



- An die Kantonalen Kontrollbehörden der Lebensmittelgesetzgebung
- An die Lebensmittelkontrolle des Fürstentums Liechtenstein
- An die interessierten Kreise

Bern, 26.09.2019

Informationsschreiben 2019/5: Chlorat in Badewasser und Massnahmen für eine Minimierung

1 Ausgangslage

Chlorat ist ein gesundheitsschädliches Nebenprodukt der Badewasserdesinfektion. In der Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV¹) ist ein Höchstwert für Chlorat festgelegt. Er beträgt 10 mg pro Liter Badewasser.

Chlorat entsteht als Zerfallsprodukt im Verlauf von Herstellung, Transport und Lagerung chlorhaltiger Desinfektionsmittel. Chlorat entsteht zudem, wenn das chlorhaltige Desinfektionsmittel dem Badewasser zugesetzt wird. Gleichzeitig mit der Chloratbildung verringert sich der Gehalt an freiem Chlor und die Desinfektionswirkung der Lösung. Chlorat kann weder durch Sandfilter noch durch Aktivkohlefilter aus dem Badewasser entfernt werden.

Verfahrensbedingt treten Höchstwertüberschreitungen gehäuft bei Verwendung von zugekaufter Natriumhypochlorit-Lösung (Javelwasser) oder vor Ort mittels Kochsalz-Elektrolyse hergestellter Natriumhypochlorit-Lösung auf. Das vorliegende Informationsschreiben ist auf diese beiden Verfahren ausgerichtet und erläutert, welche Massnahmen gegen erhöhte Chloratbelastungen des Badewassers ergriffen werden können.

2 Selbstkontrolle

Der Betreiber eines öffentlichen Bades muss im Rahmen seiner Selbstkontrolle sicherstellen, dass der Chlorat-Höchstwert im Badewasser eingehalten ist. Die diesbezüglichen Selbstkontrolldokumente sollten enthalten:

- Chlorat-Konzentration von Badewasserproben (Untersuchungsberichte);
- Lagertemperatur des Desinfektionsmittels;
- Datum, an dem das Beckenwasser eingefüllt wurde;
- Frischwasserzufuhr (m³/Tag) pro Becken (Volumen), Besucherzahl pro Tag;
- Beckenwassertemperatur;
- bei Verwendung von Javelwasser das Produktions- und Lieferdatum;
- weitere Nachweise, falls relevant, je nach spezifischer Auslegung des Schwimmbeckens.

Die Proben zur Chloratbestimmung sollten kurz vor dem kompletten Austausch des Beckenwassers entnommen werden. Dies gilt vor allem für Erstmessungen zur Erfassung des «WorstCase». Wird ein erhöhter Chloratgehalt (>10 mg/l) festgestellt, sind Verbesserungsmassnahmen nötig. Die getroffenen Massnahmen und deren Wirksamkeit sind zu dokumentieren.

¹ [SR 817.022.11](#)



3 Sofortmassnahmen bei Überschreitung des Höchstwerts

- Auf frisch hergestellte oder gelieferte Desinfektionsmittel-Lösung umstellen.
- Das Frischwasservolumen stark erhöhen.

4 Nachhaltige Massnahmen bei Verwendung von Javelwasser

Parameter	Anforderung, Richt- oder Sollwert	Korrekturmassnahme ²
Qualität des Javelwassers am Liefertag	Der Gehalt an Natriumchlorat (NaClO ₃) beträgt max. 54 g/kg Aktivchlor ³ .	Reinheitszertifikat verlangen ⁴ .
Verfallsdatum	Auf dem Gebinde angegeben.	Vom Lieferant Angabe des Verfallsdatums verlangen.
Zustand und vollständiger Umsatz des Tanks oder Behälters	Restmengen von handelsüblichen Ein- oder Mehrweggebinden werden nicht umgefüllt. Tankanlage ist vor dem erneuten Befüllen auf Minimalstand und frei von Ablagerungen.	Arbeitsanweisungen anpassen (Restmengen aus Behälter nicht umfüllen). Bei Tankanlagen: Verfahren und Abläufe so ändern, dass vor dem erneuten Befüllen nur ein minimales Depot und keine Ablagerungen im Tank verbleiben.
Lichtundurchlässigkeit des Behälters	Behälter ist vollständig lichtundurchlässig.	Lichtdurchlässige Behälter entfernen. Lieferung ablehnen, wenn die Behälter nicht vollständig lichtundurchlässig sind.
Lagertemperatur im Handel/Zwischenhandel	Produkt war vor der Lieferung gegen Erwärmung geschützt.	Vom Lieferant Bestätigung einholen.
Lagertemperatur und Lagerdauer im Betrieb	Javelwasser wird bei max. 15 °C gelagert. Lagerung höchstens bis Verfallsdatum und max. 2 Monate ab Lieferdatum. Eine höhere Lagertemperatur bis max. 25 °C erfolgt nur bei Behältern, deren Inhalt innert 1 Monat aufgebraucht ist.	Kühlen oder woanders lagern (Kühlschrank, Keller). Javelwasser in passender Gebindegrösse alle 1–2 Monate bestellen, mit ausreichender Frist bis zum Verfallsdatum.
Konzentration	Produkt enthält 5–7 % Aktivchlor.	Javelwasser in geeigneter Konzentration bestellen.
pH-Wert im Beckenwasser	6.8–7.2	pH-Wert neu einstellen.
Metallionen	Keine metallischen Leitungen, kein Depot, kein Rost.	Leitungen ersetzen, Becken erneuern. Bei Filter aus Stahl den direkten Kontakt mit dem Metall vermeiden oder Filter mit Kathodenschutz schützen. Zwischenreinigung bei mehrfach verwendbaren Tankanlagen und Behältern. ⁵
Frischwasser	Mindestens 30 Liter pro Badegast; bei überdurchschnittlicher Besucherzahl entsprechend mehr.	Frischwasserzufuhr erhöhen.

