

# Badewasseruntersuchungen

## Qualitätskontrollen für ein gesundes Badevergnügen

Ob Hallenbad, Freibad, Therapiebad oder Saunatauchbecken – Gemeinschaftsbäder haben die Anforderungen an das Frisch- und Beckenwasser gemäss SIA Norm 385/9 zu erfüllen (siehe Tab. 1). Die Einhaltung dieser Vorgaben garantiert eine hohe Badewasserqualität in sowohl chemischer als auch mikrobiologischer Hinsicht und damit dem Badegast ein gesundheitlich unbedenkliches Badevergnügen.

### Zuständigkeiten und Häufigkeit der Kontrollen

Die Verantwortung für die Wasserkontrolle liegt beim Betreiber des Schwimmbads. Nebst der täglichen Überwachung durch das Betriebspersonal werden normalerweise periodisch externe Kontrollen einem akkreditierten Labor in Auftrag gegeben. Die SIA Norm 385/9 empfiehlt für Hallenbäder mindestens vierteljährlich sowie für Freibäder mindestens halbjährliche externe Kontrollen.



Regelmässige Kontrollen des Beckenwassers helfen die Badewasserqualität einzuhalten und bei Abweichungen frühzeitig Massnahmen zu treffen.

### Was wird untersucht?

Neben dem Beckenwasser sind auch für das Frischwasser und das Filtrat (filtriertes Wasser vor der Zumischung des Desinfektionsmittels) Qualitätsanforderungen einzuhalten. Das Frischwasser wird hinsichtlich Bakteriengehalt, Eisen, Mangan, Ammonium und Huminstoffe untersucht. Eisen und Mangan bilden beim

Kontakt mit Sauerstoff rotbräunliche bis graue Ablagerungen. Ammonium und Huminstoffe können mit dem Desinfektionsmittel reagieren und gesundheitsbedenkliche Nebenprodukte wie Trichloramine bilden. Die Ergebnisse bilden somit die Entscheidungsgrundlage über die Notwendigkeit einer Frischwasseraufbereitung.

Das Filtrat hingegen ist nur dann zu untersuchen, wenn die Beckenwasseruntersuchungen Störungen in der Aufbereitung vermuten lassen.

Den Schwerpunkt der Qualitätskontrolle bildet die Untersuchung des Beckenwassers. Hier ist eine ganze Reihe von Parametern zu überprüfen:

Für die Beurteilung der mikrobiologischen Qualität werden in der Regel drei verschiedene Indikatorkeime herangezogen. Mit den *aeroben mesophilen Keimen* können Aussagen über den allgemeinen Hygienezustand des Beckenwassers und die Qualität der Wasseraufbereitung gemacht werden. *Escherichia coli* weisen auf eine fäkale Verunreinigung und damit auf das mögliche Vorhandensein von Durchfallerregern hin. Der Nachweis des Infektionserregers *Pseudomonas aeruginosa* ist ein Indiz für eine ungenügende Reinigung des Bades, eine ungenügende Desinfektion des Beckenwassers oder eine unzureichende Filterwartung.

Bei Warmsprudelbecken sowie Becken mit aerosolbildenden Kreisläufen muss das Wasser zusätzlich auf *Legionella spp.* untersucht werden. Legionellen sind Umweltbakterien, die weit verbreitet im Wasser vorkommen und somit über das Frischwasser eingetragen werden. Bei Wassertemperaturen von 25–45 °C können sich Legionellen stark vermehren – besonders in den Filtern, wenn diese nur unzureichend gespült oder desinfiziert werden. Die Bakterien werden hauptsächlich durch das Einatmen von Wassertröpfchen aufgenommen und können eine grippeähnliche Erkrankung auslösen (Pontiac Fieber) oder im schlimmeren Fall eine Lungenentzündung verursachen (Legionärskrankheit).

