

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2015

# Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung – Die Empfehlung der BWK

Annette Hummel  
Fachgebiet II 3.5  
Mikrobiologie des Trink- und Badebeckenwassers

# Warum brauchen wir eine neue Hygieneempfehlung?

## Empfehlung: Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung



Neue Empfehlung zu Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung  
Quelle: CC Vision

Eine neue Empfehlung des UBA vom 04.12.2013 ersetzt die Empfehlung aus dem Jahr 2006. Unter anderem war wegen der Neuerscheinung der DIN 19643 „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser“ im Jahr 2012 eine Aktualisierung der Empfehlung notwendig.

# Welches sind die mikrobiologischen Anforderungen?

**Tabelle 1**      **Mikrobiologische Anforderungen an das Beckenwasser**

<i>Parameter</i>	<i>Parameterhöchstwert</i>	<i>Nachweisverfahren<sup>a) b)</sup></i>
Pseudomonas aeruginosa	0/100 ml	DIN EN ISO 16266
Escherichia coli	0/100 ml	DIN EN ISO 9308-1
Legionella species	siehe Tabelle 4 <sup>c)</sup>	ISO 11731 <sup>d)</sup> DIN EN ISO 11731-2 <sup>d)</sup>
Koloniezahl (36 °C)	100/ml	DIN EN ISO 6222 TrinkwV 2001 <sup>e)</sup> [3]

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) Die Normen sind beim Beuth Verlag-GmbH, 10772 Berlin, erhältlich.

c) Im Beckenwasser von Warmsprudelbecken sowie Becken mit zusätzlichen aerosolbildenden Wasserkreisläufen und Beckenwassertemperaturen  $\pm 23$  °C.

d) Die hier angegebenen 2 Nachweisverfahren sollen abdecken, dass bei der Untersuchung des Beckenwassers (und auch des Filtrates) sowohl ein Direktansatz (2 x 0,5 ml ausspateln nach ISO 11731) als auch ein Ansatz mit Membranfiltration (nach DIN EN ISO 117031-2) durchgeführt werden. Die Auswertung der Ansätze sollte nach der Empfehlung des UBA:

<http://www.umweltdaten.de/wasser/themen/trinkwasserkommission/internet-legionellen-empfehlung.pdf> erfolgen.

e) Bestimmung der Koloniezahl nach TrinkwV 2001, Anlage 5 Teil I, Punkt d), Unterpunkt bb)

## Wichtige **neue** Eckpunkte aus mikrobiologischer Sicht

- „... dass der Betreiber eines Bades folgende Untersuchungen **(nach Tabellen 5 und 6 der DIN 19643-1:2012-11)**... durchführt oder durchführen lässt....“
- Füllwasser, Rohwasser, Beckenwasser, Reinwasser, **Filtrat**
- Untersuchung des Filtrats anstelle des Reinwassers (DIN konform)
- **„Hierbei ist zu beachten, dass bei der aktuellen Norm DIN 19643-1:2012-11 die regelmäßige Untersuchung des Reinwassers durch die regelmäßige Untersuchung des Filtrats ersetzt wurde.“**

## Wichtige **neue** Eckpunkte aus mikrobiologischer Sicht

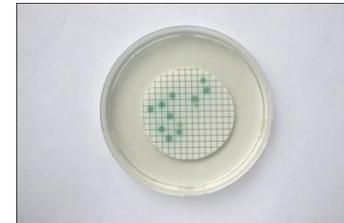
- Häufigkeit der Untersuchung des Filtrats festgelegt
- Konzentrationsabhängige Bewertung – Beckenwasser und Filtrat
- Konzentrationsabhängige Maßnahmen – Beckenwasser und Filtrat

# Neu: Der Parameter *E. coli* – Maßnahmen beim Nachweis

- **Unverzüglich** Kontrolle Desinfektionsmittelkonzentration und Redoxspannung
- Ermittlung der Ursache der Kontamination
- Nachprobe
- Nach Betriebsende Hochchlorung des Beckenwassers
- Weiterbetrieb nach Erreichen der Chlorwerte und Redoxspannung gemäß Tabelle 2

