

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Wasserhygienetage Bad Elster 2024

Fachgespräch zur DIN 19643:2023-06

Dr. Alexander Kämpfe
FG II 3.2 Schwimm- und Badebeckenwasser, chemische Analytik

09.02.2024

- Bedeutung der Norm DIN 19643 für die Bäderhygiene in Deutschland
- Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023 (Auswahl)
 - Anwendungsbereich
 - Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit
 - Hierarchie der Parameter
 - TOC als neuer Parameter
 - Beckenhydraulik
 - Auslegung der Flockung
 - Reinigung
 - der Wasserspeicher
 - des Filtermaterials
 - Beurteilung von Legionellen in Beckenwasser und Filtrat
 - Untersuchungshäufigkeit und Eigenkontrolle
- Glas als Filtermaterial
- Diskussion

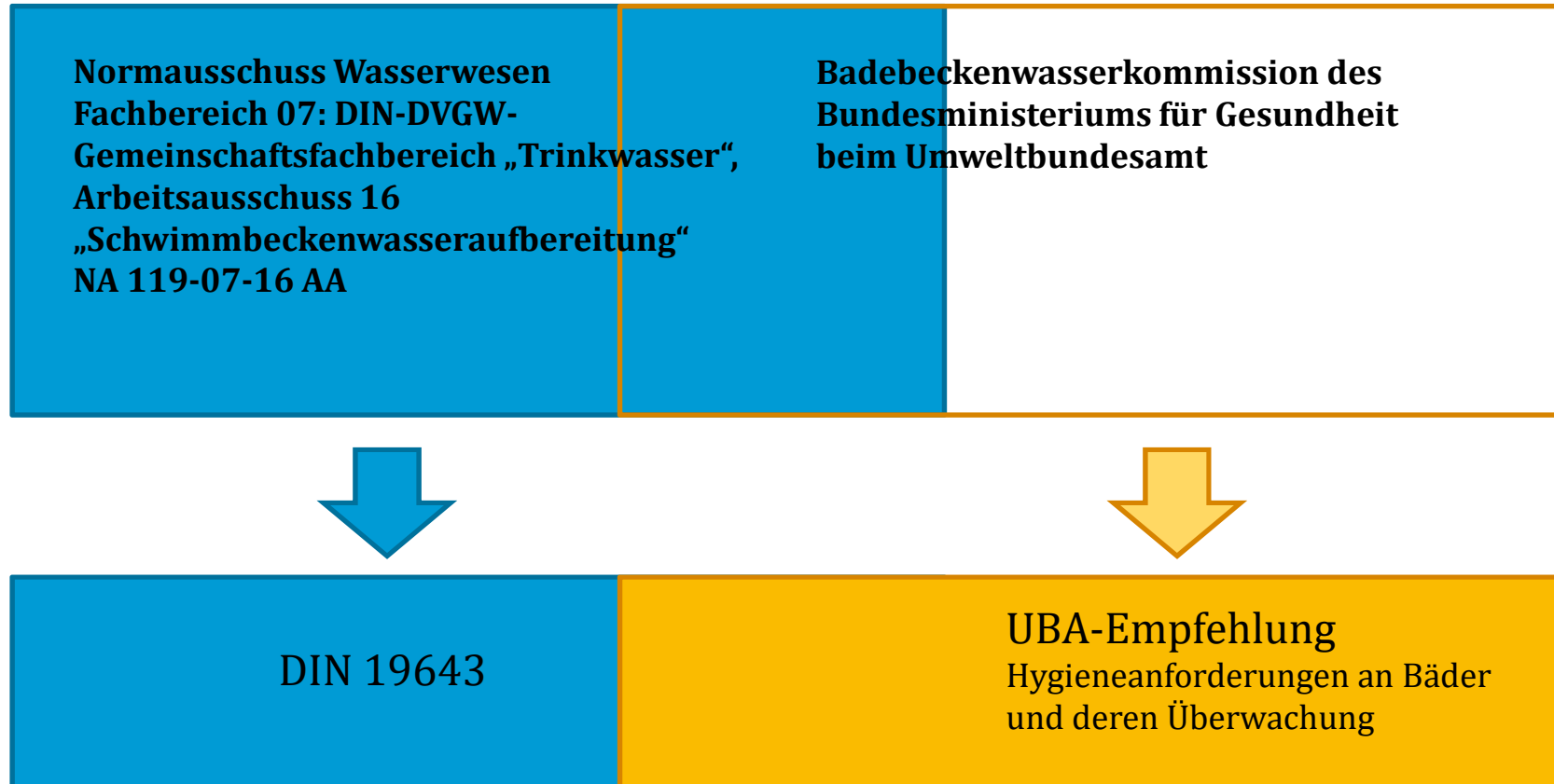
Bedeutung der Norm DIN 19643 für die Bäderhygiene in Deutschland

