



Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt

Bereich Gesundheitsschutz

Kantonales Labor

Autorin: Dr. Sylvia Gautsch

Badewasser aus Hallenbädern / Chemische und Mikrobiologische Qualität

Anzahl untersuchte Proben: 189

Zu bemängeln: 27

Mängel:

Chemische Parameter (18)

Mikrobiologische Parameter (9)

Ausgangslage

Schwimm- und Badeanlagen, welche durch die Allgemeinheit benützt werden, so genannte Gemeinschaftsbäder, müssen regelmässig auf ihre chemische und mikrobiologische Qualität überprüft werden. Hierzu zählen nebst Freibädern (siehe entsprechenden [Bericht](#)) Hallenbäder, Schulschwimmbäder, Therapiebäder, Hotelbäder, Saunatauchbecken in öffentlichen Saunaanlagen und Hotels sowie Wellness-Center.



Gesetzliche Grundlagen

Die Untersuchungen erfolgen gemäss der SIA-Norm 385/9 „Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern“, Ausgabe 2011. Dabei liegt es in der Verantwortung der Betreiber von Badeanstalten im Rahmen ihrer Selbstkontrolle die Qualität des Badewassers zu überprüfen bzw. überprüfen zu lassen.

Untersuchte Parameter

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 Krankheitserregern 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* spp. hinzu. Die Bestimmung der Kolonienzahl 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-assoziiertes Infektionskrankheiten, vor allem der Haut, Bindehaut und des Aussenohrs. Ihr Vorhandensein weist auf Mängel bei der Filterwartung, auf eine unzureichende Beckenwasserdesinfektion bzw. auf Mängel bei der Reinigung 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 (grippeähnliche Krankheitsbilder bis zu schweren atypischen Lungenentzündungen) das Einatmen legionellenhaltiger, insbesondere *Legionella pneumophila*-haltiger Aerosole gilt, ist dieser Parameter für die Kontrolle von Warmsprudelbecken und Becken mit aerosolbildenden Kreisläufen vorgesehen. Folgende Anforderungen gelten dabei an das Beckenwasser:

Parameter	Einheit	Richtwert	Toleranzwert
Mikrobiologische Anforderungen			
Aerobe mesophile Keime	KbE/ml	-	1000
<i>Escherichia coli</i>	KbE/100ml	-	n.n.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KbE/100ml	-	n.n.
<i>Legionella</i> spp.	KbE/100ml	-	1
Chemische Anforderungen			
pH-Wert	-	7.0-7.4	6.8-7.6
Freies Chlor Badebecken	mg/l	0.2-0.4	0.2-0.8
Freies Chlor Warmsprudelbecken	mg/l	0.7-1.0	0.7-1.5
Gebundenes Chlor	mg/l	-	0.2
Ozon	mg/l	-	0.02
Harnstoff	mg/l	<1	1

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

Probenbeschreibung und Untersuchungsziele

Von Dezember 2011 bis November 2012 wurden 189 Proben Beckenwasser in 24 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* und *Pseudomonas aeruginosa* und wo erforderlich auf *Legionella* spp.

Prüfverfahren

Die Analysen erfolgten gemäss den in der SIA-Norm genannten Methodenvorschriften am Tag der Probenerhebung bzw. spätestens innerhalb von 24 Stunden danach.

Ergebnisse

125 Proben (66%) erwiesen sich bezüglich ihrer chemischen und mikrobiologischen Qualität als einwandfrei (Richtwerte eingehalten), 37 Proben (20%) als tolerierbar (Werte innerhalb des Toleranzbereiches) und 27 Proben (14%) aus zwölf Hallenbädern als ungenügend (Werte ausserhalb der Toleranzgrenze).

In neun Proben (5%) wurden die mikrobiologischen Anforderungen nicht eingehalten. So war in acht Proben die Anzahl an aeroben mesophilen Keimen zu hoch. In einer Probe konnten *Pseudomonas aeruginosa*-Keime nachgewiesen werden. Die chemischen Anforderungen wurden in 18 Proben (10%) nicht eingehalten. In acht Proben war der Gehalt an freiem Chlor zu niedrig, in zwei Proben zu hoch. In fünf Proben war der Gehalt an gebundenem Chlor zu hoch. In zwei Proben lag der pH-Wert über, in einer Probe unter dem Toleranzwert. In fünf Proben lag der Harnstoffgehalt über dem Toleranzwert.

Ergebnisse im 7-Jahresvergleich (2006-2012)

	Untersuchungsjahr						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Anzahl untersuchte Proben	215	214	217	200	206	207	189
Probenrate Beurteilung „einwandfrei“ (Richtwerte eingehalten)	55%	62%	72%	71%	70%	70%	66%
Probenrate Beurteilung „ungenügend“ (Toleranzwerte unter-/überschritten)	14%	9%	10%	8%	7%	12%	14%
Probenrate Beurteilung „zu hoher Harnstoffgehalt“	2%	2%	2%	1%	3%	0.5%	3%

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	7	5	1
Nicht Öffentliche	11	6	1	4
Total	24	13	6	5

Ergebnisse im 7-Jahresvergleich (2006-2012)

	Untersuchungsjahr						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Anzahl untersuchte Badeanstalten	26	27	26	25	24	24	24
Betriebsrate mit guter QS							
Öffentliche Bäder	92%	85%	77%	77%	85%	69%	54%
Nicht öffentliche Bäder	29%	46%	31%	67%	64%	55%	55%
Betriebsrate mit verbesserungswürdiger QS							
Öffentliche Bäder	8%	8%	15%	15%	8%	8%	38%
Nicht öffentliche Bäder	14%	8%	38%	-	9%	9%	9%
Betriebsrate mit unbefriedigender QS							
Öffentliche Bäder	-	8%	8%	8%	8%	23%	8%
Nicht öffentliche Bäder	57%	46%	31%	33%	27%	36%	36%

Schlussfolgerungen

Erfreulicherweise ist die Quote der Betriebe mit unbefriedigender Qualitätssicherung gegenüber dem Vorjahr bei den öffentlichen Badeanstalten deutlich gesunken. Wie die Resultate zeigen, kann die Qualitätssicherung allerdings immer noch stark verbessert werden. Das zeigen auch die gegenüber dem Vorjahr leicht gesunkene Quote der Proben mit einwandfreier Qualität sowie die gegenüber dem Vorjahr leicht angestiegene Quote der Proben mit ungenügender Qualität. Nun ist es an den einzelnen Betreibern der Badeanstalten dafür zu sorgen, dass die in der Norm vorgesehenen Anforderungen an das Beckenwasser stets eingehalten werden. In jedem Falle sind gemäss SIA-Norm bei Unter- bzw. Überschreiten der Toleranzwerte durch den Betreiber der Anlage geeignete Korrekturmassnahmen zu ergreifen.