
**Priprava (bazenske) vode za plavalne in kopalne bazene –
4. del: Ultrafiltracija**

Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser –
Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration

Treatment of water of swimming pools and baths –
Part 4: Combinations of process with ultrafiltration

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST DIN 19643-4:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/206f6f42-3626-4c33-95f6-87c14d5fe512/sist-din-19643-4-2015>

NACIONALNI UVOD

Standard SIST DIN 19643-4 ((sl),de), Priprava (bazenske) vode za plavalne in kopalne bazene – 4. del: Ultrafiltracija, 2015, ima status slovenskega standarda in je enakovreden nemškemu standardu DIN 19643-4 (de), Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration, 2012.

NACIONALNI PREDGOVOR

Nemški standard DIN 19643-4:2012 je pripravil tehnični odbor Nemškega inštituta za standardizacijo DIN NA 119-04-13 AA "Schwimmbeckenwasser".

Slovenski standard SIST DIN 19643-4:2015 je z metodo platnice z nacionalnim predgovorom privzet nemški standard DIN 19643-4:2012.

Odločitev za privzem tega standarda po metodi platnice z nacionalnim predgovorom je 4. februarja 2014 sprejel SIST/TC KAV Kakovost vode.

ZVEZE S STANDARDI

S privzemom tega nemškega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen tistih, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST DIN 19643-1:2015 Priprava (bazenske) vode za plavalne in kopalne bazene – 1. del: Splošne zahteve

SIST DIN 19643-2:2015 Priprava (bazenske) vode za plavalne in kopalne bazene – 2. del: Filtracija

SIST DIN 19643-3:2015 Priprava (bazenske) vode za plavalne in kopalne bazene – 3. del: Ionizacija

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDA standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/206f6f42-3626-4c33-95f6-87c14d5fe512/sist-din-19643-4-2015

- privzem standarda DIN 19643-4:2012

OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "nemški standard", v SIST DIN 19643-4:2015 to pomeni "slovenski standard".
- Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

DIN 19643-4

DIN

ICS 13.060.30

**Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser –
Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration**Treatment of water of swimming pools and baths –
Part 4: Combinations of process with ultrafiltrationTraitement de l'eau des bassins des piscines et des bains –
Partie 4: Combinaisons du procès avec ultrafiltration**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**SIST DIN 19643-4:2015<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/206f6f42-3626-4c33-95f6-87c14d5fe512/sist-din-19643-4-2015>

Gesamtumfang 17 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN
Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Grundlagen der Verfahrenskombination	6
5 Verfahrenstufen	6
5.1 Einstellung der Säurekapazität	6
5.1.1 Allgemeines	6
5.1.2 Mittel zur Einstellung der Säurekapazität	6
5.1.3 Mindestwert der Säurekapazität	7
5.1.4 Prüfung der Säurekapazität	7
5.2 pH-Wert-Einstellung	7
5.3 Flockung	7
5.3.1 Allgemeines	7
5.3.2 Mittel zur Flockung	7
5.3.3 Mindestzugabe an Flockungsmittel	8
5.3.4 Prüfung der Flockungsmittelzugabe	8
5.4 Eliminierung von Desinfektionsnebenprodukten	8
5.4.1 Adsorption an Pulver-Aktivkohle	8
5.4.2 Adsorption an Kornaktivkohle	9
5.4.3 UV-Bestrahlung	9
5.5 Planung von UF-Anlagen	9
5.5.1 Anlagenaufbau	9
5.5.2 Anlagendimensionierung	11
5.5.3 Anlagenbetrieb	11
5.6 Betrieb von UF-Anlagen	11
5.6.1 Allgemeines	11
5.6.2 Filtration	11
5.6.3 Betriebsunterbrechung	12
5.6.4 Spülung	12
5.6.5 Überwachung und Dokumentation	14
5.6.6 Instandhaltung	14
5.6.7 Rückstandsentsorgung	14
5.6.8 Prüfung der Filtration	15
5.6.9 Chlorung	16
6 Belastbarkeitsfaktor k	16
7 Qualitätsanforderungen an die Membranmodule	16
Literaturhinweise	17

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST DIN 19643-4:2015

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/20616f42-3626-4c33-9516-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/20616f42-3626-4c33-9516-87c14d5fe512/sist-din-19643-4-2015)

[87c14d5fe512/sist-din-19643-4-2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/20616f42-3626-4c33-9516-87c14d5fe512/sist-din-19643-4-2015)

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 119-04-13 AA „Schwimmbeckenwasser“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) aufgestellt.

Anlass hierzu war der zunehmende Einsatz der Ultrafiltration zur Schwimmbeckenwasseraufbereitung; diese zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass auf Grund der Porenweite der Membranen Viren, Bakterien und Parasiten nahezu vollständig zurückgehalten werden und dieses Verfahren dadurch eine hohe hygienische Sicherheit bietet; hinzu kommt ferner die weitgehende Automatisierung des Betriebes.