Rechtlicher Hintergrund

- **Infektionsschutz-Gesetz - IfSG: §37**
 - (2) „**Wasser**, das in Gewerbebetrieben, öffentlichen Bädern sowie in sonstigen nicht ausschließlich privat genutzten Einrichtungen zum Schwimmen oder Baden bereitgestellt wird
 1. in Schwimm- oder Badebecken oder
 2. ...**muss so beschaffen sein, dass** durch seinen Gebrauch **eine Schädigung der menschlichen Gesundheit**, insbesondere durch Krankheitserreger, **nicht zu besorgen ist**. Bei Schwimm- oder Badebecken muss die Aufbereitung des Wassers eine Desinfektion einschließen... “
- Schwierigkeit: **keine** Schwimm- und Badewasserbeckenverordnung nach **IfSG §38 (2)**
- Bestehender Überwachungsauftrag nach **IfSG §39** an die Gesundheitsämter
- Auftrag an das UBA nach **IfSG §40** zur Entwicklung von Konzeptionen zur Vorbeugung, Erkennung und Verhinderung der Weiterverbreitung von durch Wasser übertragbaren Krankheiten, dabei Beratung durch Fachkommissionen möglich
 - Erarbeitung **UBA-Empfehlung „Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung“**
 - Darin zentraler Verweis auf die Normenreihe **DIN 19643** „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser“

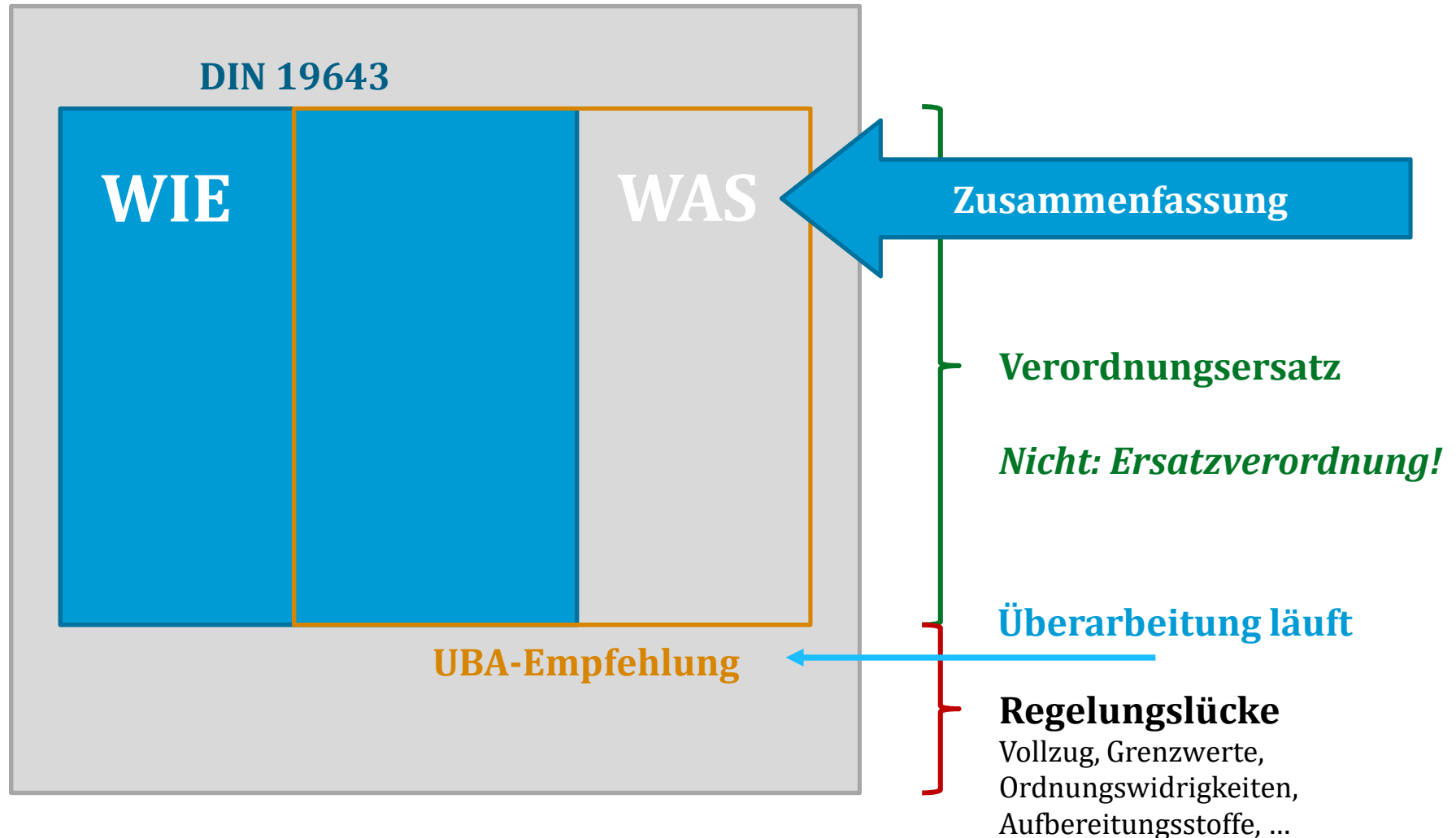
Bedeutung der Norm DIN 19643 für die Bäderhygiene in Deutschland

