

Für Mensch & Umwelt

Forum für den Öffentlichen Gesundheitsdienst

Umwelt 
Bundesamt

Umgang mit Parameterabweichungen in der öffentlichen Bäderhygiene

Dr. Alexander Kämpfe

Fachgebietsleiter II 3.2 Schwimm- und Badebeckenwasser, chemische Analytik



Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024

Gliederung

1 RECHTLICHE EINORDNUNG - INFektionSSCHUTZGESETZ

- 1.1 Vorgaben für Schwimm- und Badebeckenwasser
- 1.2 Überwachung
- 1.3 Verordnungsermächtigung
- 1.4 Aufgaben des Umweltbundesamtes
- 1.5 Empfehlung des Umweltbundesamtes – Verweis auf technisches Regelwerk
- 1.6 Aktuelle Handhabe
- 1.7 Besorgnisgrundsatz

2 PARAMETERVORGABEN UND UMGANG MIT PARAMETERABWEICHUNGEN

- 2.1 Parametervorgaben zum Gesundheitsschutz
- 2.2 Mikrobiologische Parameter
- 2.3 Ausgewählte Maßnahmen bei Überschreitung mikrobiologischer Parameter
 - 2.3.1 *Pseudomonas aeruginosa*
 - 2.3.2 *Escherichia coli*
 - 2.3.3 *Legionella species*
 - 2.3.4 Koloniezahl bei 36 °C
- 2.4 Bewertung chemischer und physikalischer Parameter
 - 2.4.1 Hygiene-Hilfsparameter mit unmittelbarem Handlungsbedarfs bei Nichteinhaltung
 - 2.4.2 Vorsorgewerte mit Minimierungsbedarf
 - 2.4.3 Technische Werte mit Optimierungsbedarf
- 2.5 Abstufung des Handlungsbedarfs bei Parameterabweichung

3 FAZIT

4 LITERATUREMPFEHLUNG

Von 12019 über Pixabay

1.1 Vorgaben für Schwimm- und Badebeckenwasser

IfSG §37 ABSATZ 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. in Schwimm- oder Badeteichen, die nicht Badegewässer im Sinne der Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG (ABl. L 64 vom 4.3.2006, S. 37; L 359 vom 29.12.2012, S. 77), die zuletzt durch die Richtlinie 2013/64/EU (ABl. L 353 vom 28.12.2013, S. 8) geändert worden ist, sind,

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. Bei Schwimm- oder Badeteichen hat die Aufbereitung des Wassers durch biologische und mechanische Verfahren, die mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, zu erfolgen.

Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2235) geändert worden ist

Aktuell gibt es in Deutschland **10.112** Schwimmbäder, davon
1.642 Hallenbäder,
2.468 Freibäder,
387 Kombibäder,
944 Schulbäder

Quelle

<https://baederleben.de/abfragen/baeder-suche.php>

Zugriff am 21.03.2025

1.2 Überwachung

IfSG §37 ABSATZ 3

Wasserversorgungsanlagen, Schwimm- oder Badebecken und Schwimm- oder Badeteiche einschließlich ihrer Wasseraufbereitungsanlagen **unterliegen** hinsichtlich der in den Absätzen 1 und 2 genannten Anforderungen **der Überwachung durch das Gesundheitsamt** [...]

Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2235) geändert worden ist

IfSG §39 ABSATZ 2

Die zuständige Behörde hat die notwendigen Maßnahmen zu treffen, um

1. die Einhaltung der Vorschriften des § 37 Abs. 1 und 2 und von Rechtsverordnungen nach § 38 Abs. 1 und 2 sicherzustellen,
2. Gefahren für die menschliche Gesundheit abzuwenden, die von Wasser für den menschlichen Gebrauch im Sinne von § 37 Abs. 1 sowie von Wasser für und in Schwimm- oder Badebecken und Schwimm- oder Badeteichen im Sinne von § 37 Abs. 2 ausgehen können, insbesondere um das Auftreten oder die Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten zu verhindern.

In Deutschland gibt es ca. 380 Gesundheitsämter (Quelle: RKI)

§ 16 Abs. 6 bis 8 gilt entsprechend.

1.3 Verordnungsermächtigung

IfSG §38 ABSATZ 2

Das Bundesministerium für Gesundheit bestimmt durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates,

1. welchen Anforderungen das in § 37 Abs. 2 bezeichnete Wasser entsprechen muss, um der Vorschrift von § 37 Abs. 2 zu genügen,
2. dass und wie die Schwimm- oder Badebecken, die Schwimm- oder Badeteiche und das Wasser in hygienischer Hinsicht zu überwachen sind,
3. welche Handlungs-, Unterlassungs-, Mitwirkungs- und Duldungspflichten dem Betreiber eines Schwimm- oder Badebeckens oder eines Schwimm- oder Badeteiches im Sinne der Nummern 1 und 2 obliegen, welche Wasseruntersuchungen dieser durchführen oder durchführen lassen muss und in welchen Zeitabständen diese vorzunehmen sind,
4. in welchen Fällen das in § 37 Abs. 2 bezeichnete Wasser, das den Anforderungen nach Nummer 1 nicht entspricht, anderen nicht zur Verfügung gestellt werden darf und
5. dass für die Aufbereitung des in § 37 Absatz 2 Satz 1 bezeichneten Wassers nur Mittel und Verfahren verwendet werden dürfen, die vom Umweltbundesamt in einer Liste bekannt gemacht worden sind.

Die Aufnahme von Mitteln und Verfahren zur Aufbereitung des in § 37 Absatz 2 Satz 2 bezeichneten Wassers in die Liste nach Nummer 5 erfolgt nur, wenn das Umweltbundesamt festgestellt hat, dass die Mittel und Verfahren mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2235) geändert worden ist

Bisher **keine Verordnung** erlassen!
Ausnahme: Schleswig-Holstein, BäderhygVO, 2019

1.3 Verordnungsermächtigung

IfSG §38 ABSATZ 2

Das Bundesministerium für Gesundheit bestimmt durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates,

1. welchen Anforderungen das in § 37 Abs. 2 bezeichnete Wasser entsprechen muss, um der Vorschrift von § 37 Abs. 2 zu genügen,
2. dass und wie die Schwimm- oder Badebecken, die Schwimm- oder Badeteiche und das Wasser in hygienischer Hinsicht zu überwachen sind,
3. welche Handlungs-, Unterlassungs-, Mitwirkungs- und Duldungspflichten dem Betreiber eines Schwimmoder Badebeckens oder eines Schwimm- oder Badeteiches im Sinne der Nummern 1 und 2 obliegen, welche Wasseruntersuchungen dieser durchführen oder durchführen lassen muss und in welchen Zeitabständen diese vorzunehmen sind,
4. in welchen Fällen das in § 37 Abs. 2 bezeichnete Wasser, das den Anforderungen nach Nummer 1 nicht entspricht, anderen nicht zur Verfügung gestellt werden darf und
5. dass für die Aufbereitung des in § 37 Absatz 2 Satz 1 bezeichneten Wassers nur Mittel und Verfahren verwendet werden dürfen, die vom Umweltbundesamt in einer Liste bekannt gemacht worden sind.

