

Dr. Stefanie Weber

Badewasser aus Hallenbädern

Mikrobiologische und chemische Parameter

Anzahl untersuchte Proben:	18 (aus 14 Betrieben)	
Anzahl beanstandete Proben:	7 (39 %) aus 3 Betrieben	
Beanstandungsgründe:	Chlorat	5 (28 %)
	Summe der Trihalomethane	6 (33 %)
	Harnstoff	3 (17 %)



Ausgangslage

Eine gute Hygiene und fachgerechte Desinfektion von Badewasser in öffentlich zugänglichen Bädern schützt die Badegäste vor mikrobiellen Krankheitserregern, die im Badewasser vorkommen können. Bei der Desinfektion von Badewasser können jedoch unerwünschte gesundheitsschädliche Nebenprodukte entstehen. Frühere Untersuchungen des ALV sowie eine schweizweite Untersuchung des Verbandes der Kantonschemikerinnen und Kantonschemiker (VKCS) zeigten, dass insbesondere Chlorat problematisch ist, da es sich – einmal eingebracht – im Beckenwasser anreichert und mit herkömmlichen Aufbereitungsmethoden nicht entfernt werden kann^{1,2}. Langfristig kann die Exposition von Chlorat die Aufnahme von Jod hemmen und gegebenenfalls zu Mangelerscheinungen führen, besonders bei Säuglingen. Hohe Chlorat Gehalte können bereits bei einmaliger Aufnahme zu einer Schädigung der roten Blutkörperchen führen³.

Zusätzlich tragen die Badegäste unter Umständen selbst dazu bei, dass sich die Qualität des Badewassers verschlechtert, insbesondere wenn sie vor dem Baden nicht duschen. Das Chlor im Wasser reagiert mit Schweiß, Urin und Hautschuppen. Dabei entstehen unerwünschte Nebenprodukte wie die Trihalomethane (THM). In Hallenbädern können sich THM in der Luft anreichern und über die Atemluft aufgenommen werden. Die toxische und Krebs erzeugende Wirkung der THM ist kritisch für Leber und Niere. Auch mit Harnstoff aus der Haut reagiert das Chlor. Harnstoff ist ein wichtiger Bestandteil der Haut, der sie feucht hält und deshalb auch häufig in Hautpflegemitteln enthalten ist. Bei der Reaktion von Harnstoff mit Chlor entsteht Trichloramin, welches Augen, Nase, Rachen und Bronchien reizt^{4,5}.

¹ ALV Kampagnenbericht 2022: Badewasser aus Hallenbädern, www.lebensmittelsicherheit.bl.ch

² Verband der Kantonschemiker der Schweiz (VKCS), Bericht Kampagne «Nebenprodukte aus der Desinfektion von Badewasser» vom 03.06.2024 https://kantonschemiker.ch/wp-content/uploads/2024/06/Kampagnenbericht_VKCS_Kampagne_Badewasser_2023_de.pdf

³ BfR 2025 Chlorat in Lebensmitteln – Fragen und Antworten zur Herkunft und Gesundheitsrisiken. https://www.bfr.bund.de/assets/01_Veroeffentlichungen/Fragen_und_Antworten_zu_Chlorat_in_Lebensmitteln.pdf (zuletzt konsultiert am 14.04.2026)

⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/schwimmen-baden/schwimm-badebecken/wasserqualitaet-der-schwimm-badebecken> (zuletzt konsultiert am 14.04.2026)

⁵ BAG Broschüre: Anerkannte Aufbereitungsverfahren für Trinkwasser, 2010

Die Betriebe müssen mit ihren eigenen Kontrollen und technischen Massnahmen sicherstellen, dass das Badewasser jederzeit einwandfrei ist und die gesetzlichen Vorgaben einhält.

Untersuchungsziel

Es sollte überprüft werden, ob die gesetzlichen Vorgaben in Baselbieter Hallenbädern eingehalten werden. Untersucht wurden die mikrobiologischen Hygieneparameter aerobe, mesophile Keime (AMK), *Escherichia (E.) coli* und *Pseudomonas (P.) aeruginosa*, sowie die chemischen Parameter Trübung, Harnstoff, Bromat, Chlorat, Perchlorat und Trihalomethane. Da im Jahre 2022 bei fast einem Drittel der Baselbieter Hallenbäder die Höchstwerte für Chlorat überschritten wurden, sollte überprüft werden, ob die Betriebe ihre Selbstkontrolle dahingehend verbessert haben.

Der Zeitpunkt sollte so gewählt werden, dass die Hallenbäder bereits mehrere Monate in Betrieb sind, idealerweise vor der jährlichen Revision, die üblicherweise im Sommer stattfindet.

Gesetzliche Grundlagen

Die mikrobiologischen und chemischen Anforderungen an das Badewasser aus öffentlichen Hallenbädern sowie Höchstwerte von Schadstoffen sind in der Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) gesetzlich geregelt (Tabelle 3).

Für Perchlorat gibt es keine gesetzlich geregelte Höchstkonzentration für Badewasser in der Schweiz. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) gibt für Perchlorat eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (Tolerable Daily Intake – TDI) von 0.3 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag, ausgehend von einer Hemmung der Jod-Aufnahme über die Schilddrüse bei gesunden Erwachsenen an⁶.

Probenbeschreibung

Im März 2026 wurden 18 Badewasserproben aus 15 Hallenbädern im Kanton Basel-Landschaft erhoben. Bei den meisten Hallenbädern handelt es sich um kleine bis mittlere Betriebe mit weniger als 1'000 Badegästen pro Tag, wie aus Tabelle 1 hervorgeht. In früheren Untersuchungen zeigte sich, dass das Desinfektionsverfahren einen grossen Einfluss auf den Chloratgehalt hat. Javelwasser gilt für die Chloratbildung als besonders kritisch. Die meisten Betriebe der diesjährigen Untersuchung verwenden Calciumhypochlorit als Feststoff für die Desinfektion, gefolgt von Elektrolyse und Javelwasser (Tabelle 2).