Gremienarbeit

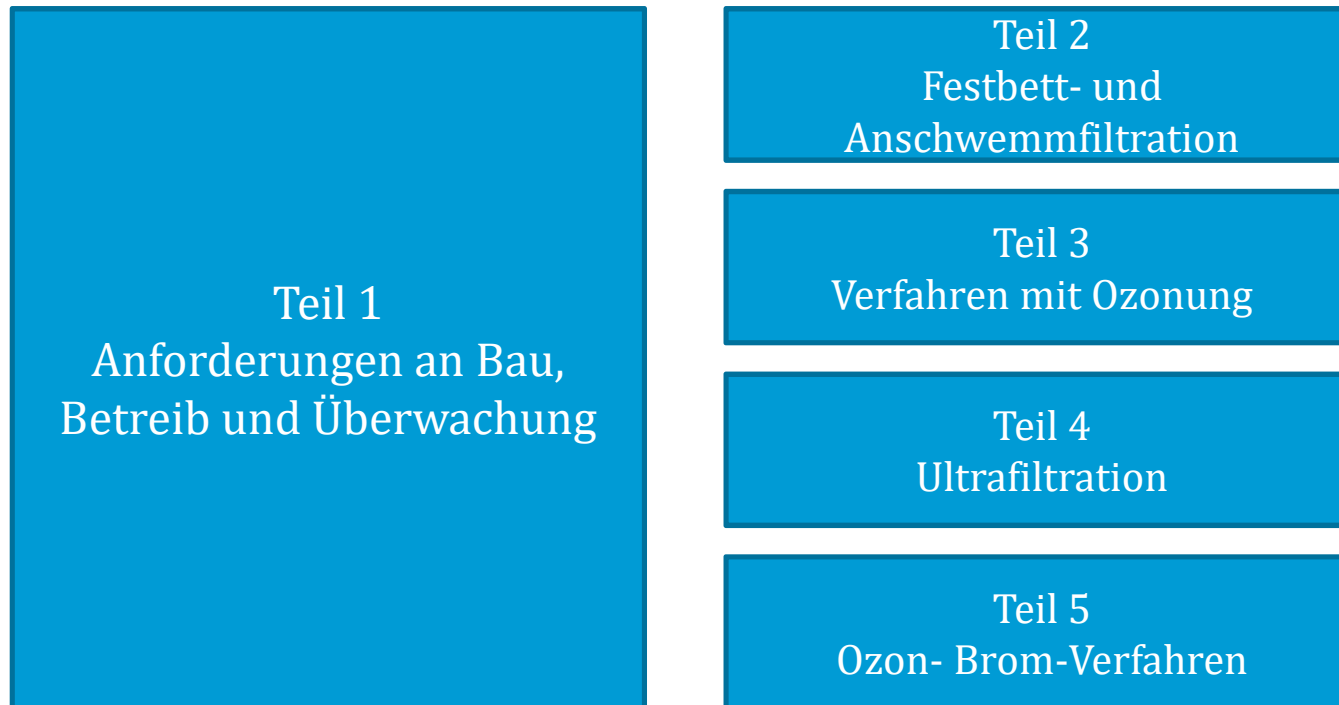


Bedeutung der Norm DIN 19643 für die Bäderhygiene in Deutschland

Badebeckenwasserverordnung (nicht erlassen)



Struktur der DIN 19643 Ausgabe 2023



Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

1

- Anwendungsbereich bzw. Begriffsbestimmungen
- Ziel: Präzisierung der Unterscheidung von privater und öffentlicher Nutzung

Normenzitat

3.17.1 ÖFFENTLICHE NUTZUNG

NUTZUNG EINES SCHWIMMBADES, DAS **FÜR ALLE** ODER **EINE BESTIMMTE GRUPPE** VON NUTZERN ZUGÄNGLICH **UND NICHT AUSSCHLIEßLICH** FÜR FAMILIE UND GÄSTE DES EIGENTÜMERS/BESITZERS/BETREIBERS BESTIMMT IST; UNABHÄNGIG VON DER ZAHLUNG EINES EINTRITTSSELDES

BEISPIELE FÜR ÖFFENTLICHE NUTZUNG SIND: KOMMUNALE SCHWIMMÄDER, FREIZEITÄDER, ÄDER IN BEHERBERGUNGSBETRIEBE, KUR-, FERIEN- UND SPORTEINRICHTUNGEN, FITNESS- UND WELLNESS-CENTERN, AUF CAMPINGPLÄTZEN, SOWIE IN KRANKENHÄUSERN, REHABILITATIONSEINRICHTUNGEN, SCHULEN, KINDERTAGESSTÄTTEN UND KINDERGÄRTEN.

3.17.2 PRIVATE NUTZUNG

NUTZUNG EINES SCHWIMMBADES, DAS **AUSSCHLIEßLICH** FÜR FAMILIE UND GÄSTE DES EIGENTÜMERS/BESITZERS/BETREIBERS BESTIMMT IST; DIES SCHLIEßT EIN- UND MEHRFAMILIENÄDER **MIT EINEM KLEINEN, NICHT STÄNDIG WECHSELNDEN UND BESTIMMBAREN PERSONENKREIS** EIN

Normenzitat Ende

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

2

- Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit
- Einführung einer Hierarchie der chem. und phys-chem. Parameter