Die Aufnahme von Mitteln und Verfahren zur Aufbereitung des in § 37 Absatz 2 Satz 2 bezeichneten Wassers in die Liste nach Nummer 5 erfolgt nur, wenn das Umweltbundesamt festgestellt hat, dass die Mittel und Verfahren mindestens den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2235) geändert worden ist

Bisher **keine Verordnung** erlassen!
Ausnahme: Schleswig-Holstein, BäderhygVO, 2019

Verordnungsermächtigung bereits im Bundesseuchengesetz (§ 11) von 1979

1.4 Aufgaben des Umweltbundesamtes

IfSG §40

Das Umweltbundesamt hat im Rahmen dieses Gesetzes die Aufgabe, Konzeptionen zur Vorbeugung, Erkennung und Verhinderung der Weiterverbreitung von durch Wasser übertragbaren Krankheiten zu entwickeln. Beim Umweltbundesamt können zur Erfüllung dieser Aufgaben beratende Fachkommissionen eingerichtet werden, die Empfehlungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit hinsichtlich der Anforderungen an die Qualität des in § 37 Abs. 1 und 2 bezeichneten Wassers sowie der insoweit notwendigen Maßnahmen abgeben können.

Die Mitglieder dieser Kommissionen werden vom Bundesministerium für Gesundheit im Benehmen mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie im Benehmen mit den jeweils zuständigen obersten Landesbehörden berufen. Vertreter des Bundesministeriums für Gesundheit, des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und des Umweltbundesamtes nehmen mit beratender Stimme an den Sitzungen teil. Weitere Vertreter von Bundes- und Landesbehörden können daran teilnehmen.

Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

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
DOI 10.1007/s00103-013-1899-7
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

[hygieneanforderungen_ueeberwachung_baeder_2014_57.pdf \(umweltbundesamt.de\)](#)

1.5 Empfehlung des Umweltbundesamtes – Verweis auf technisches Regelwerk

„Die Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser muss so erfolgen, dass jederzeit in allen Beckenbereichen die Anforderungen des § 37 Absatz 2 IfSG erfüllt sind. Bei den Bädern,

- die **normgerecht gebaut und betrieben** werden,
- in denen die Wasseraufbereitung den **allgemein anerkannten Regeln der Technik** (a. a. R. d. T.) entspricht und
- bei denen insbesondere die **Durchströmung, Aufbereitung und Betriebskontrolle normgerecht** erfolgen [DIN 19643:2023-06],

kann davon ausgegangen werden, dass eine hygienisch einwandfreie Wasserbeschaffenheit erzielt wird.

Diese Anforderungen sind im Rahmen der **allgemeinen Verkehrssicherungspflicht** durch den Betreiber sicherzustellen und werden durch das Gesundheitsamt überwacht.“

„Der Betreiber eines Bades hat die **Verkehrssicherheit** wie u. a. die **zuverlässige Abwesenheit von Krankheitserregern und toxikologisch relevanter chemischer Stoffe** zu gewährleisten.

Dies wird grundsätzlich als gegeben angesehen, wenn er die **a. a. R. d. T.** (DIN, Deutsche Gesellschaft für das Badewesen, Regelwerke von Fachverbänden) einhält. Er ist dementsprechend zur **Eigenüberwachung** verpflichtet.

Aufgrund ihrer hohen Bedeutung werden die Anforderungen an die Hygiene auch vom **Gesundheitsamt überwacht**.

Hierbei obliegt diesem sowohl die Kontrolle der Einhaltung der Betreiberpflichtungen als auch die Überwachung von Beckenwasser einschließlich der Wasseraufbereitungsanlagen“.

Verkehrssicherungspflicht

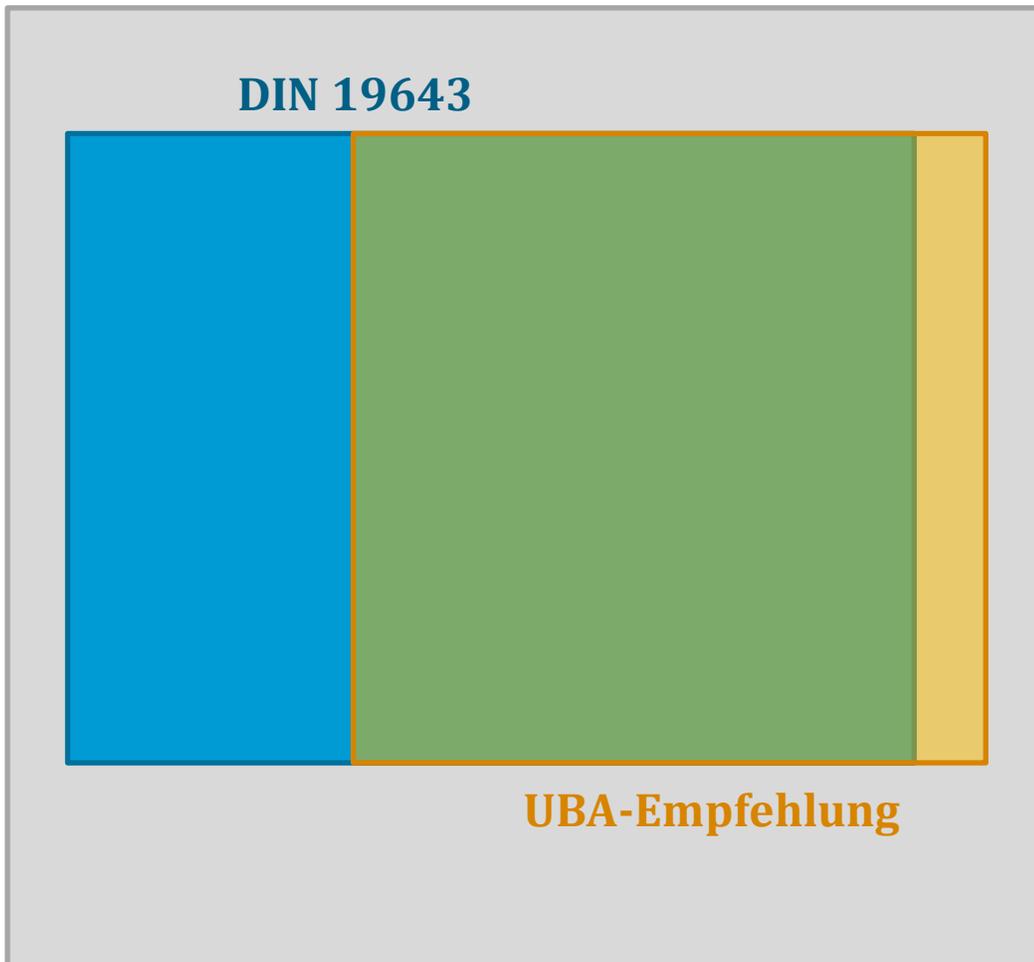
- deliktsrechtliche Verhaltenspflicht zur Abwehr von Gefahrenquellen
- abgeleitet aus § 823 BGB