Tabelle 1: Grösse und Anzahl der untersuchten Hallenbäder

<i>Grösse des Hallenbades</i>	<i>Anzahl Bäder</i>
kleines Bad, < 100 Badende pro Tag	8
mittelgrosses Bad, 100 - 1'000 Badende pro Tag	5
grosses Bad, > 1'000 Badende pro Tag	1

Tabelle 2: Art der Desinfektion

<i>Desinfektionsverfahren</i>	<i>Anzahl Betriebe</i>
Calciumhypochlorit als Feststoff	7
Elektrolyse (in situ Erzeugung von Natriumhypochlorit)	4
Natriumhypochlorit-Lösung (Javelwasser)	3

Prüfverfahren

Die mikrobiologischen Analysen erfolgen gemäss den auf ISO-Normen basierenden Referenzverfahren. Die Trübung wird nephelometrisch bestimmt.

Die Untersuchung auf Bromat, Chlorat und Perchlorat erfolgt nach Verdünnung mit Wasser direkt mittels Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit einem Massenspektrometer.

Harnstoff wird enzymatisch mit Urease und Glutamat-Dehydrogenase bestimmt.

Für die Summe der Trihalomethane werden Chloroform, Bromoform, Dibromchlormethan, Bromdichlormethan untersucht. Die Komponenten werden aus der Gasphase mittels Gaschromatographie gekoppelt mit einem Massenspektrometer bestimmt. Das Ergebnis wird als Summe Trihalomethane als Chloroform-Äquivalente angegeben.

⁶ European Food Safety Authority (EFSA), Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of perchlorate in food, in particular fruits and vegetables, EFSA Journal 2014;12(10):3869

Ergebnisse

Erfreulicherweise waren alle Proben hinsichtlich der mikrobiologischen Parameter einwandfrei. In fünf Proben eines Betriebes wurde der Höchstwert für Chlorat überschritten. Im gleichen Betrieb überschritten vier Proben den Höchstwert für die Summe der Trihalomethane und drei Proben den Höchstwert für Harnstoff.

In zwei weiteren Proben wurde der Höchstwert für die Summe der Trihalomethane überschritten. Die übrigen Parameter und Proben waren in Ordnung. Eine Zusammenfassung der Resultate ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Resultate der untersuchten Hallenbäder

Parameter	Einheit	Höchstwert TBDV	Min.	Max.	Anzahl Proben beanstandet*
Aerobe, mesophile Keime	KBE/ml	1000	nn	350	0
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 ml	nn	nn	nn	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KBE/100 ml	nn	nn	nn	0
Trübung	FNU	0.5	0.05	0.18	0
Harnstoff	mg/l	1.0	<0.33	1.82	3
Summe Trihalomethane (Chloroform-Äquivalente)	µg/l	20	4.7	110	6
Bromat	mg/l	0.2	<0.020	<0.020	0
Chlorat	mg/l	10	0.022	24	5
Perchlorat	mg/l	---	0.0001	0.35	---

*teilweise wurden in einer Probe mehrere Höchstwerte überschritten

Die meisten Hallenbäder in Basel-Landschaft weisen eine gute Badewasserqualität auf. Die Beanstandungen betreffen nur drei Hallenbäder. Bei einem Hallenbad mussten mehrere Proben hinsichtlich Trihalomethane, Chlorat und Harnstoff beanstandet werden. Offensichtlich mangelt es bei diesem Bad an den betriebseigenen Kontrollen, mit denen die Wasserqualität regelmässig geprüft und entsprechend geeignete Massnahmen getroffen werden, falls es Abweichungen gibt. Zwei kleine Hallenbäder hatten Probleme mit Trihalomethanen. Meistens liegt dies an einer zu geringen Frischwasserzugabe.

Massnahmen

Die Proben mit Höchstwertüberschreitungen wurden beanstandet. Die Betreiber wurden aufgefordert, die Ursache für die Höchstwertüberschreitung zu eruieren und geeignete Massnahmen zu treffen, um die Mängel zu beheben. Die Betriebe wurden dazu aufgefordert Probenmessungen durchzuführen, um die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen zu kontrollieren. Weiterhin wurden sie aufgefordert die Selbstkontrollanalysen der letzten beiden Jahre einzureichen, damit diese überprüft werden können. Die Betriebe müssen ihr bestehendes Selbstkontrollkonzept überprüfen und gegebenenfalls anpassen. Schliesslich wurde den Betrieben verfügt, dass sie das ALV über die getroffenen Massnahmen und deren Wirksamkeit schriftlich zu informieren haben.

Schlussfolgerungen

Erfreulicherweise halten die meisten Baselbieter Hallenbäder die gesetzlichen Vorgaben für Badewasser ein. In drei Hallenbädern wurden Höchstwertüberschreitungen von Trihalomethanen, Chlorat und Harnstoff festgestellt, wobei die meisten Beanstandungen einen Betrieb betreffen.

Erfreulich ist, dass inzwischen die meisten Hallenbäder bis auf ein Bad auch die gesetzlich vorgeschriebenen Werte für Chlorat einhalten können, unabhängig vom verwendeten Desinfektionsverfahren. Offensichtlich waren die teils aufwendigen Abklärungen und Untersuchungen der Betriebe betreffend Chlorat in der Vergangenheit erfolgreich und die getroffenen Massnahmen zielführend.

Die Kampagne wird zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt.

Liestal, 16.04.2026

Auskunft: Dr. Peter Brodmann, Kantonschemiker, Telefon 061 552 20 00