## Der Parameter *P. aeruginosa* – Eigenschaften

- Autochthon im Wasser vorkommend
- Vorkommen bei geringem Nährstoffangebot und in einem weiten Temperaturbereich
- Schutz vor widrigen Umweltbedingungen - Biofilm
- Potentieller Krankheitserreger



## Der Parameter *P. aeruginosa* – Eigenschaften

- Wo kommt *P. aeruginosa* her und was sind mögliche Ursachen für positive Befunde?
  - Das Umfeld (Aufbereitungssystem, Rohrleitungen, Innenauskleidungen, Pumpensysteme, Armaturen, Dichtungen)
  - Der Badegast selbst

## **Neu:** Der Parameter *P. aeruginosa* – Anforderungen

- Parallele Untersuchung von Beckenwasser und Filtrat
- Ziel: *P. aeruginosa* nicht nachweisbar in 100 ml Beckenwasser und Filtrat
- Was, wenn Ziel nicht erreicht wird?

## **Neu:** Der Parameter *P. aeruginosa* – Maßnahmen beim Nachweis

- Maßnahmen sind immer abhängig von der Situation vor Ort (Konzentration, Biofilm, Chlordosierung, Filterspülung, Beckenhydraulik, Personenkreis)
- Maßnahmen beim Nachweis im Beckenwasser und im Filtrat
- Gleichzeitiger Befund im Beckenwasser und im Filtrat ist bedenklicher als alleiniger Befund im Beckenwasser oder Filtrat
- Sofortmaßnahmen und Maßnahmen nach Betriebsende
- Aufgabe der Desinfektion ist es nicht, Unzulänglichkeiten des Betriebs bzw. der Anlage auszugleichen

## **Neu:** Der Parameter *P. aeruginosa* – Maßnahmen beim Nachweis

- Nach Empfehlung 2006 sofort beim ersten Nachweis restriktive Maßnahmen wie Sperrung des Beckens und Hochchlorung
- Maßnahmen gehen zeitlich zurück auf Untersuchungen mit qualitativen Verfahren
- Seit Jahren quantitative Nachweisverfahren
- Seit vielen Jahren Erfahrungen mit quantitativen Methoden
- Anlass für Änderungen der Maßnahmen

## **Neu:** Der Parameter *P. aeruginosa* – Maßnahmen beim Nachweis

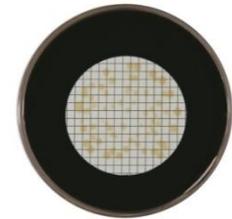
- Bei jedem Befund sofort Nachprobe und Kontrolle der Desinfektion als Sofortmaßnahme (Erhöhung der Chlorkonzentration gemäß Tab. 2 der DIN)
- Filterspülung (nach DIN 1- bzw. 2-mal pro Woche)
- Weitere Maßnahmen in Abhängigkeit von Konzentration und Häufigkeit des Befundes (einmaliger Befund, wiederholter Befund, Konzentration)

## **Neu:** Der Parameter *P. aeruginosa* – Maßnahmen beim Nachweis

- Einmaliger Befund: keine weiteren Maßnahmen
- Wiederholter Befund oder Konzentrationen  $> 10$  KBE/ 100 ml Beckenwasser bzw. Filtrat: Maßnahmen wie Überprüfung ggf. Optimierung der Filterspülung und der Betriebsweise, Hochchlorung des Beckenwassers bzw. der Anlage
- Je nach Situation auch Sperrung z. B. bei bekannter Kontamination des Filters  $> 10$  KBE/ 100 ml und Störung in der Chlordosierung oder Regulation der Hygienehilfsparameter

