



22. August 2018

August 2018

Legionellen und Legionellose BAG-/BLV-Empfehlungen

Bundesamt für Gesundheit BAG
Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Bern
Website: www.bag.admin.ch
E-Mail: info@bag.admin.ch
Telefon: +41-(0)58 463 87 06

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV
Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Bern
Website: www.blv.admin.ch
E-Mail: info@blv.admin.ch
Telefon: +41-(0)58-4633033

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Einführung

Danksagung

Modul 1 Geschichtliches, Mikrobiologie und Ökologie

Modul 2 Epidemiologie

Modul 3 Klinik der Legionellenerkrankungen

Modul 4 Nachweis von Legionellen in klinischen Proben

Modul 5 Überwachungssystem

Modul 6 Prinzipien der epidemiologischen Abklärungen

Modul 7 Nosokomiale Legionellose: Definition und Abklärungen

Modul 8 Reise-assoziierte Legionärskrankheit (Reise-Legionärskrankheit): Definition und Abklärung

Modul 9 Abklärung von im Alltag erworbenen Legionellosen („community-acquired legionellosis“)

Modul 10 Risikoeinschätzung, Selbstkontrolle, Probenentnahme, Interpretation der Resultate

Modul 11 Sanitäre Installationen: Planung, Betrieb, Renovation, Legionellen-Höchstwerte, Sanierung

Modul 12 Spitäler und Pflegeheime

Modul 13 Schwimmbäder und Sprudelbecken

Modul 14 Kühlsysteme, Raumluftechnik und Befeuchtungsanlagen

Modul 15 Hotels und andere vorübergehende Übernachtungsorte

Modul 16 Isolierung und quantitativer Nachweis von Legionellen in Umweltproben

Modul 17 Mikrobiologische Untersuchungen

Modul 18 Nationales Referenzzentrum für Legionellen

Modul 19 Wörterbuch und Abkürzungen

Modul 20 Nützliche Adressen

Modul 21 Gesetzliche Grundlagen, Normen, Richtlinien und Empfehlungen

Vorwort

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) ist zuständig für die Bekämpfung der übertragbaren Krankheiten, die eine Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung darstellen. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) will sicherstellen, dass Trinkwasser und Wasser, das in Kontakt mit dem menschlichen Körper kommt, die Gesundheit nicht gefährden. Die Ursachen der steigenden Tendenz der Legionellosefälle sind sehr verschieden, und die Bekämpfung der Legionellen steht nicht nur in der Schweiz, sondern auch in vielen anderen westlichen Ländern auf der Agenda.

Die Empfehlungen «Legionellen und Legionellose», die das BAG erstmals 1999 veröffentlichte und 2005 und 2009 aktualisierte, stiessen sowohl bei den kantonalen Behörden als auch bei den interessierten Kreisen auf grosses Interesse. Nach der Schaffung von gesetzlichen Grundlagen für das Wasser in Duschanlagen und Sprudelbädern auf Bundesebene wurde beschlossen, diese Empfehlungen unter Einbezug der neusten wissenschaftlichen Kenntnisse zu überarbeiten.

Die Empfehlungen richten sich an sehr unterschiedliche Zielgruppen wie die Ärzteschaft, die kantonalen Laboratorien, die Hauseigentümer oder Sanitärinstallateure und ermöglichen dem BAG und dem BLV, alle betroffenen Akteure zu sensibilisieren. Es ist wichtig, dass alle ihre Verantwortung wahrnehmen, um die mit diesen allgegenwärtigen Bakterien einhergehenden Risiken zu reduzieren und die Krankheitsfälle in der Schweiz zu senken.

Sie haben die neu überarbeitete Version der Legionellen-Module vor sich. Viel Zeit, Engagement und Diskussionen stecken in diesem Dokument. An der Überarbeitung waren verschiedene Experten, Spezialisten und Behörden beteiligt. Die Thematik rund um die Legionellose und die Legionellen ist komplex. Die Legionellen-Module dienen als Zusammenfassung und Kompendium.

Wir bedanken uns bei den vielen Personen, die an dieser Revision mitgewirkt haben und wünschen allen eine gute Lektüre.

