

## Anforderungen Badewasserqualität

### Für ein ungetrübtes Badevergnügen

Ob Hallenbad, Freibad, Thermalbad oder Sprudelbad – Gemeinschaftsbäder müssen qualitative Anforderungen in chemischer als auch mikrobiologischer Hinsicht erfüllen, damit dem Badegast ein gesundheitlich unbedenkliches Badevergnügen garantiert werden kann. Im Schweizer Lebensmittelrecht sind Mindest- und Höchstwerte in der Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV, SR 817.022.11) verankert. Die Toleranz- und Richtwerte aus der SIA-Norm 385/9 (Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern) sind in Tabelle 1 den Anforderungen der TBDV gegenübergestellt.

Parameter	Typ	Einheit	Norm SIA 385/9		TBDV
			Richtwert	Toleranzwert	Höchstwert bzw. Mindest-Höchstwert
<b>Mikrobiologische Anforderungen</b>					
Aerobe mesophile Keime	Bad allgemein	KBE/ml		1 000	1 000
<i>Escherichia coli</i>	Bad allgemein	KBE/100 ml		nn	nn
	Bioanlage	KBE/100 ml			100
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bad allgemein	KBE/100 ml		nn	nn
	Bioanlage	KBE/100 ml			10
Enterokokken	Bioanlage	KBE/100 ml			50
<i>Legionella</i> spp.	Sprudelbad	KBE/100 ml		1	
	Sprudelbad	KBE/l			100
	Dampfbad	KBE/l			100
	Dusche	KBE/l			1 000
<b>Physikalische und chemische Anforderungen</b>					
Trübung	Bad allgemein	NTU	<0.2	0.5	0.5
pH	Bad allgemein		7.0–7.4	6.8–7.6	6.8–7.6
	Bioanlage				6.0–9.0
pH (bei Desinfektion auf Brombasis)	Bad allgemein				6.8–7.2
Sichtweite/Durchsichtigkeit	Bioanlage	m			>2.0
Säurekapazität	Bad allgemein	mmol/l	>0.7		
	Sprudelbad	mmol/l	>0.5		
Oxidierbarkeit	Bad allgemein	mg/l	<3.0	5.0	
TOC	Bad allgemein	mg C/l	<2.0	3.0	
Redoxpotential (pH 6.8-7.3)	Bad allgemein	mV	≥750		
Redoxpotential (pH 7.3-7.6)	Bad allgemein	mV	≥770		
Bromat	Bad allgemein	mg/l		0.2	0.2
Chlorat	Bad allgemein	mg/l	<4	10	10
Ozon	Bad allgemein	mg/l		0.02	0.02



Parameter	Typ	Einheit	Norm SIA 385/9		TBDV
			Richtwert	Toleranzwert	Höchstwert bzw. Mindest-Höchstwert
<b>Physikalische und chemische Anforderungen</b>					
Harnstoff	Freibad	mg/l	<2	3	3
	Hallenbad	mg/l	< 1	1	1
Phosphor	Bioanlage	µg/l			10
<b>bei Desinfektion auf Chlorbasis</b>					
Freies Chlor	Bad allgemein	mg/l	0.2–0.4	0.2–0.8	0.2–0.8
	Sprudelbecken	mg/l	0.7–1.0	0.7–1.5	0.7–1.5
Chlor gebunden	Bad allgemein	mg/l		0.2	0.2
Trihalomethane	Freibad	µg/l			50
	Hallenbad	µg/l		20	20
<b>bei Desinfektion auf Brombasis</b>					
Freies Brom	Bad allgemein	mg/l			0.5–1.4
	Sprudelbecken	mg/l			1.2–2.2
Brom gebunden	Bad allgemein	µg/l			0.5
Bromid	Bad allgemein	mg/l			50

Tab. 1: Richtwerte und Toleranzwerte gemäss SIA 385/9 und Mindest- bzw. Höchstwerte gemäss TBDV

Legende: nn = nicht nachweisbar; Bad allgemein = Beckenwasser von Hallenbädern, Freibädern, Thermalbädern, Mineralbädern etc.; Bioanlage = Wasser in Badanlagen mit biologischer Wasseraufbereitung; Sprudelbad = Wasser in Sprudelbädern oder über 23 °C warmen Becken mit einem der Aerosolbildung förderlichen Wasserkreislauf; Dampfbad = Wasserherstellung mit Aerosolbildung; Dusche = Wasser in Duschanlagen; Sprudelbecken = Wasser in Sprudelbecken (Jacuzzis, Spas, Whirlpools)

## Zuständigkeiten und Häufigkeit der Kontrollen

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

## Zu untersuchende Parameter

Den Schwerpunkt der Qualitätskontrolle bildet die Untersuchung des Beckenwassers. Nachfolgend sind einige Informationen zu den wichtigsten Analyseparametern aufgeführt:

Für die Beurteilung der mikrobiologischen Qualität des Beckenwassers 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. Der Nachweis von *Escherichia coli* weist 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 durch das Einatmen von kontaminierten Wassertropfen aufgenommen und können eine grippeähnliche Erkrankung auslösen (Pontiac-Fieber) oder im schlimmeren Fall eine Lungenentzündung verursachen (Legionärskrankheit).

Für die chemische Qualitätskontrolle werden mehrere Parameter herangezogen. Die Messung der *Oxidierbarkeit* (Kaliumpermanganatverbrauch) 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 gesundheits-schädlichen Trihalomethanen oder Chloraminen.

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

*Harnstoff* kann über Salben, Cremes oder Urin ins Badewasser gelangen. Sofern keine Harnwegsinfektion vor-liegt, ist Urin in der Regel steril und enthält keinerlei Bakterien. Allerdings reagiert der Harnstoff 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 Neben-produkt bilden, sofern das Frischwasser bromidhaltig ist.

Neben dem Beckenwasser sind auch für das Frischwasser und das Filtrat (filtriertes Wasser vor der Zumischung des Desinfektionsmittels) Qualitätsanforderungen einzuhalten. Das Frischwasser muss nach hygienischen Kriterien Trinkwasserqualität aufweisen. Stoffe, welche die Wasseraufbereitung (Desinfektion) stören, sind in getrennten Anlagen zu entfernen. Beispiele sind Eisen und Mangan, die beim Kontakt mit Sauerstoff rotbräunliche bis graue Ablagerungen bilden oder Ammonium und Huminstoffe, die mit dem Desinfektionsmittel reagieren und gesundheits-gefährdende Nebenprodukte wie Trichloramine bilden können. Das Filtrat hingegen ist nur dann zu untersuchen, wenn die Beckenwasseruntersuchungen Störungen in der Aufbereitung vermuten lassen.

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



Ansprechpartner



Leistungskatalog

Scan & Go: QR-Code Reader im App Store (iOS) oder Play Store (Android) downloaden, Code scannen und mehr entdecken.

**Labor Veritas AG**, Postfach, CH-8027 Zürich  
Telefon 044 283 29 30, Fax 044 201 42 49  
admin@laborveritas.ch, www.laborveritas.ch