## Der Parameter *Legionella* spp. – Eigenschaften

- *Legionella* spp. sind autochthone Wasserbewohner
- Im Temperaturbereich von 23°C bis 50°C relevante Vermehrung
- Übertragung primär durch Aerosole (seltener Aspiration)
- Erkrankungen:
  - Pontiac-Fieber (grippeähnlich, spontan abklingend, 2 - 12 Tage)
  - Legionellen-Pneumonie (Legionärskrankheit)
    - schwere Lungenentzündung, Letalität bis 15%



## Der Parameter *Legionella spp.* – Eigenschaften

- Derzeit ca. 57 Spezies bekannt und mindestens 79 Serogruppen
- Größte Bedeutung besitzt *Legionella pneumophila* Serogruppe 1
- *Legionella spp.* werden nicht durch andere Indikatoren angezeigt
- Daher Untersuchung des Beckenwassers direkt auf *Legionella spp.* im Beckenwasser von Warmsprudelbecken sowie Becken mit zusätzlichen aerosolbildenden Wasserkreisläufen **und** Beckenwassertemperaturen  $\geq 23^{\circ}\text{C}$
- Untersuchung des Filtrats bei Beckenwassertemperaturen  $\geq 23^{\circ}\text{C}$  immer parallel zum Beckenwasser

## **Neu:** Der Parameter *Legionella spp.* – Maßnahmen beim Nachweis

- Beim Nachweis im Beckenwasser Verdacht auf Kontamination des Filters
- Kontamination geht vom Filter aus
- Parallele Untersuchung von Beckenwasser und Filtrat
- **Neu:** Tabellen 4 und 5: *Legionella spp.* im Beckenwasser bzw. Filtrat
  - Verschiedene Konzentrationsbereiche
  - Bewertung der Kontamination
  - Maßnahmen in Abhängigkeit von der Kontamination und der Häufigkeit der Befunde

## Nicht neu, aber doch wichtig

### ➤ **Koloniezahl bei 36°C**

- Allgemeiner Indikator für Wasserqualität
- Häufige Ursache: zu geringe Konzentration des Desinfektionsmittels

### ➤ **Sichtbare fäkale Verunreinigung**

- Erfordert keine weiteren Untersuchungen – Augenschein reicht!!!
- Sofortmaßnahmen: Sofortige Sperrung des betroffenen Beckens, Stopp der Aufbereitung, Entfernung des fäkalen Materials, Reste in Schmutzwasserkanal spülen, Wiederbetrieb der Aufbereitung, Hochchlorung, Kontrolluntersuchung
- Freigabe des Beckens bei geringem Umfang der Verunreinigung am darauffolgenden Tag, wenn Chlorwerte im zulässigen Bereich sind, bzw. bei Verunreinigungen in größerem Umfang erst, wenn Ergebnis der Kontrolluntersuchung vorliegt, d. h. *E. coli* in 100 ml nicht nachgewiesen worden ist

## **Neu: Überwachung durch den Betreiber (2.3.1)**

➤ Angepasst an DIN 19643:

- Häufigkeit der Untersuchungen des Beckenwassers
  - Nr. 1.a) und 1.b)
- Untersuchung des Filtrats – Nr. 1.d)
  - In Abständen wie im Beckenwasser
- Untersuchung des Reinwassers - Nr. 1.e)
  - Nur bei Auffälligkeiten im Beckenwasser
- Untersuchung des Füllwassers, wenn nicht aus der öffentlichen Wasserversorgung, auch auf *P. aeruginosa* – Nr. 1.c)

## Wichtige Neuerungen bei den chemischen Parametern

### Tabelle 3: Desinfektionsnebenprodukte und Arsen

Parameter im Beckenwasser	Einheit	Richtwert
gebundenes Chlor	mg/l	0,2
Trihalogenmethane (THM)	mg/l	0,020
<b>Chlorit + Chlorat</b>	<b>mg/l</b>	<b>30</b>
<b>Bromat</b>	<b>mg/l</b>	<b>2</b>
<b>Arsen</b>	<b>mg/l</b>	<b>0,2</b>