<p>Hygiene-Hilfsparameter</p>	<p>Bei Nichteinhaltung kann eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit nicht sicher ausgeschlossen werden. Es besteht unmittelbarer Handlungsbedarf!</p>	<p>freies Chlor pH-Wert Redoxspannung</p>
<p>Vorsorgewerte mit Minimierungsbedarf</p>	<p>Bei Nichteinhaltung kann langfristig eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit nicht ausgeschlossen werden. Gelegentliche und einzelne Überschreitungen sind aber nicht relevant. Maßnahmen zur Minimierung sind in überschaubarem Zeitraum zu ergreifen.</p>	<p>gebundenes Chlor THM Chlorit/Chlorat Bromat Arsen</p>
<p>Technische Werte mit ggf. Optimierungsbedarf</p>	<p>Abweichungen dieser Werte können eine unzureichende Funktion der Aufbereitung anzeigen. Abweichungen können toleriert werden, wenn dies keine negativen Folgen für die Hygiene und den Gesundheitsschutz haben.</p>	<p>Färbung Trübung Klarheit Aluminium Eisen Säurekapazität Nitrat Oxidierbarkeit TOC</p>

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

3

- Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit
- Gesamter organischer Kohlenstoff (engl. total organic carbon) TOC als neuer Parameter
 - umfasst alle in einer Wasserprobe gelösten und suspendierten organischen Verbindungen
 - beschreibt das Bildungspotential für Desinfektionsnebenprodukte
 - bedingt geeignet als Indikator für abgebadetes Wasser
 - technischer Wert mit ggf. Optimierungsbedarf
- zusätzlich oder alternativ zur Oxidierbarkeit zu bestimmen
- unterscheidet sich grundsätzlich von der Oxidierbarkeit
- TOC und Oxidierbarkeit können nicht in einander umgerechnet werden
- Vorteil TOC: leichter automatisiert zu bestimmen.