Pascal Strupler

Hans Wyss



Direktor BAG

Direktor BLV

Einführung

Änderungen seit der Publikation von 2009

Die epidemiologischen Daten des BAG zeigen, dass die Zahl der Legionellosefälle seit 2009 in besorgniserregendem Mass angestiegen ist. Insgesamt haben sich die Fallzahlen in der Schweiz zwischen 2008 und 2017 mehr als verdoppelt: von 219 auf 464 Fälle. Nicht nur in der Schweiz nehmen die registrierten Fallzahlen zu, sondern diese Beobachtung wird in vielen Länder gemacht.

Auf Bundesebene gilt Wasser seit der Revision des Lebensmittelgesetzes im Jahr 2014 nicht nur als Lebensmittel, sondern auch als «Gebrauchsgegenstand», der mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommt. Dank dieser neuen Definition konnten Höchstwerte für die Legionellenkonzentration in Wasser festgelegt werden, das in Form von Aerosolen eingeatmet werden kann, das heisst für Wasser von öffentlich zugänglichen Duschanlagen und Sprudelbädern. In öffentlichen Gebäuden betragen die zulässigen Höchstkonzentrationen für Legionellen in Duschanlagen 1000 KBE/l (koloniebildende Einheit) und in Sprudel- sowie Dampfbädern 100 KBE/l. Für Wasser in privaten Einrichtungen gibt es keine rechtlichen Vorgaben.

Neue Aufgaben der Aufsichtsbehörden

Der Vollzug des Lebensmittelrechts liegt in der Zuständigkeit der Kantone. In dieser Eigenschaft sind die kantonalen Laboratorien berechtigt, gestützt auf ihre eigene Risikoanalyse Kontrollen in öffentlichen Gebäuden durchzuführen. Die kantonalen Behörden können somit im Fall von Nicht-Konformitäten Korrekturmassnahmen anordnen.

Stellenwert der Empfehlungen

Diese Empfehlungen sind rechtlich nicht verbindlich. Sie stellen eine Hilfe bei der Bekämpfung der Legionellen dar, aber dieses Ziel kann auch mit anderen Mitteln als denjenigen, die in den verschiedenen Modulen beschrieben sind, gewährleistet werden. Die Empfehlungen helfen zum einen, die gesetzlichen Vorgaben einzuhalten, und enthalten zum anderen Ratschläge, um sich in nicht reglementierten Bereichen wie jenem der Luftaufbereitungsanlagen besser zurechtzufinden.

Wie sollen diese Empfehlungen gelesen werden?

Diese Module, die mehrheitlich von den Expertinnen und Experten der verschiedenen Bereiche verfasst wurden, vermitteln einen Überblick über die aktuellen Kenntnisse. Die Kapitel können ausgehend von den gesuchten Informationen unabhängig voneinander gelesen werden. Aus diesem Grund sind bei der Lektüre des ganzen Dokuments Wiederholungen feststellbar, wobei die Autorinnen und Autoren der Einheitlichkeit des gesamten Dokuments besondere Beachtung beigemessen haben. Interessierte Personen finden unter den bei den jeweiligen Themen angegebenen Literaturverweisen weiterführende Informationen.

Danksagung

Den nachfolgenden Personen gebührt unser herzlicher Dank für ihre aktive Mitarbeit an der Revision der in diesem Dokument enthaltenen Module.

Renate Boss, Abteilung Risikobewertung, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

Stephan Christ, kantonales Labor Solothurn

Gérard Donzé, Sektion Biozide, Bundesamt für Gesundheit

Valeria Gaia, Nationales Referenzzentrum für Legionellen (NRZL), Bellinzona

Simone Graf, Sektion Impfpfehlungen und Bekämpfungsmassnahmen, Bundesamt für Gesundheit

Jürg Grimblicher, Amt für Verbraucherschutz (AVS), Aarau

Nicole Gysin, Epidemiologische Überwachung und Beurteilung, Bundesamt für Gesundheit

Irina Nüesch, Amt für Verbraucherschutz (AVS), Aarau

Eric Rätz, Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV), Epalinges

Claude Ramseier, Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Freiburg

Walter Schuler, technischer Leiter, Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport

Lukas Ströhle, Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, St. Gallen

Pierre Studer, Abteilung Lebensmittel und Ernährung, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

Reto von Euw, Technik und Architektur, Hochschule Luzern



15.08.2018

Modul 13 Schwimmbäder und Sprudelbecken

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Höchstwerte	1
3	Präventionsmassnahmen	2
4	Überwachungsmassnahmen	3
5	Korrekturmassnahmen (gemäss der SIA-Norm 385/9, 2011)	4
6	Verantwortlichkeiten	4
7	Referenzen	4

1 Einleitung

Badebecken stellen kein bedeutendes Legionellose-Risiko dar, wenn die Qualität des zugeführten Wassers, dessen Zirkulation, der pH-Wert, der Desinfektionsmittelgehalt (z. B. an aktivem Chlor) sowie der Unterhalt von Filter und Wasserbecken in Ordnung sind. In diesem Fall bleibt das Wasser mikrobiologisch unter Kontrolle.

