

## Badewasser aus Hallenbädern / Chemische und Mikrobiologische Qualität

Anzahl untersuchte Proben: 217  
Mängel:

Zu bemängeln: 21  
Chemische Parameter (14)  
Mikrobiologische Parameter (8)

### Ausgangslage und gesetzliche Grundlagen

Schwimm- und Badeanlagen, die nicht ausschliesslich durch eine einzige Familie, sondern durch die Allgemeinheit benützt werden, so genannte Gemeinschaftsbäder, unterliegen einer regelmässigen Überprüfung auf ihre chemische und mikrobiologische Qualität. Hierzu zählen nebst Freibädern (siehe entsprechenden Bericht) Hallenbäder,



Schulschwimmbäder, Therapiebäder, Hotelbäder, Saunatauchbecken in öffentlichen Saunaanlagen und Hotels sowie Wellness-Center. Die Untersuchungen erfolgen gemäss SIA-Norm 385/1 „Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern“, Ausgabe 2000. Dabei liegt es in der Verantwortung der Betreiber von Badeanstalten, im Rahmen ihrer Selbstkontrolle die Qualität des Badewassers zu überprüfen bzw. überprüfen zu lassen. Die chemischen Parameter umfassen die Bestimmung des pH-Wertes, der Desinfektionsmittel (freies Chlor, gebundenes Chlor, Ozon) sowie des Harnstoffgehaltes. Da es nicht möglich ist, Badewasser auf die Vielzahl der möglichen Krankheitserreger routinemässig zu untersuchen, wird die Konzentration von sogenannten Indikatorparametern, die ihrerseits auf das Vorhandensein von Krankheitserregern hinweisen können, bestimmt. Diese mikrobiologischen Untersuchungsparameter umfassen die aeroben mesophilen Keime, *Escherichia coli* und *Pseudomonas aeruginosa*. Bei Warmsprudelbecken und Becken mit aerosolbildenden Kreisläufen kommt der Parameter *Legionella pneumophila* dazu. Die Bestimmung der Koloniezahl gibt Auskunft über den allgemeinen hygienischen Status der Badebeckenanlage und die Qualität der Aufbereitung. Der Nachweis von *Escherichia coli* als Fäkalindikator ist ausreichend als Hinweis auf eine fäkale Verunreinigung und kann auf das Vorhandensein von Durchfallerregern hinweisen. *Pseudomonas aeruginosa* ist ein Erreger Schwimmbad-assoziiierter Infektionskrankheiten, vor allem der Haut, Bindehaut und des Aussenohrs. Ihr Vorhandensein weist auf Mängel bei der Filterwartung, auf eine unzureichende Beckenwasserdesinfektion, auf Mängel bei der Reinigung sowie bei der Materialauswahl hin. Legionellen wiederum sind Bakterien, die in geringer Zahl über das Füllwasser eingetragen werden und sich bei nicht ausreichender Desinfektion und Spülung vor allem in den Filtern vermehren können, insbesondere in einem Temperaturbereich zwischen 25-45°C. Da als Hauptinfektionsweg für die sogenannte Legionellose (Grippe-ähnliche Krankheitsbilder bis zu schweren atypischen Lungenentzündungen) das Einatmen Legionellen-haltiger Aerosole gilt, ist dieser Parameter bei Warmsprudelbecken und Becken mit aerosolbildenden Kreisläufen vorgesehen.

Folgende Anforderungen gelten dabei an das Beckenwasser:

Parameter	Einheit	Richtwert	Toleranzwert
<b>Mikrobiologische Anforderungen</b>			
Aerobe mesophile Keime	KbE/ml	-	≤ 1000
<i>Escherichia coli</i>	KbE/100ml	-	n.n.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KbE/100ml	-	n.n.
<i>Legionella pneumophila</i>	KbE/ml	-	n.n.
<b>Chemische Anforderungen</b>			
pH-Wert	-	7.0-7.4	6.8-7.6
Freies Chlor Badebecken	mg/l	0.2-0.4	0.1-0.8
Freies Chlor Warmsprudelbecken	mg/l	0.7-1.0	0.7-1.5
Gebundenes Chlor	mg/l	0.2	0.3
Ozon	mg/l	-	≤ 0.02
Harnstoff	mg/l	< 1.0	-

Legende: KbE = Koloniebildende Einheit; n.n. = nicht nachweisbar

### Probenbeschreibung und Untersuchungsziele

Von Dezember 2007 bis November 2008 wurden 217 Proben Beckenwasser in 26 verschiedenen Hallenbädern erhoben. Mit Ausnahme der Untersuchung auf Harnstoff erfolgte die Bestimmung der chemischen Parameter vor Ort. Mikrobiologisch erfolgte die quantitative Untersuchung auf aerobe mesophile Keime, *Escherichia coli* (Fäkalindikator) und *Pseudomonas aeruginosa* (Erreger von Bindehaut- und Ohrentzündungen) und, wo erforderlich, auf *Legionella pneumophila* (Erreger von grippalen Infekten und schweren Lungenentzündungen).