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

4

- Nachweis einer effizienten Beckenhydraulik durch Funktionsprüfung nach DIN EN 15288-1:2019-05
 - Überlaufrinne bereits seit 1997 in DIN 19643
 - Austrag von Verunreinigungen (Farbpunktmethode)
 - effiziente Verteilung des Desinfektionsmittels (durch Färbetests: 90 % in 15 min)
 - Ermittlung von Totzonen

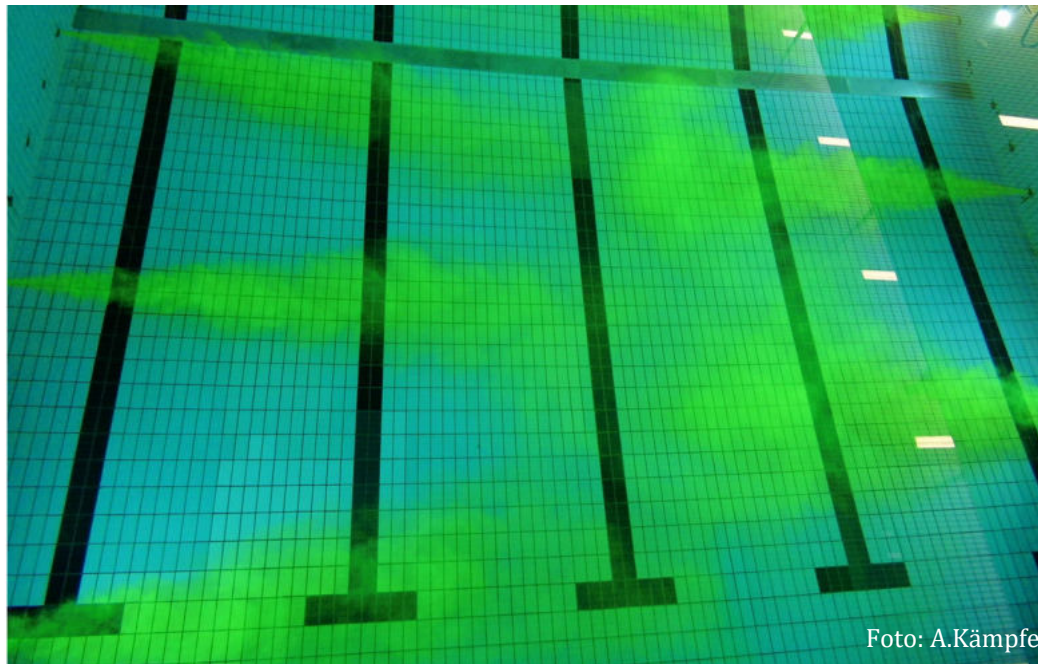
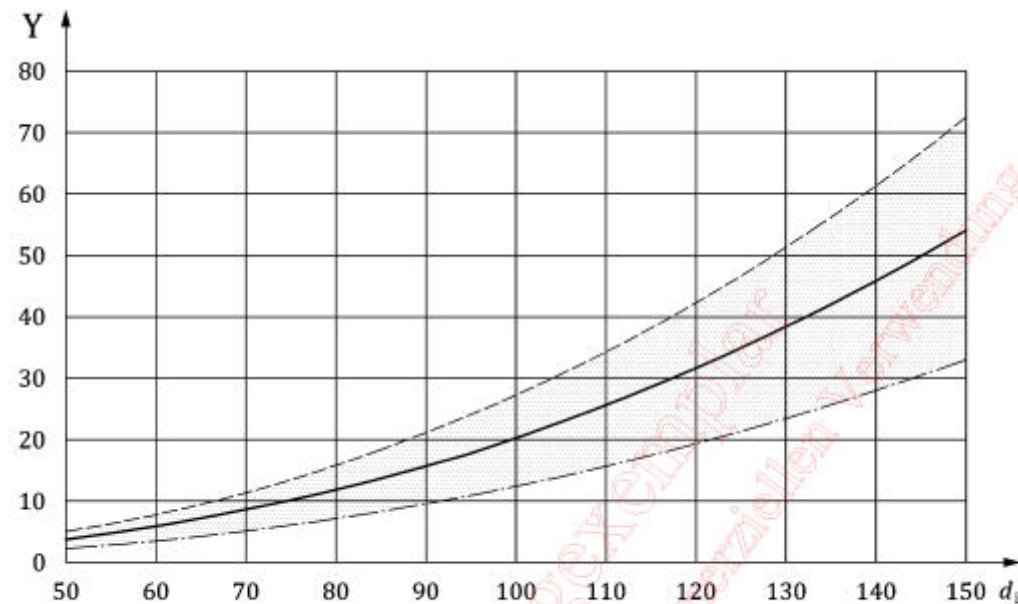


