleitung**

Einleitung von Abwässern direkt in ein Oberflächengewässer oder die Regenwasserkanalisation, gegebenenfalls nach Vorbehandlung in einer betriebseigenen Aufbereitungsanlage

### 3.11

#### **Feed**

der dem Modul zulaufende Wasserstrom

Anmerkung 1 zum Begriff: Feed kann unbehandeltes oder vorbehandeltes Rohwasser sein

### 3.12

#### **Festbettfilter**

Filter in offener oder geschlossener Bauweise, der mit körnigem/granuliertem Filtermaterial gefüllt ist

### 3.13

#### **Filtrat**

aufbereitetes Wasser bei Festbettfiltern, Mikro- und Ultrafiltration bei der die zu entfernden Stoffe abgereichert sind

### 3.14

#### **Flux**

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

**3.15****Fouling**

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

**3.16****Füllwasser**

Wasser, das zur Erstfüllung und Nachspeisung von Schwimm- und Badebecken verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Füllwasser kann nach DIN 19643-1 entweder Primäres Füllwasser oder Sekundäres Füllwasser (Betriebswasser Typ 1) sein.

**3.17****Integrität**

einwandfreie Beschaffenheit der Membranen oder Module

**3.18****Integritätstest**

Nachweisverfahren für technische Anlagen zur MF, UF, NF oder UO für die Einhaltung einer geforderten Rückhaltung.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser kann bei UF und MF 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. Bei der UO und teilweise auch bei der NF erfolgt der Integritätstest durch Messung der Leitfähigkeit.

**3.19****Konzentrat**

Die aus der Umkehrosmose/Nanofiltration austretende Wassermenge, in der die zu entfernenden Stoffe ungefähr fünffach angereichert sind

**3.20****Membran**

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

**3.21****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

**3.22****Membranspülung**

Reinigung der UF- oder MF-Membranen, um die aufgrund der zunehmenden Verblockung der Membranen mit der Zeit abnehmende Permeabilität der Membranen wiederherzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 Luft/Wasser-Gemische zum Einsatz kommen.

**3.23****Mikrofiltration****MF**

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

### 3.24

#### **Modul**

anschlussfertige, funktionsfähige Einheit aus einem oder mehreren Membranelementen

### 3.25

#### **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

### 3.26

#### **Permeabilität**

aufgrund des Transmembrandruckes berechneter Flux (z. B. angegeben in  $\text{l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{bar})$ ) bei einer definierten Temperatur

### 3.27

#### **Permeat**

Anteil an der aufzubereitenden Wassermenge bei NF und UO, in der die zu entfernenden Stoffe abgereichert sind

### 3.28

#### **Salzhaltige Wasser**

Meer- und Mineralwasser sowie andere Wässer mit einem Salzgehalt  $> 2\,000 \text{ mg/l}$

### 3.29

#### **Scaling**

Verblockung von Membranen durch Ausfällung von z. B. Calciumsulfat, Bariumsulfat und/oder Strontiumsulfat

### 3.30

#### **Sedimentation**

Abtrennung von Partikeln aus dem Wasser durch Absinken

### 3.31

#### **Spülabwasser**

das bei der Spülung von Filtern anfallende Wasser

### 3.32

#### **Spülwasser**

Wasser, das zur Spülung von Filtern verwendet wird

### 3.33

#### **Transmembrandruck**

der über der Membran wirkende Differenzdruck bei Dead-End Filtration

Anmerkung 1 zum Begriff: Er errechnet sich aus der Differenz der mittleren Drücke auf der Feed- und der Filtratseite

### 3.34

#### **Ultrafiltration**

##### **UF**

Membranverfahren mit einer Porengröße der Membran von etwa  $0,01 \mu\text{m}$  bis  $0,1 \mu\text{m}$  zur Zurückhaltung von höhermolekular gelösten, suspendierten bzw. emulgierten Komponenten

### 3.35

#### **Ultrafiltration zur Virenabtrennung**

Membranfiltrationsverfahren mit einer Porengröße der Membran im Bereich  $\leq 0,05 \mu\text{m}$ , um höhermolekular gelöste, suspendierte bzw. emulgierte Komponenten sowie Bakterien, Parasiten, Viren ( $\geq 99,99 \%$ ) zurückzuhalten

**3.36****Umkehrosmose UO**

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

**4 Einteilung der Betriebswässer****4.1 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, Typ 2 und Typ 3), wobei an Typ 1 die höchsten Anforderungen gestellt werden. Betriebswässer, welche diese Anforderungen erfüllen, haben den größten Einsatzbereich. Als Rohwasser darf nur Spülabwasser aufbereitet werden. Dem Spülabwasser gleichgestellt ist Wasser aus Tauchbecken ohne Aufbereitung, Überlaufwasser aus dem Rohwasserspeicher sowie Wasser aus der Entleerung von Schwimm- und Badebecken. Die Betriebswassertypen werden im Folgenden charakterisiert.

**4.2 Typ 1 - Wasser zum Einsatz als Füllwasser und Filterspülwasser**

Für diesen Anwendungsbereich sind die höchsten hygienischen Anforderungen zu stellen. Die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung, insbesondere § 5, müssen eingehalten werden. Die Aufbereitung hat nach dem Prinzip der Mehrfachbarriere zu erfolgen, d. h. es müssen mindestens zwei Barrieren (Filtration sowie Desinfektion) gegen mikrobiologische Belastungen vorhanden sein. Betriebswasser nach Typ 1 ist für alle Anwendungszwecke in Schwimm- und Badebeckenanlagen geeignet, mit Ausnahme an den Stellen, 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 nach DIN 19643-1 das Füllwasser maximal aus 80 % Betriebswasser Typ 1 bestehen. Bei der Planung der Betriebswasseranlage ist darauf zu achten, dass die Materialien der Schwimm- und Badebeckenanlage für die Nutzung des Betriebswassers geeignet sind.

**4.3 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. Davor muss 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.

Aus Umweltgründen und zur Reduzierung der Betriebskosten sollte die Wärmeenergie des Betriebswassers genutzt werden.

**4.4 Typ 3 - Wasser zur Direkteinleitung**

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 der wasserrechtlichen Erlaubnis bzw. Auflagen eingehalten werden. Als Aufbereitungsstufe muss mindestens eine Feststoffabtrennung vorhanden sein. Insbesondere die Parameter AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene), freies Chlor und abfiltrierbare Stoffe müssen dabei berücksichtigt werden.

Aus Umweltgründen und zur Reduzierung der Betriebskosten sollte die Wärmeenergie des Betriebswassers genutzt werden.