Das Risiko, bei Aktivitäten in Schwimmbädern mit Legionellen infiziert zu werden, wird daher als gering betrachtet, da dabei nur wenig Wassertröpfchen eingeatmet werden. Es sei daran erinnert, dass das Schlucken von Wasser, auch von legionellenkontaminiertem Wasser, keine Legionärskrankheit verursacht.

Hingegen ist anzunehmen, dass Badeanlagen, in denen Aerosole erzeugt werden, Ursache für Infektionen durch Inhalation sein können und daher entsprechend gewartet und regelmässig auf das Vorhandensein von Legionellen kontrolliert werden müssen. In Erlebnisbädern mit Fontänen und Wasserfällen sowie in Sprudelbecken (Jacuzzis, Spas, Whirlpools) mit Luftzufuhr sind die Bedingungen für eine Legionellenvermehrung und die Bildung von Aerosolen günstig. Diese können folglich von den Badenden eingeatmet werden. Die Temperatur in allen diesen Wassersystemen ist für eine Legionellenvermehrung optimal. Der Wartung der Filter und Wasserleitungen kommt daher entscheidende Bedeutung zu. Wenn in einem Schwimmbecken Legionellen nachgewiesen werden, müssen diese vorrangig behandelt werden.

Hammams, in denen Dampf durch kochendes Wasser erzeugt wird (unter Druck stehender Dampf) und die jede Nacht getrocknet werden, sind unproblematisch. Hammams, in denen die Dampferzeugung auf andere Art erfolgt, müssen von Fall zu Fall beurteilt werden.

2 Höchstwerte

Die Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV SR 817.022.11) schreibt folgende Höchstwerte vor:

Kategorie	Untersuchungskriterien	Höchstwerte:	Bemerkung
Wasser in Sprudelbädern oder über 23 °C warmen Becken mit einem der Aerosolbildung förderlichen Wasserkreislauf	<i>Legionella</i> spp.	100 KBE/l	Gilt auch für Badeanlagen mit biologischer Wasseraufbereitung
Dampfbad: Wasserherstellung mit Aerosolbildung	<i>Legionella</i> spp.	100 KBE/l	
Wasser in Duschanlagen	<i>Legionella</i> spp.	1000 KBE/l	

3 Präventionsmassnahmen

Korrekte Installation und Betrieb der Warmwasserinstallation: siehe Modul 11.

Die Installation der Filter und ihr Betrieb sind in der SIA-Norm 385/9 beschrieben. Bei Becken mit einer hohen Wassertemperatur sind zur Vermeidung einer Filterkontamination kurze Filterlaufzeiten nötig. Warmsprudelbecken mit eigener Aufbereitung erfordern eine tägliche Filterspülung. Die korrekte Chlorung des Spülwassers ist entscheidend für den Schutz des Filters vor übermässigem mikrobiologischen Bewuchs der Filterschichten. Das Spülwasser wird zu diesem Zweck entsprechend den betrieblichen Anforderungen mit einem Überschuss an Desinfektionsmittel versetzt (mindestens 1 mg/l freies Chlor).

Aktivkohle weist sehr gute Eigenschaften zur Adsorption unerwünschter organischer Stoffe auf. Die Desinfektion eines Aktivkohlefilters oder einer Aktivkohleschicht in einem Mehrschichtfilter ist hingegen schwierig, da Chlor und andere oxidativ wirkende Desinfektionsmittel durch die Reaktion mit der Aktivkohle inaktiviert werden. Die Desinfektion eines aktivkohlehaltigen Mehrschichtfilters zur Bekämpfung von Legionellen erfordert dementsprechend eine sehr hohe Desinfektionsmittelkonzentration im Spülwasser (z.B. mehrere mg/l freies Chlor), eine optimale Anhebung des Filterbettes und intensive Durchmischung des Filtermaterials. Regelmässige Rückspülungen mit hoher Desinfektionsmittelkonzentration verkürzen die Nutzungsdauer der Aktivkohle stark.