Foto: A.Kämpfe

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

5

- Auslegung der Flockung (Teile 2 bis 4)
- Ausführlicher dargelegt, wissenschaftlich begründet
- Berechnung der notwendigen Rohinnendurchmesser ausgehend vom Ausbereitungsvolumenstrom unter Berücksichtigung sinnvoller mittlerer Schergradienten (G-Wert).



a) Abhängigkeit von Rohrinnendurchmesser ($d_i = 50$ mm bis 150 mm) und Volumenstrom (Q bis etwa $50 \text{ m}^3/\text{h}$) für G-Werte der Strömung zwischen $G = 100$ und 300 s^{-1} für Wassertemperatur $T = 27 \text{ °C}$

Aus DIN 19643:2023 Teil 2 Bild 1 Abschnitt a

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

5

- Reinigung
 - des (Roh-)Wasserspeichers
 - Vielerorts bereits lange gelebte Praxis
 - Mindestens jährlich durchzuführen, bei Bedarf häufiger
 - Rohwasserspeicher können Kontaminationsquelle für Filterbettverkeimungen sein, diesem wirkt die Reinigung entgegen

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

6

- Reinigung
 - des Filtermaterials (DIN 19643 Teil 2)
 - Insbesondere vor der Durchführung von Hochchlorungen sehr sinnvoll
 - Entfernt „Nährboden“ für Mikroorganismen
 - Anschließender Chloreinsatz wird effizienter



Quelle: Dr. Nüsken Chemie GmbH

Ergebnis der Reinigung eines gebrauchten Filtermaterials: links mit Wasser, rechts mit spez. alkalischem Reiniger.

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

7

- Beurteilung von Legionellen im Beckenwasser
-

ALT

Legionellen KBE/100 ml	Bewertung
< 1	frei von einer nachweisbaren Kontamination
1 bis 100	geringe Kontamination
> 100 bis 1 000	mittlere Kontamination
> 1 000 ^a	hohe Kontamination

^a Bei Legionellenkonzentrationen > 10 000 KBE

NEU

Tabelle 7 — Bewertung des Beckenwassers und Maßnahmen bei Nachweis von *Legionella spec.*

<i>Legionella spec.</i> KBE/100 ml	Bewertung	Maßnahmen	Weitere Vorgehensweise
< 2	frei von einer nachweisbaren Kontamination	keine	—
2 bis 100	geringe Kontamination	<ul style="list-style-type: none"> — Information der zuständigen Gesundheitsbehörde — Nachuntersuchung des Filtrats und des Beckenwassers innerhalb von 4 Wochen 	<ul style="list-style-type: none"> — Überprüfung der Aufbereitung^a — desinfizierende Filterspülung^b — weitergehende Maßnahmen^c
> 100 bis 1 000	mittlere Kontamination	<ul style="list-style-type: none"> — aerosolbildende Einrichtungen abschalten — umgehende Filterdesinfektion^d — Hochchlorung des Beckenwasserkreislaufs^e — Überprüfung der Aufbereitung^a — weitergehende Maßnahmen^c — Information der zuständigen Gesundheitsbehörde 	umgehende Untersuchung des Beckenwassers ^f , Nachuntersuchung des Filtrats ≥ 7 Tage nach Filterdesinfektion, jedoch innerhalb von 4 Wochen
> 1 000	hohe Kontamination	<ul style="list-style-type: none"> — aerosolbildende Einrichtungen abschalten — umgehende Filterdesinfektion^d — Hochchlorung des Beckenwasserkreislaufs^e — Überprüfung der Aufbereitung^a — weitergehende Maßnahmen^c — Information der zuständigen Gesundheitsbehörde — Sofortiges Nutzungsverbot bei Nachweis > 10 000 KBE/100 ml — Freigabe des Badebetriebes nach mikrobiologischem Befund < 1 000 KBE/100 ml im Beckenwasser 	umgehende Untersuchung des Beckenwassers ^f , Nachuntersuchung des Filtrats ≥ 7 Tage nach Filterdesinfektion, jedoch innerhalb von 4 Wochen