§823 BGB Schadensersatzpflicht

- (1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, **ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet**.
- (2) Die gleiche Verpflichtung trifft denjenigen, welcher gegen ein den Schutz eines anderen bezweckendes Gesetz verstößt. Ist nach dem Inhalt des Gesetzes ein Verstoß gegen dieses auch ohne Verschulden möglich, so tritt die Ersatzpflicht nur im Falle des Verschuldens ein.

1.6 Aktuelle Handhabe: UBA-Empfehlung und technisches Regelwerk

Badebeckenwasserverordnung (nicht erlassen)



Regelungslücke

Verordnungersatz

Nicht: Ersatzverordnung!

Regelungslücke

Vollzug, Grenzwerte,
Ordnungswidrigkeiten,
Aufbereitungsstoffe, ...

Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

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
DOI 10.1007/s00103-013-1899-7
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

[hygieneanforderungen_ueeberwachung_baeder_2014_57.pdf \(umweltbundesamt.de\)](#)

■ NORM [AKTUELL]

DIN 19643-1:2023-06

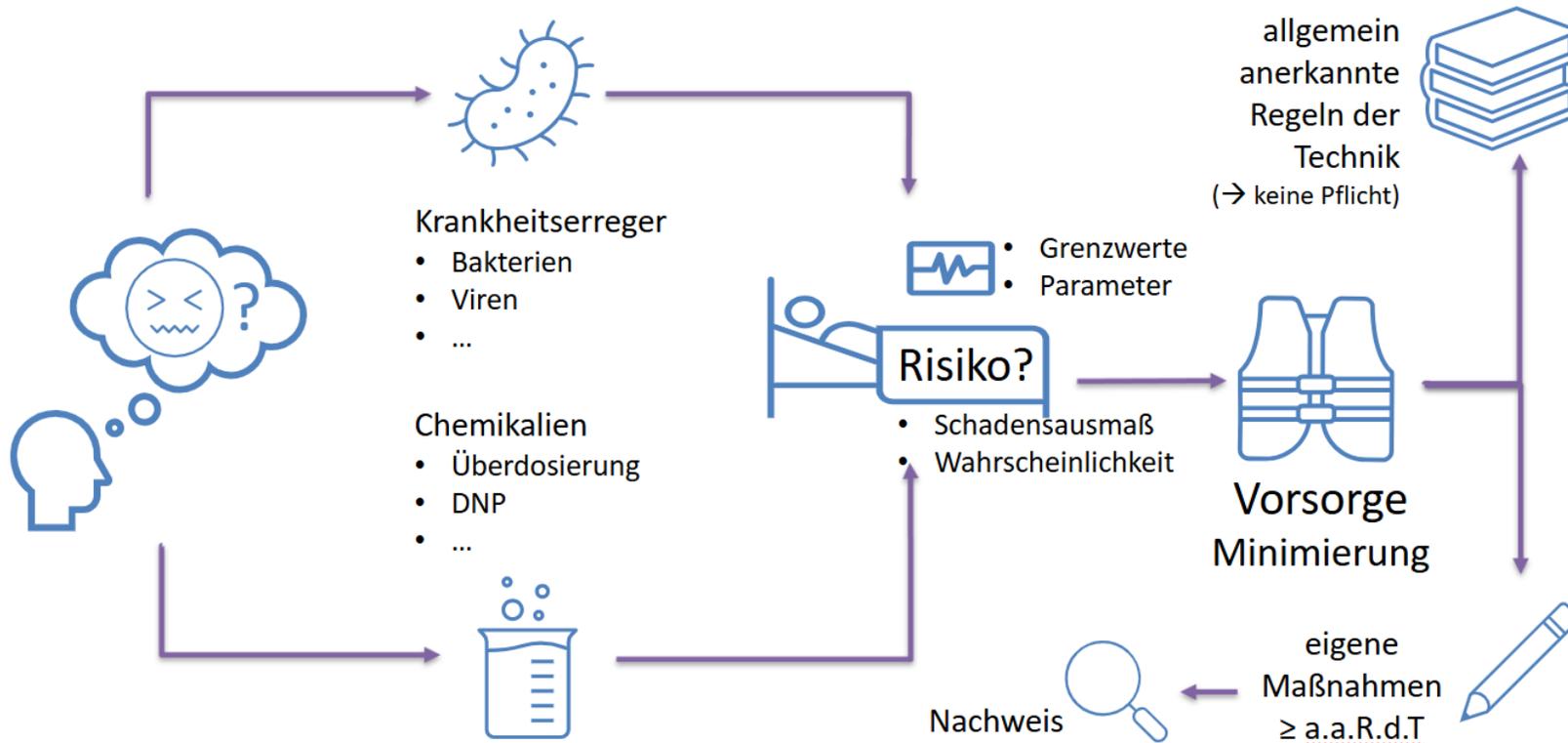
Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser - Teil 1:
Allgemeine Anforderungen

1.6 Aktuelle Handhabe: UBA-Empfehlung und technisches Regelwerk

Badebeckenwasseraufbereitung nach DIN 19643



1.7 Besorgnisgrundsatz – Grundsatz des bestmöglichen Schutzes



Quelle: Dr. D.P. Dygutsch

VG Ansbach, 18.12.2019 – AN 14 K 18.01646

Eine **Gesundheitsschädigung ist nur dann nicht zu besorgen** und ein behördliches Einschreiten zur Sicherstellung der Einhaltung des §37 Abs. 2 IfSG nicht geboten, wenn hierfür keine auch noch so geringe Wahrscheinlichkeit besteht, eine Gesundheitsschädigung also **nach menschlicher Erfahrung unwahrscheinlich ist**. Eine **konkrete Gefahr** ist für eine auf §39 Abs. 2 Nr. 1 IfSG gestützte Anordnung wegen des Besorgnisgrundsatzes des § 37 Abs. 2 IfSG **nicht erforderlich** (vgl. BayVGH BeckRS 2019, 28130).