Reine Sandfilter bieten bessere Voraussetzungen für eine effiziente Behandlung mit Desinfektionsmitteln. Wenn auf aktivkohlehaltige Mehrschichtfilter verzichtet werden kann, ist dies aus Sicht der Legionellen-Prophylaxe und -Sanierung von Vorteil.

- Bei Thermalwasser ist die Frischwasserdesinfektion aufgrund des natürlichen Legionellenvorkommens ein kritischer Kontrollpunkt (CCP = Critical Control Point). Es ist ein entsprechender kritischer Lenkungspunkt erforderlich und gegebenenfalls eine Redundanz der Desinfektionsanlage.
- Wenn mit Geräten Aerosole zur Raumbefeuchtung (z. B. Ruheräume usw.) erzeugt werden, ist ein Desinfektionsschritt (UV-Strahlung) empfehlenswert beziehungsweise zwingend, sofern die einwandfreie Wasserqualität nicht mit anderen Massnahmen gewährleistet werden kann.
- Das Reinigungskonzept muss eine regelmässige, wirksame Biofilmentfernung in allen zugänglichen Anlageteilen (inkl. Fugen) gewährleisten. Gegebenenfalls sind auch Rohrleitungen im CIP-Verfahren zu unterhalten (Clean-in-Place-Verfahren oder ortsgebundenes Reinigungssystem).
- Um das Stagnieren von lauwarmem Wasser zu verhindern, müssen regelmässig Hilfskreisläufe eingeschaltet werden (mindestens einmal pro Tag).
- Aufgrund ihrer besonderen Bau- und Funktionsweise bilden sich in Sprudelbecken und Erlebnis- oder Therapiebecken leichter Biofilme. Deshalb sind hier eine besondere Auslegung und Wartung erforderlich. Mehrere Kapitel der SIA-Norm 385/9 befassen sich mit diesen Anlagen. Das zu erneuernde Volumen hängt von der Anzahl Besucher und der Temperatur ab

(Warmsprudelbecken mit kombinierter Nutzung: Umwälzung mindestens 15-facher Beckenin- halt, Warmsprudelbecken mit begrenzter Nutzung: pro Benutzer 2m³ aufbereitetes Wasser; für hochbelastete Bäder: 6m³ pro Stunde und Platz). Die Filter müssen täglich gespült werden.

- Die Arbeitsgruppe ESCMID Study Group for Legionella Infections (ESGLI) empfiehlt, in öffent- lichen Sprudelbädern täglich die Hälfte des Wassers zu ersetzen. Die Wartung eines Systems wird durch Bestandteile erleichtert, die zugänglich sind und aus einem leicht zu reinigendem Material bestehen.
- Betriebsunterbrüche müssen verhindert werden. Bei langen Unterbrüchen müssen das Becken, die Wasserspeicher, die Leitungen und die Luftkanäle vollständig geleert werden. Die Filter müssen gespült und in hochkonzentriertem Desinfektionsmittel aufbewahrt werden. Bei der Wiederinbetriebnahme ist während mehreren Tagen eine starke Desinfektion erforderlich.

4 Überwachungsmassnahmen

Es wird nur das Wasser der Becken und der Spiel- / Erholungsbereiche auf Legionellen untersucht und dies nur, wenn Aerosole erzeugt werden. Vierteljährliche Kontrolle des Wassers; bei einwandfreien Er- fahrungswerten halbjährlich bis jährlich. Der Nachweis von Legionellen im Badewasser lässt auf eine Vermehrung in den Filtern schliessen (siehe Kapitel 5).

Wird in Thermalbädern ein CCP nachgewiesen, muss eine kontinuierliche Überwachung mittels geeig- neter Sollwerte des Desinfektionsschrittes durchgeführt werden.

In der Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV SR 817.022.11) sind die Mindest- und Höchstwerte für Desinfektionsmittel in Beckenwasser fest- gelegt.

Höchst- und Mindestwerte für Desinfektionsmittel und die für eine gute Desinfektion geltenden Parameter.