# Chlorit – Chlorat

## ➤ WIRKUNG

Schädigung rote Blutkörperchen / Nieren

## ➤ ENTSTEHUNG/ QUELLE

Alte Natriumhypochloritlösung (Chlorbleichlauge)

UV-Strahlung (Sonnenlicht), Wärme, pH < 10,5

## ➤ VERMEIDUNG

Alter / Lagerung der Chlorbleichlauge (3 Monate, < 20°C, dunkel)

Durch Aufbereitung nicht zu entfernen

# Bromat

➤ WIRKUNG

Karzinogen für Niere

➤ ENTSTEHUNG/ QUELLE

Aus Bromid und Ozon

Aus Chlorbleichlauge bei Herstellung aus unreinem Salz

➤ VERMEIDUNG

Reduktion Ozonkonzentration und Reaktionszeit mit Ozon

Reinheitskriterien für Chlorbleichlauge beachten (DIN EN 15077)

# Arsen

## ➤ WIRKUNG

Systemisch wirkendes Karzinogen für Haut, Harnblase, Leber, Lunge und weitere Organe

## ➤ ENTSTEHUNG/ QUELLE

Bei Einsatz arsenhaltiger Füllwässer

## ➤ Untersuchung nur bei Einsatz arsenhaltiger Füllwässer

## **Neu: Überwachung durch den Betreiber (2.3.1)**

- Täglich mehrmals von jedem Beckenwasser die Hygiene-Hilfsparameter freies Chlor und gebundenes Chlor (3 x täglich), Redoxspannung (2 x täglich), pH-wert (1 x täglich)
- Hallenbäder: monatlich
- Freibäder: mindestens dreimal in der Badesaison, bei schönem Wetter mindestens zweimal monatlich
- THM, Chlorit/Chlorat, Bromat: alle zwei Monate  
bei guten Werten über ein Jahr => alle vier Monate
- Chlorit/Chlorat, Bromat: „Bestandsschutz“ bis November 2017

## Überwachung durch das Gesundheitsamt (2.3.2.)

- Überwachung der Anforderungen an Hygiene durch GA
- Kontrolle der Einhaltung der Betreiberpflichten (innerhalb der Ortsbesichtigung)
- Überwachung des Beckenwassers einschließlich der Aufbereitungsanlagen nach  
§ 37 Abs. 3 IfSG
- Im Einzelfall auch Möglichkeit, Betreiber über das Maß der Eigenüberwachung zu zusätzlichen Untersuchungen zu verpflichten

## **Neu: Überwachung durch das Gesundheitsamt (2.3.2.)**

- Kontrollen durch GA bei Erstinbetriebnahme und grundsätzlich 1 x pro Jahr
- Verlängerung auf 2-Jahresrhythmus, wenn bei Kontrollen über 2 Jahre keine Beanstandungen
- **Neu:** Abweichungen von Untersuchungsumfang und Frequenz nach DIN 19643 sind mit dem GA abzustimmen
- **Neu:** GA kann auf eigene zusätzliche Probenahme verzichten, wenn Probenahme und Untersuchung im Rahmen der Betreiberpflichten durch ein akkreditiertes Labor in Abstimmung mit dem GA erfolgten

## **Neu: Überwachung durch das Gesundheitsamt (2.3.2.)**

- Arbeitshilfe für Ortsbesichtigung durch das Gesundheitsamt
  
- Formulare für die Badbegehung als Anhang
  - Formular Stammdatenblatt
  - Formular Besichtigungsprotokoll
  - Formular Bewertung

→[http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/  
schwimmen-baden/schwimmbadebecken/empfehlungen-  
stellungnahmen](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/schwimmen-baden/schwimmbadebecken/empfehlungen-stellungnahmen)

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit

**Annette Hummel**

Annette.Hummel@uba.de

Heinrich-Heine-Str. 12

08645 Bad Elster