² Empfohlene Massnahme, wenn die Anforderung, der Richt- oder Sollwert nicht eingehalten werden.

³ Das Labor muss das Mengenverhältnis zwischen Aktivchlor und Chlorat berechnen. Der absolute Messwert für Chlorat ist zur Beurteilung der Javel-Qualität nicht aussagekräftig.

⁴ Gemäss EN Norm 15077 muss die Chloratkonzentration unter 54 g/kg Aktivchlor liegen.

⁵ Die Metallionen akkumulieren in den Tanks oder Javelbehältern, deshalb sollten sie vor der Nachfüllung gereinigt werden.

5 Nachhaltige Massnahmen bei Anwendung der Kochsalz-Elektrolyse⁶

Parameter	Anforderung, Richt- oder Sollwert	Korrekturmassnahme ⁷
Natriumchloratgehalt des frisch hergestellten Javelwassers	Der Gehalt an Natriumchlorat (NaClO ₃) beträgt max. 54 g/kg Aktivchlor ⁸	Herstellungsverfahren optimieren (Salzqualität, Temperatur, Stromstärke, Stabilisierung auf pH-Wert >12 ⁹ u.a.). Verbesserungspotenzial unter Einbezug des Anlagenherstellers/-lieferanten ausschöpfen.
Dauer der Lagerung	Es wird nicht mehr produziert als pro Tag verbraucht wird. Einschaltpunkt so tief wie möglich.	Öfter produzieren und die Lagerdauer im Puffertank/Stapeltank reduzieren.
Volumen und Umsatz Puffertank/Stapeltank	Der Inhalt wird täglich nahezu vollständig umgesetzt. Die Durchmischung ist aufgrund der Geometrie optimal.	Puffertank/Stapeltank durch geeigneteres Fabrikat ersetzen.
Zustand des Puffertanks /Stapeltanks	Der Puffertank ist lichtundurchlässig und weist keine Ablagerungen auf.	Reinigen oder ersetzen.
pH-Wert im Beckenwasser	6.8–7.2	pH-Wert neu einstellen.
Metallionen	Keine metallischen Leitungen, kein Depot, kein Rost.	Leitungen ersetzen, Becken erneuern. Beim Filter aus Stahl, den direkten Kontakt mit dem Metall vermeiden oder Filter mit Kathodenschutz schützen.
Frischwasser	Mindestens 30 Liter pro Badegast; bei überdurchschnittlicher Besucherzahl entsprechend mehr.	Frischwasserzufuhr erhöhen.

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

Dr. Michael Beer
Vizedirektor

⁶ Mittels Elektrolyse von Natriumchlorid vor Ort hergestellte Natriumhypochlorit-Lösung.

⁷ Empfohlene Massnahme, wenn die Anforderung, der Richt- oder Sollwert nicht eingehalten werden.

⁸ Das Labor muss das Mengenverhältnis zwischen Aktivchlor und Chlorat berechnen. Der absolute Messwert für Chlorat ist nicht aussagekräftig zur Beurteilung der Javel-Qualität.

⁹ Das vermarktete Javelwasser (NaClO) wird mit einem Zusatz von Natronlauge bis zu einem pH über 12 stabilisiert. Demgegenüber wird das *in situ* hergestellte Elektrochlor meistens nicht stabilisiert und hat einen pH von 9-10, was nicht optimal ist.