Parameter	Einheit	Richtwert	Toleranzwert
<b>Mikrobiologische Anforderungen</b>			
Aerobe mesophile Keime	KBE/ml	–	1'000
Escherichia coli	KBE/100 ml	–	n.n.
Pseudomonas aeruginosa	KBE/100 ml	–	n.n.
Legionella spp.	KBE/100 ml	–	1
<b>Physikalische und chemische Anforderungen</b>			
Trübung	NTU	< 0.2	0.5
pH		7.0 – 7.4	6.8 – 7.6
Säurekapazität			
• Badebecken	mmol/l	> 0.7	–
• Warmsprudelbecken	mmol/l	> 0.5	–
Oxidierbarkeit	mg/l	< 3.0	5.0
Freies Chlor			
• Badebecken	mg/l	0.2 – 0.4	0.2 – 0.8
• Warmsprudelbecken	mg/l	0.7 – 1.0	0.7 – 1.5
Gebundenes Chlor	mg/l	–	0.2
Trihalogenmethane	mg/l	–	0.020
Ozon	mg/l	–	0.02
Bromat	mg/l	–	0.2
Harnstoff			
• Hallenbäder	mg/l	< 1	1
• Freibäder	mg/l	< 2	3

**Tab 1:** Anforderungen an das Beckenwasser gemäss SIA 385/9. Der Richtwert entspricht dem anzustrebenden Wert. Bei der Unter- bzw. Überschreitung des Toleranzwertes ist die Wasserqualität vermindert, und es sind Massnahmen zu ergreifen.

Für die chemische Qualitätskontrolle werden mehrere Parameter herangezogen. Die Messung des *Kaliumpermanganatverbrauches* erfasst Huminstoffe und andere organische Verbindungen. Durch Reaktionen mit freiem Chlor wandeln sie dieses zu gebundenem (inaktivem) Chlor um und erhöhen damit den Desinfektionsmittelbedarf.

*Chlor* wirkt als starkes Oxidationsmittel desinfizierend. Ein Nachteil ist die mögliche Bildung von gesundheitsschädlichen Trihalogenmethanen oder Chloraminen.

*Ozon* kann anstelle von oder ergänzend zu Chlor als Desinfektionsmittel eingesetzt werden – es baut Wasserinhaltsstoffe sowie Nebenprodukte aus der Chlorung ab, inaktiviert Viren und Bakterien. Je nach Zusammensetzung des Frischwassers können sich bei der Ozonierung schädliche Oxidationsprodukte wie z.B. Bromat bilden.

*Harnstoff* gelangt über Urin ins Badewasser. Sofern keine Harnwegsinfektion vorliegt, ist Urin in der Regel steril und enthält keinerlei Bakterien. Allerdings reagiert der Harn-

stoff mit freiem Chlor zu Trichloraminen. Diese reizen die Augen, Atemwege und Schleimhäute. Im Weiteren stehen sie im Verdacht, bei Kleinkindern Asthma auszulösen. Mit steigender Wassertemperatur wird Harnstoff nahezu vollständig umgesetzt. Somit werden in wärmeren Becken mehr Trichloramine gebildet als in Kaltwasserbecken.

Das aus gesundheitlicher Sicht problematische *Bromat* kann sich bei der Ozonierung als unerwünschtes Nebenprodukt bilden, sofern das Frischwasser bromidhaltig ist.

Hygienisch und chemisch einwandfreie Badewasserqualität wird durch eine optimierte Abstimmung von Beckengrösse, Besucherzahl, Aufbereitungsleistung, Desinfektionsmitteleinsatz und Frischwassernachspeisung erreicht. Regelmässige Kontrollen der Wasserqualität helfen, Abweichungen frühzeitig zu erkennen und entsprechende Massnahmen zu ergreifen.

## Kontakt

Detaillierte Auskünfte oder eine Offerte erhalten Sie von:



### Georg Grosjean

Prüfleiter Chemie

Tel. dir. +41 44 283 29 42

E-Mail g.grosjean@laborveritas.ch



### Susanne Losio

dipl. oec. troph. Univ., Dr. sc. ETH

Abteilungsleiterin Mikrobiologie

Tel. dir. +41 44 283 29 33

E-Mail s.losio@laborveritas.ch