Die **Empfehlungen des Umweltbundesamtes** haben keine unmittelbare rechtliche Verbindlichkeit, sie sind jedoch als **vorweggenommene gutachterliche Äußerung** zu werten, die in allgemeiner Weise die beachtlichen Mindestanforderungen beschreiben und geeignet sind, die gesetzlichen Vorgaben auszufüllen. (Rn. 41) (→ redaktioneller Leitsatz)

www.gesetze-bayern.de/Content/Document/Y-300-Z-BECKRS-B-2019-N-45130?hl=true

2.1 Parametervorgaben zum Gesundheitsschutz



2.2 Mikrobiologische Parameter

Eintrag durch:

Badegäste
 Umwelt und Tiere (Laub, Wasservögel,...)
 Füllwasser (z.B.: Eigenbrunnen)
 Reinigungs- und Desinfektionsmittel
 ...



Bildquelle: <http://bilder.augsburger-allgemeine.de/img/augsburger-land/crop26024111/9364789594-ctopTeaser-w1200/IMG-0409.jpg>; Zugriff am 10.04.2024



Quelle: pixabay.com



<https://poolcraftinc.com/spring-cleaning-for-your-pool/>; Zugriff am 22.03.2023

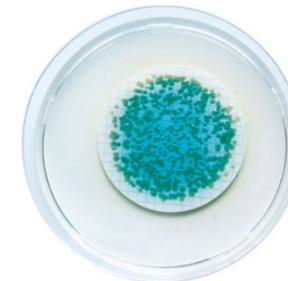


Quelle: pixabay.com

2.2 Mikrobiologische Parameter

Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren ^a	Hinweise
<i>P. aeruginosa</i>	KBE/100 ml	0	0	0	DIN EN ISO 16266	Gesundheitlich relevanter Parameter, Indikator: gibt Hinweise auf ggf. unzureichende Desinfektionswirkung
<i>E. coli</i>	KBE/100 ml	0	0	0	DIN EN ISO 9308-1	Indikator: gibt Hinweise u.a. auf ggf. vorhandene fäkale Verunreinigung
<i>Legionella spec.</i>	KBE/100 ml	s. Tab.7; b,c	s. Tab. 8; b,d	b	DIN EN ISO 11731 ^e	Im Beckenwasser gesundheitlich relevanter Parameter, ggf. Hinweis auf unzureichende Desinfektionswirkung
Koloniezahl	KBE/1 ml	100	100	20	DIN EN ISO 6222 TrinkwV ^f	Indikator: gibt Hinweise auf mikrobiologische Gesamtsituation des Wassers

- a) Es dürfen die in der Tabelle genannten Nachweisverfahren oder gleichwertige Verfahren für Trink- und/oder Schwimm- und Badebeckenwasser nach DIN EN ISO 17994 eingesetzt werden.
- b) Bewertung und Maßnahmen bei Legionellenbefunden richten sich nach Tabelle 7 und Tabelle 8.
- c) Bei Becken mit einer Beckenwassertemperatur $\geq 23^\circ\text{C}$ und gleichzeitig vorhandenen aerosolbildenden Wasserkreisläufen (z.B. Warmsprudelbecken).
- d) Filtrate bei Beckenkreisläufen mit einer Beckenwassertemperatur $\geq 23^\circ\text{C}$.
- e) Die „Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung“ des UBA sind ggf. zu beachten.
- f) Bestimmung der Koloniezahl nach TrinkwV 15 Absatz (1c).



Quelle: UBA-Broschüre Rund um das Badewasser

Quelle: pixabay.com

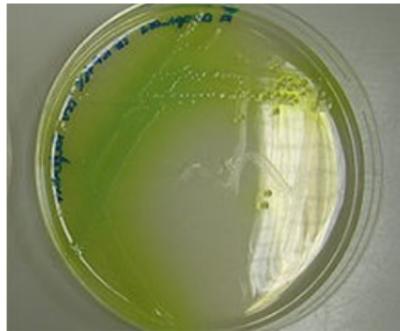
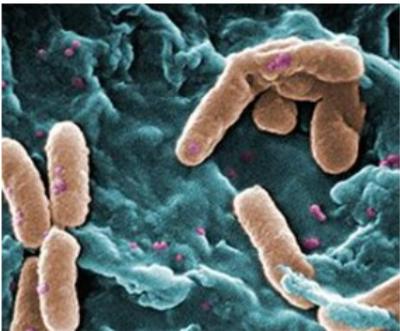
2.3 Ausgewählte Maßnahmen bei Überschreitung mikrobiologischer Parameter

Parameter	Befund gibt Hinweis auf	mögliche Ursache	mögliche Gegenmaßnahme
<i>P. aeruginosa</i>	umweltbedingte Verunreinigung	Füllwasser, Umgebung	Filterspülung*, Desinfektion (1,2 mg/l Chlor)
<i>E. coli</i>	fäkale Verunreinigung	Badegäste, Vögel	Filterspülung*, Desinfektion (1,2 mg/l Chlor)
<i>Legionella spec.</i>	spezifischer Krankheitserreger	Füllwasser, Umgebung	Maßnahmen nach Tabellen 7 und 8 DIN 19643-1
Koloniezahl	mikrobiologische Belastung	oftmals unbekannt	intensive Filterspülung*

* ggf. vor Filterspülung Reinigung des Filtermaterials notwendig

2.3.1 *Pseudomonas aeruginosa*

KBE/100 ml	nicht akzeptabel	akzeptabel	günstig	akzeptabel	nicht akzeptabel
Beckenwasser					> 0
Rohwasser					
Filtrat					> 0
Reinwasser					> 0
Füllwasser					> 0



Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr. Nüsken Chemie

■ Bedeutung

- aquatische Bakterienart
- bildet Biofilme, wächst aerob und anaerob
- führt zu Wundinfektionen und Entzündungen
- reichert sich besonders im Filter an
- Indikator für Mängel bei Filtration und Desinfektion