Diese Norm wurde ausgehend von Erfahrungen mit Druckmodulen, Filtration von innen nach außen, erstellt. Wegen mangelnder Betriebserfahrungen mit anderen Modulen kann noch keine Aussage zu der Übertragbarkeit des Verfahrens auf andere Module getroffen werden.

DIN 19643 „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser“ besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern*
- *Teil 3: Verfahrenskombinationen mit Ozonung*
- *Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration*

Weitere Teile dieser Norm können folgen.

Um eine sachgerechte Umsetzung der Anforderungen dieser Norm auch unter Beachtung wirtschaftlicher Aspekte sicherzustellen, wird empfohlen, mit der Planung und Errichtung der Aufbereitungsanlagen nur erfahrene Fachfirmen mit entsprechenden Qualifikationsnachweisen zu betrauen. Ferner sollte der Aufbereitungserfolg regelmäßig durch erfahrene Fachleute kontrolliert werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 19643-4:2012-11**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN 19643-1 für die Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser durch Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration. Sie gilt auch für Therapiebecken.

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 19643-1:2012-11, *Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN 19645, *Aufbereitung von Spülabwässern aus Anlagen zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser*

DIN 38409-7, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H) — Teil 7: Bestimmung der Säure- und Basekapazität (H 7)*

DIN EN 15031, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Flockungsmittel auf Aluminiumbasis*

DIN EN 15075, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumhydrogencarbonat*

DIN EN 15362, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Natriumcarbonat*

DIN EN 15797, *Produkte zur Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser — Flockungsmittel auf Eisenbasis*

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

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

DIN ISO 9277, *Bestimmung der spezifischen Oberfläche von Feststoffen durch Gasadsorption nach dem BET-Verfahren*

DIN EN ISO 6878, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Phosphor — Photometrisches Verfahren mittels Ammoniummolybdat*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

DIN EN ISO 10304-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie — Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat*

DIN EN ISO 15681-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA)*

DIN EN ISO 15681-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (FIA und CFA) — Teil 2: Verfahren mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse (CFA)*

DVGW W 213-5, *Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung — Teil 5: Membranfiltration*¹⁾

*Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)*²⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach DIN 19643-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Dead-End-Modus

DE-Modus

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

3.2

Flux oder Filtratflux

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

3.3

Fouling

Ablagerungen auf der Membranoberfläche, die durch mikrobiellen Bewuchs (Biofouling) oder durch partikuläre Ablagerungen (Fouling) verursacht werden und zur Verminderung der Wasserdurchlässigkeit der Membranen führen können (Verblockung)

3.4

Konservierung

Behandlung der Membranen bei Außerbetriebnahme zur Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit bis zur Wiederinbetriebnahme

3.5

Membran

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

3.6

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

3.7

Modul

anschlussfertige, funktionsfähige Einheit aus einem oder mehreren Membranelementen

3.8

Permeabilität

auf den Transmembrandruck bezogener Filtratflux

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Permeabilität ändert sich in Abhängigkeit von der Temperatur und wird z. B. $l/(m^2 \cdot h \cdot bar)$ bei 20 °C angegeben.

1) Zu beziehen durch: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 140151, 53056 Bonn.

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

DIN 19643-4:2012-11

3.9 Schutzfilter
ein der Ultrafiltration vorgeschalteter Filter, der Partikel zurückhält, die die Membranen verstopfen oder beschädigen können

3.10 Spülung
in kurzen Zeitabständen erfolgende Reinigung der Membranen, um die mit der Zeit abnehmende Permeabilität der Membranen wiederherzustellen

3.11 Transmembrandruck TMP
über der Membran wirkender Differenzdruck. Er errechnet sich als Differenz der Drücke zwischen der Rohwasser- und der Filtratseite

3.12 Ultrafiltration UF
Membranfiltrationsverfahren mit einer Porengröße der Membran im Bereich $\leq 0,05 \mu\text{m}$, um höhermolekular gelöste, suspendierte bzw. emulgierte Komponenten zurückzuhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Hauptaufgabe der Ultrafiltration ist es, Partikel, z. B. Bakterien, Parasiten, Viren ($\geq 99,99 \%$) usw. zurückzuhalten.

4 Grundlagen der Verfahrenskombination

In der ersten Stufe werden durch Flockung mit Aluminium- und/oder Eisen(III)salzen kolloidal gelöste Verunreinigungen entstabilisiert, geflockt und ortho-Phosphate gefällt. Für diesen Prozess wird der pH-Wert des Rohwassers innerhalb eines von der Art des Flockungsmittels abhängigen Bereichs gehalten.