^a Prüfung/Optimierung der Filterspülung mit Dokumentation.
^b Desinfizierende Filterspülung nach DIN 19643-2:2023-06, 5.4.2.3, mit 5 mg/l Chlor oder 3 mg/l Chlordioxid im Spülwasser, ersatzweise kann auch eine geringere Dosierung gemäß selbem Abschnitt bei jeder Spülung erfolgen, wenn es zum gleichen Ergebnis führt.
^c Weitere Ursachensuche, z. B. durch Einbeziehung von Fachleuten; ggf. Reinigung/Austausch des Filtermaterials.
^d Reinigung und nachfolgende Desinfektion des Filtermaterials nach DGfD B A 23 (August 2019).
^e Hochchlorung des Beckenwasserkreislaufs nach DGfD B A 23 (August 2019) mit 10 mg/l Chlor.
^f Untersuchung aller an die Filteranlage angeschlossenen Becken.

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

7

- Beurteilung von Legionellen im Filtrat

ALT

Legionellen KBE/100 ml	Bewertung
< 1	frei von einer nachweisbaren Kontamination
1 bis 1 000	Kontamination
> 1 000	hohe Kontamination

NEU

Tabelle 8 — Bewertung des Filtrats (Wasser nach der Aufbereitung vor der Desinfektionsmittelzugabe) und Maßnahmen bei Nachweis von *Legionella spec.*

<i>Legionella spec.</i> KBE/100 ml	Bewertung	Sofortmaßnahmen	Weitere Vorgehensweise
< 2	frei von einer nachweisbaren Kontamination	Keine	—
2 bis 10	sehr geringe Kontamination	Monatliche Nachuntersuchungen	Bei mehrmaligen aufeinanderfolgenden Nachweisen: — Überprüfung des Aufbereitungskreislaufes ^a — desinfizierende Filterspülung ^b — weitergehende Maßnahmen ^c
> 10 bis 100	geringe Kontamination	Nachuntersuchung des Filtrats und des Beckenwassers innerhalb von 4 Wochen	Bei positivem Befund der Nachuntersuchung: — Überprüfung des Aufbereitungskreislaufes ^a — desinfizierende Filterspülung ^b — falls erforderlich, weitergehende Maßnahmen ^c — Information der zuständigen Gesundheitsbehörde
> 100 bis 1 000	mittlere Kontamination	— umgehende Filterdesinfektion ^d — Überprüfung der Aufbereitung ^a — ggf. weitergehende Maßnahmen ^c — Information der zuständigen Gesundheitsbehörde	umgehende Untersuchung des Beckenwassers ^e , Nachuntersuchung des Filtrats ≥ 7 Tage nach Filterdesinfektion, jedoch innerhalb von 4 Wochen
> 1 000	hohe Kontamination	— umgehende Filterdesinfektion ^d — Überprüfung der Aufbereitung ^a — weitergehende Maßnahmen ^c — Information der zuständigen Gesundheitsbehörde — ggf. Nutzungseinschränkungen (z. B. aerosolbildende Einrichtungen abschalten)	umgehende Untersuchung des Beckenwassers ^e , Nachuntersuchung des Filtrats ≥ 7 Tage nach Filterdesinfektion, jedoch innerhalb von 4 Wochen

^a Prüfung/Optimierung des Aufbereitungskreislaufes, insbesondere der Filterspülung mit Dokumentation.
^b Desinfizierende Filterspülung nach DIN 19643-2:2023-06; 5.4.2.3.
^c Weitere Ursachensuche, ggf. unter Einbeziehung von Fachleuten.
^d Reinigung und nachfolgende Desinfektion des Filtermaterials nach DgfdB A 23 (August 2019).
^e Untersuchung aller an die Filteranlage angeschlossenen Becken, sofern nicht bereits parallel zur Filtratprobe untersucht.