■ Herkunft

- Füllwasser
- Biofilme

■ Maßnahmen

- sofortige Nachuntersuchung veranlassen
- Desinfektion engmaschig kontrollieren
- ggf. Chlorgehalt im Becken auf 1,2 mg/L erhöhen
- Filterspülung und Betriebsweise insgesamt überprüfen und ggf. optimieren
- Hochchlorung des Beckenwassers bzw. der Anlagenteile
- Beckensperrung, wenn Störung der Chlorung

2.3.1 *Pseudomonas aeruginosa*

Maßnahmen bei Befunden von *Pseudomonas aeruginosa* (nach UBA-Empfehlung 2013)

Maßnahmen	>10 KBE/100 ml im Becken und/oder Filtrat	Nachweis im Becken und Filtrat (≤10 KBE/100 ml)	Nachweis nur im Becken (≤10 KBE/100 ml)	Nachweis nur im Filtrat (≤10 KBE/100 ml)
Sofortige Nachuntersuchung	X	X	X	X
Sperrung des Beckens, wenn Hygiene-Hilfsparameter nicht eingehalten werden können	X			
Anheben der Chlor-Konzentration auf 1,2 mg/l		X	X	
Engmaschige Kontrolle der Hygiene-Hilfsparameter		X	X	X
Überprüfung der Aufbereitung und Filterspülung	X	X	X	X
desinfizierende Filterspülung nach DIN 19643-2:2023-06, 5.4.2.3 bei häufigeren Nachweisen	X	X		X
Hochchlorung des Beckenwassers und ggf. der Filter mit ca. 10 mg/l freies Chlor	X	X		
Überprüfung der Reinigungstätigkeiten im Becken		X	X	

- Positiver Nachweis im Beckenwasser
 - sofortige Nachuntersuchung veranlassen
 - Desinfektion engmaschig kontrollieren und ggf. Chlorgehalt im Becken auf 1,2 mg/L erhöhen
 - bis negativer Nachweis vorliegt
- Konzentration >10 KBE/100 ml im Beckenwasser und/oder im Filtrat vorhanden **oder**
- wiederholt auch niedrigere *P. aeruginosa* Konzentrationen nachweisbar
- Maßnahmen
 - Filterspülung und Betriebsweise insgesamt überprüfen und ggf. optimieren
 - Hochchlorung des Beckenwassers bzw. der Anlagenteile
 - im Falle einer zusätzlich auftretenden Störung der Chlordosierung oder der Regulation der Hygiene-Hilfsparameter
→ **Beckensperrung**

Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr. Nüsken Chemie

2.3.2 *Escherichia coli*

KBE/100 ml	nicht akzeptabel	akzeptabel	günstig	akzeptabel	nicht akzeptabel
Beckenwasser					> 0
Rohwasser					
Filtrat					> 0
Reinwasser					> 0
Füllwasser					> 0



Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr. Nüsken Chemie

■ Bedeutung

- Indikator für fäkale Verunreinigungen
- für gesunde Menschen weitgehend ungefährlich

■ Herkunft

- natürlicher Bestandteil der Darmflora von Warmblütlern

■ Maßnahmen

- Hygiene-Hilfsparameter im Becken prüfen
- Nachprobe veranlassen
- Chlordosierung prüfen (z. B. Füllstand, Impfstellen)
- freies Chlor auf 1,2 mg/l erhöhen, bis
 - Ursachen beseitigt sind
 - negativer Befund vorliegt
 - Nach Erreichen der erforderlichen Redox-Spannung und Chlor-Konzentration kann der Badebetrieb fortgesetzt werden.
- nach Betriebsende Filterspülung und ggf. Hochchlorung durchführen (1,2 bzw. 10 mg/L)

2.3.3 Legionella species

KBE/100 ml	Kontamination im	
	Beckenwasser	Filtrat
>1000	hohe	hohe
>100...1000	mittlere	mittlere
>10...100	geringe	geringe
>2...10		sehr geringe
<2	keine	keine

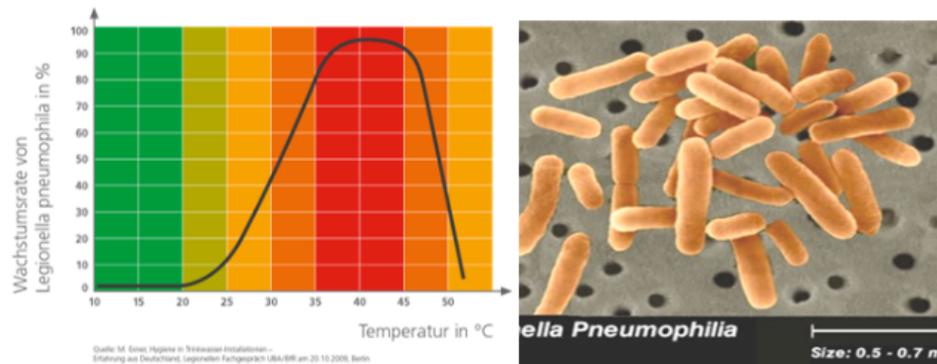
■ Bedeutung

- aquatische Bakterienart
- kommen in Grund- und Oberflächenwässern vor
- gelangen über das Füllwasser in den Badewasserkreislauf
- siedeln und vermehren sich in Protozoen und Biofilmen
- die meisten Legionellenarten gelten als humanpathogen
→ „Species“ statt „pneumophila“
- hauptverantwortlich ist *Legionella pneumophila* (ST 1)

■ Infektion

- Aufnahme über lungengängige Aerosole
- Zwei Krankheitsbilder
 - Pontiac-Fieber
 - Legionellose