In der zweiten Stufe werden echt und kolloidal gelöste organische Verunreinigungen zum Teil an Aktivkohle adsorbiert. Anschließend wird das Gemisch aus Eisen(III)- und/oder Aluminiumphosphat und Eisen- und/oder Aluminiumhydroxid und Kolloiden sowie gegebenenfalls beladener Pulver-Aktivkohle durch Ultrafiltration abgetrennt.

Das Filtrat wird mit Chlor versetzt den Becken zugeleitet. Zusätzlich kann die Verfahrenskombination durch UV-Bestrahlung erweitert werden (siehe 5.4.3). Der Belastbarkeitsfaktor k beträgt höchstens $1,0 \text{ m}^{-3}$ entsprechend einem Reinwasservolumen von $1,0 \text{ m}^3$ je Person.

5 Verfahrenstufen

5.1 Einstellung der Säurekapazität

5.1.1 Allgemeines

Für eine einwandfreie Flockung wird die Säurekapazität ($K_{S4,3}$ nach DIN 38409-7) des Rohwassers auf vorgegebene Mindestwerte eingestellt, sofern die Säurekapazität des Füllwassers nicht so hoch ist, dass die Mindestwerte nicht unterschritten werden. Hierzu wird dem Rohwasser unter Verwendung einer Dosierpumpe eine wässrige Lösung von Natriumcarbonat oder Natriumhydrogencarbonat zudosiert.

5.1.2 Mittel zur Einstellung der Säurekapazität

- Natriumcarbonat (Soda) nach DIN EN 15362;
- Natriumhydrogencarbonat nach DIN EN 15075;
- Calciumcarbonat, fest, nach DIN EN 15798 (als Filtermaterial einzusetzen).

6

5.1.3 Mindestwert der Säurekapazität

- a) Bei Verwendung der Verfahrenskombination für alle Schwimm- oder Badebecken außer Warm-sprudelbecken (mit eigener Aufbereitungsanlage) $K_{S4,3} = 0,7 \text{ mol/m}^3$;
- b) bei Verwendung der Verfahrenskombination für Warmsprudelbecken (mit eigener Aufbereitungs-anlage) $K_{S4,3} = 0,3 \text{ mol/m}^3$;
- c) bei Verwendung von Flockungsmitteln mit einer Basizität³⁾ > 65 % kann abweichend zu a) eine Säurekapazität von $K_{S4,3} \geq 0,3 \text{ mol/m}^3$ abgestellt werden.

5.1.4 Prüfung der Säurekapazität

Nach vollständiger Einmischung der zugesetzten Stoffe wird die Säurekapazität im Rohwasser bestimmt und die Einhaltung der Mindestwerte geprüft. Die wöchentliche Prüfung ist im Betriebstagebuch zu dokumentieren.

5.2 pH-Wert-Einstellung

Für die pH-Wert-Einstellung gilt DIN 19643-1.

5.3 Flockung

5.3.1 Allgemeines

Dem Wasser mit eingestellter Säurekapazität und eingestelltem pH-Wert ist unter Verwendung einer Dosieranlage Flockungsmittel mengenproportional, kontinuierlich und gleichmäßig zuzusetzen. Dies gilt auch für einen möglichen Teillastbetrieb. Das Flockungsmittel ist unmittelbar an der Dosierstelle schnell und vollständig einzumischen. Die Vermischung kann z. B. durch eine Dosierung unmittelbar vor der Umwälzpumpe erreicht werden.

Die Reaktionszeit bis zum Eintritt des Wassers in das Ultrafiltrationsmodul sollte mindestens 5 s betragen, dabei darf die Fließgeschwindigkeit des Wassers 1,5 m/s nicht übersteigen. Abweichungen sind nur dann möglich, wenn die fachgerechte Wirkung der Filtration analytisch nachgewiesen ist.

5.3.2 Mittel zur Flockung

- a) Aluminiumsulfat nach DIN EN 15031;
- b) Aluminiumchloridhexahydrat nach DIN EN 15031;
- c) Natriumaluminat nach DIN EN 15031;
- d) Aluminiumhydroxidchlorid oder Aluminiumhydroxidchloridsulfat nach DIN EN 15031;
- e) Eisen(III)-chlorid-Hexahydrat nach DIN EN 15797;
- f) Eisen(III)-chloridsulfat-Lösung nach DIN EN 15797;
- g) Eisen(III)-sulfat nach DIN EN 15797;
- h) Basisches Aluminiumchlorid (Polyaluminiumchlorid) PAC nach DIN EN 15031.

3) Die Basizität ist ein Maß für die Vorneutralisation eines Produktes und definiert als: % Basizität = $(m/3n) \times 100\%$ mit m = molare Stoffmenge OH- und n = molare Stoffmenge Al^{3+} .