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

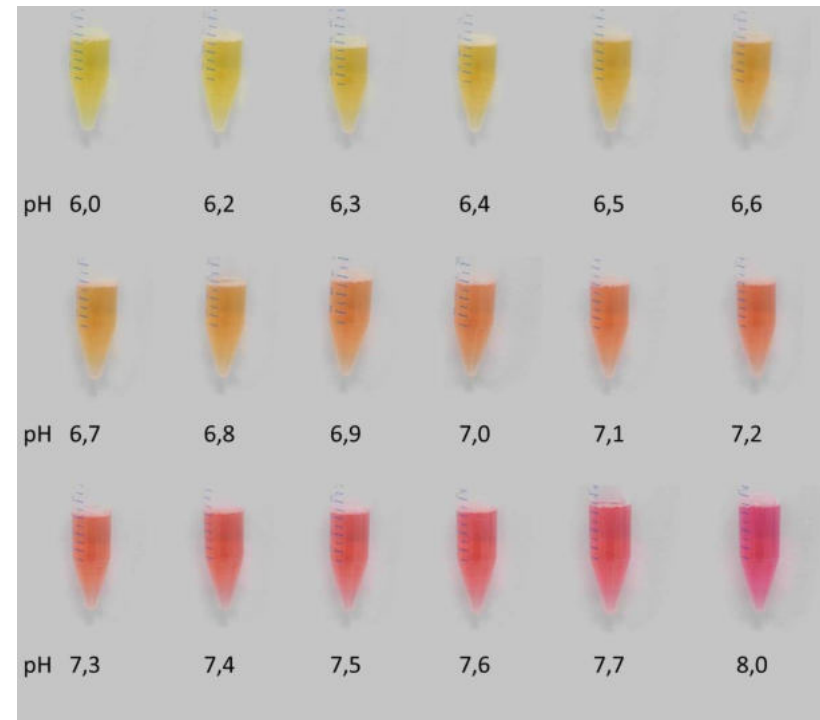
8

- Untersuchungshäufigkeit und Eigenkontrolle
- Möglichkeit die Handmessung von freiem Chlor und Gesamtchlor (zur Berechnung von gebundenem Chlor) von dreimal täglich auf einmal täglich zu reduzieren
- Messung dann vorzugsweise am Nachmittag
- Voraussetzungen:
 - über einen Zeitraum von 4 zusammenhängenden Wochen liegt die Konzentrationen für gebundenes Chlor unterhalb von 0,2 mg/L
 - keine wesentlichen Eingriffen in die Betriebsweise; falls doch wieder für vier zusammenhängende Wochen dreimal täglich messen
 - Keine unüblich hohe Besucherzahl; falls doch wird dreimalige Messung empfohlen

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

9

- Untersuchungshäufigkeit und Eigenkontrolle
- Photometrische pH-Wert-Messung (Handmessung) mittels Indikator Phenolrot wieder zulässig
- Vorzugsweise mit elektrochemischer Messung zu bestimmen
- Empfehlung für Einmalküvetten



Quelle: Wikipedia

Was ist neu an der Norm DIN 19643 Ausgabe 2023

9

- Glas als Filtermaterials (DIN 19643 Teile 2 und 3)



Quelle: D.P. Dygutsch

Glasgranulat



Quelle: D.P. Dygutsch

Glaskugeln

Literatur

<https://www.beuth.de/de/norm/din-19643-1/366147923>

D.P. Dygutsch, Archiv des Badewesens, 03/2023, 185-203.

D.P. Dygutsch, Umwelt und Mensch Informationsdienst (UMID) 02/2023, 13-35.

Kommentar zur DIN 19643:2023-06 erscheint in Kürze beim Beuth-Verlag

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Alexander Kämpfe

alexander.kaempfe@uba.de

www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/

Diskussion



Notizen