- bei positivem Nachweis → Maßnahmen nach Tabelle 7 und 8 der DIN 19643-1



Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr.Nüsken Chemie

2.3.3 Legionella species

Maßnahmen bei Nachweis von Legionellen im Beckenwasser

KBE/100 ml	>10000	>1000	>100...1000	>2...100	<2
Nutzungsverbot (Freigabe bei <1000 KBE/100 ml ohne Attraktionen)	X				
aerosolbildende Einheiten abschalten	X	X	X		
Umgehende Filterdesinfektion (ggf. Filterreinigung) nach <u>DGfDB A 23</u>	X	X	X		
Hochchlorung des Beckenwasserkreislaufs nach <u>DGfDB A 23</u> mit 10 mg/l	X	X	X		
Überprüfung der Aufbereitung und Filterspülung	X	X	X		
Weitere Ursachensuche, ggf. unter Einbeziehung von Fachleuten	X	X	X		
Nachuntersuchung des Filtrats ≥ 7 Tage nach Filterdesinfektion, jedoch innerhalb von 4 Wochen	X	X	X		
Nachuntersuchung von Filtrat und Beckenwasser innerhalb von 4 Wochen				X	
Information der zuständigen Gesundheitsbehörde	X	X	X	X	
Weitere Vorgehensweisen, z. B. bei erneuten (\rightarrow <u>Nachbeprobung</u>) oder mehrfachen (\rightarrow dauerhaften) Nachweisen					
Untersuchung des Beckenwassers in allen am Kreislauf angeschlossenen Becken	X	X	X		
Überprüfung der Aufbereitung und Filterspülung	X	X	X	X	
desinfizierende Filterspülung nach DIN 19643-2:2023-06, 5.4.2.3	X	X	X	X	
Ursachensuche, ggf. unter Einbeziehung von Fachleuten	X	X	X	X	

Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr. Nüsken Chemie

2.3.3 Legionella species

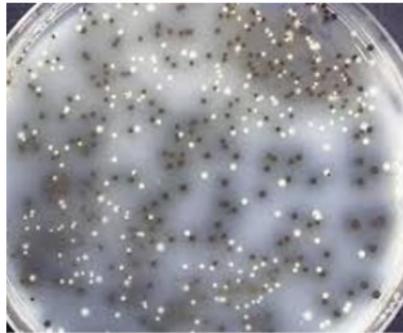
Maßnahmen bei Nachweis von Legionellen im Filtrat

KBE/100 ml	>1000	>100...1000	>10...100	>2...10	<2
Ggf. Nutzungseinschränkungen, z. B. aerosolbildende Einheiten abschalten	X				
Umgehende Filterdesinfektion (ggf. Filterreinigung) nach DGfDB A 23	X	X			
Überprüfung der Aufbereitung und Filterspülung	X	X			
Weitere Ursachensuche, ggf. unter Einbeziehung von Fachleuten	X	X			
Information der zuständigen Gesundheitsbehörde	X	X			
Nachuntersuchung von Filtrat und Beckenwasser innerhalb von 4 Wochen			X		
Monatliche Nachuntersuchungen				X	
Weitere Vorgehensweisen, z. B. bei erneuten (→ Nachbeprobung) oder mehrfachen (→ dauerhaften) Nachweisen					
Untersuchung des Beckenwassers in allen am Kreislauf angeschlossenen Becken	X	X			
Nachuntersuchung des Filtrats ≥7 Tage nach Filterdesinfektion, jedoch innerhalb von 4 Wochen	X	X			
Überprüfung der Aufbereitung und Filterspülung	X	X	X	X	
desinfizierende Filterspülung nach DIN 19643-2:2023-06, 5.4.2.3	X	X	X	X	
Ursachensuche, ggf. unter Einbeziehung von Fachleuten	X	X	X	X	
Information der zuständigen Gesundheitsbehörde	X	X	X		

Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr. Nüsken Chemie

2.3.4 Koloniezahl bei 36 °C

KBE/100 ml	nicht akzeptabel	akzeptabel	günstig	akzeptabel	nicht akzeptabel
Beckenwasser			≤ 50	≤ 100	> 100
Rohwasser					
Filtrat			≤ 20	≤ 100	> 100
Reinwasser			0	≤ 20	> 20
Füllwasser			0		



- Maß für die Konzentration an kultivierbaren Mikroorganismen
 - die auf einem nährstoffreichen Medium bei vorgegebenen Temperaturen wachsen
- kein Maß für das Infektionsrisiko, sondern Indikator für den hygienischen Zustand des Beckenwassers
- Kommt es ausschließlich zu einem positiven Befund bei der Koloniezahl, kann dies auf eine kurzfristig zu schwache Desinfektionswirkung im Becken oder in der Aufbereitung zurückgeführt werden.
- Wurden die Hygiene-Hilfsparameter im betroffenen Zeitraum eingehalten, so können z. B. Filterverschmutzungen oder eine Biofilmbildungen im System Ursache für erhöhte Koloniezahlen sein.

Quelle: Dr. D.P Dygutsch, Schwimmbadampel, Dr. Nüsken Chemie

2.4 Bewertung chemischer und physikalischer Parameter



2.4.1 Hygiene-Hilfsparameter mit unmittelbarem Handlungsbedarf bei Nichteinhaltung nach DIN 19643:2023-06 Tabelle 2

Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren	Hinweise
Redox-Spannung gegen Ag/AgCl 3,5 M KCl					DIN 38404-6	Hygiene-Hilfsparameter: Maß für das Oxidationsvermögen bzw. für die Desinfektionskapazität des Wassers und somit für die Keimtötungsgeschwindigkeit. Unterschreitungen können ein Hinweis auf hohe Belastungen, unzureichende Flockungsfiltration und/oder zu geringe Konzentration an freiem Chlor sein. Bietet auch Rückschluss auf die Möglichkeit der Einhaltung der mikrobiologischen Anforderungen
für Süßwasser						
a) 6,5 < pH < 7,3	mV	≥750				
b) 7,3 < pH < 7,5	mV	≥770				
für Meerwasser und andere Wässer mit c[Bromid] > 10 mg/l						
a) 6,5 < pH < 7,3	mV	≥700				
b) 7,3 < pH < 7,5	mV	≥720				
freies Chlor					DIN EN ISO 7393-1	Hygiene-Hilfsparameter: Für Wasserdesinfektion unerlässlich und gemäß §37 (2) IfSG zwingend erforderlich. Bei Erfordernis zur Aufrechterhaltung der Hygiene bis max. 1,2 mg/l zulässig
a) allgemein	mg/l	0,3 bis 0,6		≥0,1	DIN EN ISO 7393-2	
b) Warmsprudelbecken	mg/l	0,7 bis 1,0		≥0,1		
pH-Wert					DIN 38404-5	Hygiene-Hilfsparameter: Hat wesentlichen Einfluss auf die Wirksamkeit der Desinfektion und Flockung
bei Flockung mit Al oder Al+Fe		6,5 bis 7,2				
bei Flockung mit Fe						
a) Süßwasser		6,5 bis 7,5				
b) Meerwasser		6,5 bis 7,8				