### Ergebnisse

156 Proben (72%) erwiesen sich bezüglich ihrer chemischen und mikrobiologischen Qualität als einwandfrei, 40 Proben (18%) als tolerierbar (Werte innerhalb des Toleranzbereiches) und 21 Proben (10%) aus 13 Hallenbädern als ungenügend (Werte ausserhalb der Toleranzwerte).

Achtmal wurden die mikrobiologischen Anforderungen nicht eingehalten, wobei lediglich drei Proben (1 %) mit unerwünschten Keimen belastet waren. So war in sieben Proben die Anzahl an aeroben mesophilen Keimen zu hoch, in zwei Proben konnte *Escherichia coli* und in zwei Proben *Pseudomonas aeruginosa* nachgewiesen werden. Die chemischen Anforderungen wurden vierzehnmal nicht eingehalten. In fünf Proben war der Gehalt an freiem Chlor zu niedrig. In einer Probe lag der pH-Wert unter, in sieben Proben über dem Toleranzwert. In einer Probe war der Ozongehalt zu hoch. In vier Proben lag der Harnstoffgehalt über dem Richtwert.

### Ergebnisse im 5-Jahresvergleich (2004-2008)

	Jahre				
	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Probenrate Beurteilung</b>					
„einwandfrei“ (Richtwerte eingehalten)	54 %	52%	55%	62%	72%
<b>Probenrate Beurteilung</b>					
„ungenügend“ (Toleranzwerte unter- /überschritten)	13%	14%	14%	9%	10%
<b>Probenrate Beurteilung</b>					
„zu hoher Harnstoffgehalt“	4%	2%	2%	2%	2%

Bei Betrieben mit einem Anteil ungenügender Proben von 10 % oder weniger, kann die Qualitätssicherung (QS) als gut beurteilt werden. Für Betriebe mit einem Anteil ungenügender Ergebnisse zwischen 10 und 20 % der untersuchten Proben, gilt das System als verbesserungswürdig und für Betriebe mit einem Anteil ungenügender Ergebnisse über 20 % als unbefriedigend.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Badeanstalten, eingeteilt hinsichtlich deren Qualitätssicherung (QS):

Betriebskategorien	Total	gute QS	verbesserungswürdige QS	unbefriedigende QS
Öffentliche	13	10	2	1
Nicht Öffentliche	13	4	5	4
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

### Ergebnisse im 5-Jahresvergleich (2004-2008)

	Jahre				
	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Betriebsrate mit guter QS</b>					
Öffentliche Bäder	69%	75%	92%	85%	77%
Nicht öffentliche Bäder	50%	21%	29%	46%	31%
<b>Betriebsrate mit verbesserungswürdiger QS</b>					
Öffentliche Bäder	23%	17%	8%	8%	15%
Nicht öffentliche Bäder	21%	29%	14%	8%	38%
<b>Betriebsrate mit unbefriedigender QS</b>					
Öffentliche Bäder	8%	8%	0	8%	8%
Nicht öffentliche Bäder	29%	50%	57%	46%	31%

### Schlussfolgerungen

Erfreulicherweise ist die Quote der Proben mit einwandfreier Qualität (72 %) gegenüber den vergangenen Jahren (52-62 %) markant gestiegen und die Quote der Proben mit ungenügender Qualität in etwa auf dem Vorjahresniveau geblieben. Ebenso hat die Quote der Betriebe mit unbefriedigender Qualitätssicherung zumindest bei den nicht-öffentlichen Badeanstalten abgenommen. Die Bemühungen der Betreiber haben sich gelohnt und müssen nicht nur weiterhin fortgesetzt, sondern auch mit weiteren Sensibilisierungskampagnen an die Adresse der Badenden ergänzt werden. In jedem Falle sind gemäss SIA-Norm bei Unter- bzw. Überschreiten der Toleranzwerte durch den Betreiber der Anlage geeignete Korrekturmassnahmen zu ergreifen.