Produkt	Untersuchungs- kriterien	Mindestwerte	Höchstwerte
Wasser in öffentlich genutzten Schwimmbädern und Thermal-/Mineralbädern			
Desinfektion auf Chlorbasis			
Schwimmer- und Nichtschwimmerbecken	Freies Chlor	0,2 mg/l	0,8 mg/l
	pH	6,8	7,6
Sprudelbecken	Freies Chlor	0,7 mg/l	1,5 mg/l
Desinfektion auf Brombasis (1)			
Schwimmer- und Nichtschwimmerbecken	Freies Brom	0,5 mg/l	1,4 mg/l
	Freies Brom	1,2 ml/min	2,2 mg/l
	pH	6,8	7,2 (2)

Das freie Brom wird mithilfe von DPD gemessen, das die Werte in Form des Äquivalents an freiem Chlor angibt. Die Werte an freiem Brom wurden berechnet, indem die Mindest- und Höchstwerte für freies Chlor mit 2,5 multipliziert wurden. Dieses Verhältnis ist auf die Molekulargewichte von Br₂ und Cl₂ zurückzuführen (159,8 / 70,9 = 2,25).

(2) Ein pH-Wert über 7,2 generiert mehr Bromat.

5 Korrekturmassnahmen (gemäss der SIA-Norm 385/9, 2011)

Wird bei der betrieblichen Selbstkontrolle auf Legionellen eine Legionellenbelastung im Badewasser festgestellt, müssen geeignete Korrekturmassnahmen getroffen werden. In der SIA-Norm 385/9, Version 2011, sind Korrekturmassnahmen in Abhängigkeit der Legionellenkonzentration angegeben. Mit diesen schrittweisen Korrekturen kann der Gesundheit der Badenden und den Interessen der Betreiber in angemessener Weise Rechnung getragen werden.

Ergebnisse der Analysen im Badewasser (Becken oder Spiel- oder Erholungsbereiche) und zu ergreifende Massnahmen:

Anzahl <i>Legionella</i> spp. im Beckenwasser	Korrekturmassnahmen
10–100 KBE/1000 ml	<ul style="list-style-type: none">• Filterspülung mit hoch gechlortem Spülwasser (> 20 mg/l)• Wasseraufbereitung auf Funktionsmängel überprüfen, insbesondere bei automatischen Programmen• Erneute Analyse in 4 Wochen
> 100 KBE/1000 ml	<ul style="list-style-type: none">• Aerosolbildende Einrichtungen abschalten• Filterspülung mit hoch gechlortem Spülwasser (> 20 mg/l)• Entleerung, Reinigung und Desinfektion der Sprudelbecken• Erneute Analyse nach 10 Tagen im Beckenwasser und Filtrat• Wenn erneut Legionellen im Becken nachweisbar sind, ist eine Stufenuntersuchung nötig, um die Kontaminationsquelle zu lokalisieren
> 10 000 KBE/1000 ml	<ul style="list-style-type: none">• Becken für Badebetrieb schliessen• Stufenuntersuchung / Kontaminationsquelle lokalisieren• Rinnenablaufleitungen, Ausgleichs- und Spülwasserbecken reinigen und desinfizieren• Filtration und Spülung überprüfen, hauptsächlich bei automatischen Programmen• Kontaminationsquelle beseitigen• Wiederinbetriebnahme• Spülung mit gechlortem Wasser• Analyse im Beckenwasser und Filtrat• Bei Legionellen im Becken < 10 KBE/100 ml Becken für Badebetrieb freigeben• Untersuchungen wöchentlich wiederholen, bis ein stabiler Betrieb bestätigt ist

6 Verantwortlichkeiten

Die Betreiber sind dafür verantwortlich, dass Ihre Systeme hygienisch einwandfrei in Betrieb sind und die Legionellen-Höchstwerte gemäss TBDV jederzeit eingehalten sind. Dies bedingt, dass auch die Anlagenplaner und -hersteller ihre Verantwortung bezüglich Auslegung, Funktionalität und Verlässlichkeit ihrer Systeme wahrnehmen. Zu beachten ist, dass für die Desinfektion von Badewasser nur für Badewasser bewilligte Biozide und bewährte Desinfektionsverfahren angewendet werden dürfen.

7 Referenzen

- Members of the European surveillance scheme for travel associated Legionnaires' disease, European Working Group for Legionella Infections. European guidelines for control and prevention of travel associated Legionnaires' disease. 2005.
- Rogers J, Dowsett AB, Dennis PJ, Lee JV, Keevil CW. Influence of temperature and plumbing material selection on biofilm formation and growth of *Legionella pneumophila* in a model potable water system containing complex microbial flora. Appl Environ Microbiol 1994; 60(5):1585-1592.
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA). Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern. Norm SIA 385/9. 2011.