2.4.2 Vorsorgewerte mit Minimierungsbedarf nach DIN 19643:2023-06 Tabelle 2

Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren	Hinweise
gebundenes Chlor	mg/l	≤0,2	≤0,2	≤0,2	DIN EN ISO 7393-1	Maß für die als Nebenprodukte der Desinfektion entstehenden Chlorstickstoffverbindungen (Chloramine)
					DIN EN ISO 7393-2	
Trihalogenmethane berechnet als Chloroform	mg/l	≤0,02	≤0,02	-	DIN 38407-30	Maß für die als Nebenprodukte der Desinfektion entstehenden Chlorkohlenstoffverbindungen.
					DIN EN ISO 15680	
					DIN EN ISO 10301 (Verfahren 2)	
Summe Chlorit + Chlorat	mg/l	≤30	-	-	DIN EN ISO 10304-4	Maß für die durch Autooxidation entstehenden Abbauprodukte von Hypochlorit
Bromat	mg/l	≤2	-	-	DIN EN ISO 15061 DIN EN ISO 11206	Entsteht z.B. bei Ozonung von bromidhaltigem Wässern mit von den Vorgaben abweichenden pH-Werten und bei der Elektrolyse bromidhaltiger Sole
Arsen	mg/l	≤0,2	-	-	DIN 38405-35	Kann durch arsenhaltige Füllwässer in den Wasserkreislauf gelangen.
					DIN EN ISO 11969	
					DIN EN ISO 11885	
					DIN EN ISO 17294-2	

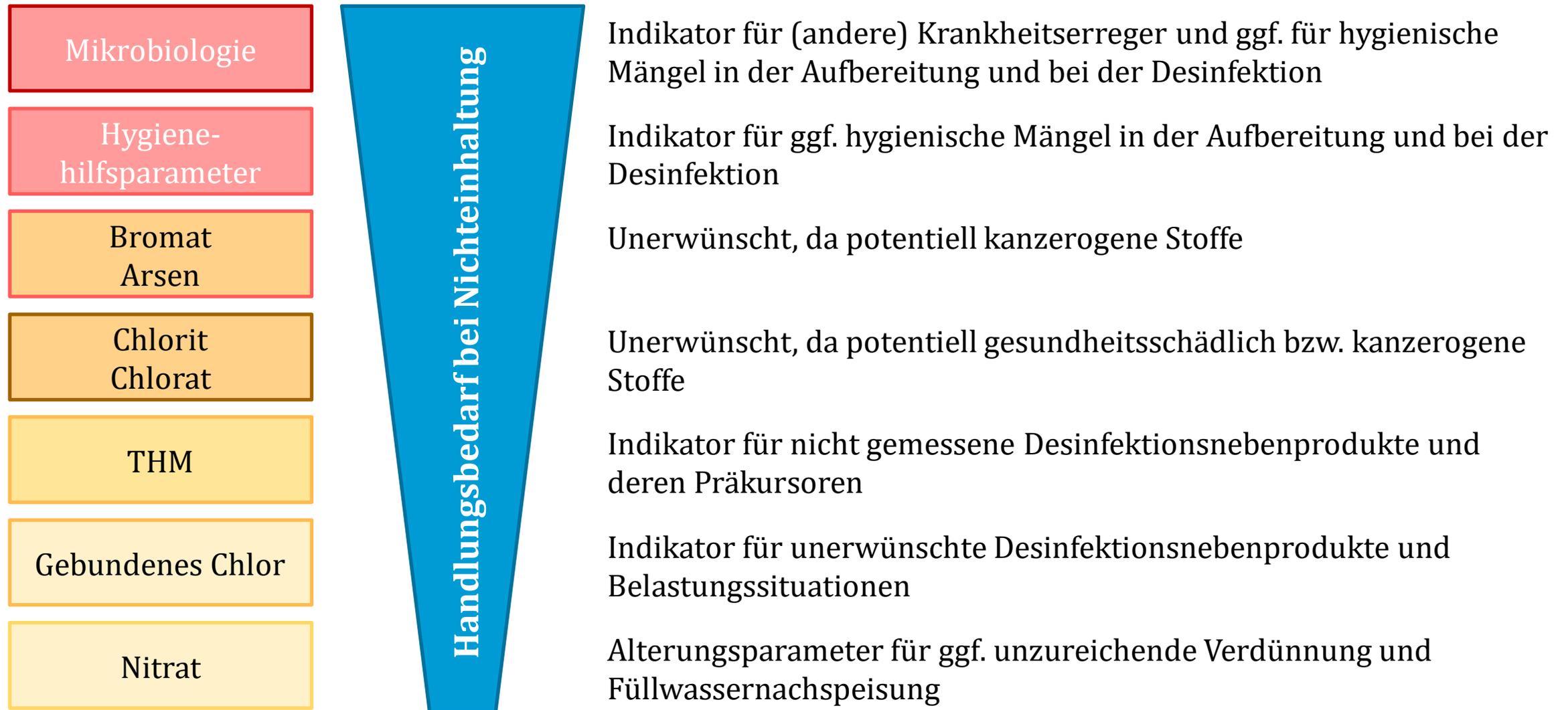
2.4.3 Technische Werte mit Optimierungsbedarf I nach DIN 19643:2023-06 Tabelle 2

Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren	Hinweise
Färbung ($\lambda = 436 \text{ nm}$)	1/m	$\leq 0,5$	-	$\leq 0,4$	DIN EN ISO 7887	Kann das Vorhandensein farbgebender Stoffe, wie z.B. Huminstoffe, Eisen- und Kupferionen anzeigen.
Trübung	FNU	$\leq 0,5$	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$	DIN EN ISO 7027-1	Ursachen für auftretende Trübungen können vielfältig sein: u.a. hohe organische Belastungen, durchschlagende Flockungsmittel
Klarheit		einwandfreie Sicht				Wichtig für die Wasseraufsicht
Aluminium	mg/l	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	-	DIN EN ISO 12020	Erhöhte Al-Gehalte im Filtrat und/oder Beckenwasser können vielseitige Ursachen haben: neben zu hohen aber auch zu geringen Dosiermengen haben Randbedingungen wie pH-Wert, Säurekapazität und Prozessführung einen Einfluss und sollten ggf. überprüft werden.
					DIN EN ISO 11885	
					DIN EN ISO 17294-2	
Eisen	mg/l	$\leq 0,02$	$\leq 0,02$	-	DIN 38406-1	siehe Aluminium
					DIN 38406-32	
					DIN EN ISO 11885	
					DIN EN ISO 17294-2	

2.4.3 Technische Werte mit Optimierungsbedarf II nach DIN 19643:2023-06 Tabelle 2

Parameter	Einheit	Beckenwasser	Filtrat	Reinwasser	Nachweisverfahren	Hinweise
Säurekapazität					DIN 38409-7	Beschreibt die Fähigkeit eines Wassers, den pH-Wert bei Säure- oder Base-Einträgen stabil zu halten. Der Wert ist im Wesentlichen zu berücksichtigen, wenn es Probleme bei der Flockung bzw. der Filtration gibt oder größere pH-Wert-Schwankungen auftrat. Ein erheblicher Teil des Säurekapazität im Füllwasser geht durch die pH-Wert-Einstellung des Beckenwassers verloren. Maßnahmen zur Erhöhung der Säurekapazität führen in der Regel zu einem Anstieg des pH-Wertes.
bei Flockung mit Produkten der Basizität <65%						
a) alle außer b)	mmol/l	≥0,7	-	-		
b) Warmsprudelbecken mit eigener Aufbereitung	mmol/l	≥0,3	-	-		
bei Flockung mit Produkten der Basizität >65% sowie ohne Flockung	mmol/l	≥0,3				
Nitrat über der Nitrat-Konzentration des Füllwassers (ggf. des primären Füllwassers)	mg/l	≤20	-	-	DIN 38405-9 DIN 38405-29 DIN EN ISO 10304-1 DIN EN ISO 13395	Differenzwert. Maß für die Erneuerungsrate/Alterung des Beckenwassers und für die Füllwasser-Nachspeisung. Indikator für andere Inhaltsstoffe, die sich im Beckenwasser anreichern
Oxidierbarkeit Mn(VII -> II) über dem Wert des Füllwassers	mg/l	≤0,75	≤0,5	≤0,5	DIN EN ISO 8467	Differenzwert. Maß für die Belastung des Beckenwassers mit organischen Substanzen. Repräsentiert im Wesentlichen die durch die Badegäste eingebrachten Verbindungen.
Permanganat-Verbrauch über dem Wert des Füllwassers	mg/l	≤3	≤2	≤2		
Total Organic Carbon (TOC)	mg/l	≤2,5	-	-	DIN EN 1484	Maß für die Belastung des Beckenwassers mit organischen Substanzen.

2.5 Abstufung des Handlungsbedarfs bei Parameterabweichungen



3 Fazit

Die Hygiene in öffentlichen Bädern muss dem Besorgnisgrundsatz nach § 37 Absatz 2 IfSG genügen.

Aufgrund fehlender Verordnung nach § 38 Absatz 2 IfSG werden Qualitätsanforderungen einer Empfehlung des Umweltbundesamtes und dem technischen Regelwerk entnommen.

Diese Qualitätsanforderungen dienen dem Badbetreiber und dem Gesundheitsamt als Orientierung.

Im Rahmen der Verkehrssicherung sind Badbetreiber verpflichtet die Vorgaben zum Gesundheitsschutz einzuhalten.

Bei Nichteinhaltung von Qualitätsparametern müssen unter Berücksichtigung der gesundheitlichen Bedeutung Abhilfemaßnahmen ergriffen werden.

Von moerschly über Pixabay

4 Literaturempfehlung



Inhalt

01 Eintauchen und Wohlfühlen	4
02 Schwimmer in der Wüste Der Mensch und das „Element“ Wasser	8
03 Was für ein Bad ist das?	16
04 Schwimmen lernen wie das ABC	20
05 Mikrobiologie des Badewassers	24
06 Qualität im Verborgenen Moderne Technik in Schwimmbädern	30
07 Schwimmbadgeruch im Hallenbad? Das muss nicht sein	38
08 Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung Was ist das?	42
09 Baden in der Natur	50
10 Der „kleine Knigge“ des Badens und Schwimmens	60
11 Vor dem Laufen lernen ins Wasser Säuglingsschwimmen im ersten Lebensjahr	64
12 Informationen zum Baden und Schwimmen im Internet	68

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_rund_um_das_badewasser_ratgeber_web_0.pdf

4 Literaturrempfehlung

- Überarbeitete Neuauflage des **Kommentars zur DIN 19643**
- Zu beziehen über DIN Media (ehem. Beuth-Verlag)
- Enthält keine Vorgaben über die DIN 19643 hinaus, sondern möchte diese praxisnah erläutern



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Alexander Kämpfe

alexander.kaempfe@uba.de

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/schwimmen-baden>



**Jahre
Umweltbundesamt
1974–2024**

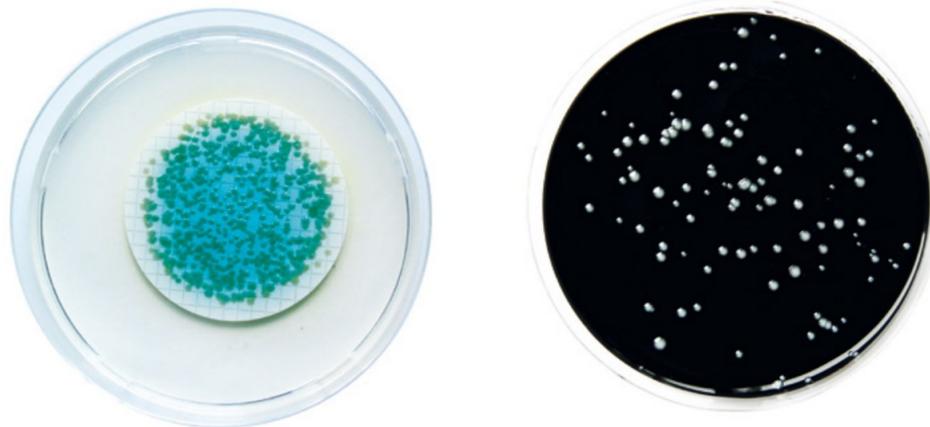
Z Untersuchungshäufigkeit für mikrobiologische Parameter

Mikrobiologische Parameter	Beckenwasser	
	Hallenbecken	Freibecken
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	monatlich	Mind. dreimal in der Badesaison, bei hoher Belastung durch Badegäste (mehrfache Überschreitung der Nennbelastung, z.B. bei schönem Wetter) zweimal monatlich
<i>Escherichia coli</i>	monatlich	
<i>Legionella species</i>	monatlich*	
Koloniezahl 36 °C	monatlich	

* Wenn der obere Wert über den Zeitraum eines Jahres nicht überschritten wird, kann das Untersuchungsintervall auf längstens drei Monate ausgedehnt werden.



Quelle: pixabay.com



Quelle: UBA-Broschüre Rund um das Badewasser

Z Reinigung des Filtermaterials

- Filtermaterial nach 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.