



ecobion

Hygiene - Analyse - Ausbildung

Die Legionellen - Was und wie untersucht man diese?

SVG-Hygienetagung 2019

18. Juni 2019

Martine Wunderlich


Übersicht



- Präsentation von Ecobion
- Geschichte
- Mikrobiologie
- Epidemiologie
- Übertragungswege und Risiko
- Gesetzliche Anforderungen
- Take home-message
- Beispiel Konzept für Legionellen-Management

Präsentation von Ecobion



- Seit 1984 und national tätig 
- Mitglied der Gruppe Medisupport seit 2010 und der Sonic healthcare seit 2015
- Tätigkeitsbereich: Hotellerie/Gastronomie, Gesundheitswesen (Kliniken, Spitäler, Heime), Schulen, ...
- Dienstleistungen: beratende Hygieneaudits, mikrobiologische und chemische Untersuchungen, Nährwert- und Allergendeclaration, Ettikettenbeurteilungen von Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände, Legionellen, bakterielle Luftkontaminationen



Geschichte



- Die Legionärskrankheit wurde erstmals 1976 beschrieben. Eine Epidemie von **akuter Pneumonie** erfasste 182 Veteranen der American Legion, die sich für ihr jährliches Treffen in Philadelphia versammelt hatten. 29 Personen verstarben. Der auslösende Erreger wurde etwa sechs Monate später identifiziert und erhielt den Namen ***Legionella pneumophila (L. pneumophila)***. Die Untersuchung ergab, dass die Klimaanlage eines der Hotels, in dem die Kongressteilnehmer wohnten, die Ansteckung verursacht hatte.
- Die ersten Publikationen zur Legionellose aus der Schweiz stammen aus den späten 70er Jahren. Eine Meldepflicht gibt es aber erst seit 1988. Erste gesamtschweizerische Daten wurden 1989 publiziert.
- Diese Krankheit äussert sich vor allem als **Lungenentzündung** unterschiedlichen Schweregrads, von lediglich einem Husten mit mässigem Fieber bis zu einer schweren Lungenerkrankung, die eine maschinelle Beatmung erfordert.

Mikrobiologie



- Die Legionellen sind **gramnegative, strikt aerobe Stäbchen** ohne Kapsel oder Sporenbildung. Sie können sich im Zellinnern, insbesondere in freilebenden Amöben und in menschlichen Makrophagen, vermehren, sind also fakultativ intrazelluläre Parasiten. Sie benützen andere Mikroorganismen als Nahrungsquelle und Enzymlieferanten. Trinkwasser-Leitungsnetze werden sehr wahrscheinlich über Mikroorganismen mit Legionellen besiedelt, deren **Vermehrung durch Biofilm begünstigt** wird.
- Legionellen sind Umweltkeime, die sich in natürlichen Gewässern und in anderen feuchten Nischen entwickeln:

Seen, Teiche, Flüsse, Abwässer, **Thermalbäder**, Grundwasser (Quellfassungen und Filterbrunnen), **Trinkwasserleitungen (Heiss- und Kaltwasser)**, Auslaufarmaturen, **Duschköpfe**, mit Wasser funktionierende Kühleinrichtungen (Drehbänke, Werkzeugmaschinen etc.), Klimasysteme, Verdampfer, Zierbrunnen, **Sprudelbäder (Jacuzzi, Whirlpools)**, Kreisläufe mit Wasserrückführung, industrielle Befeuchtungseinrichtungen mit Wassersprühern oder Luftwascheinrichtungen (z.B. Papierindustrie).



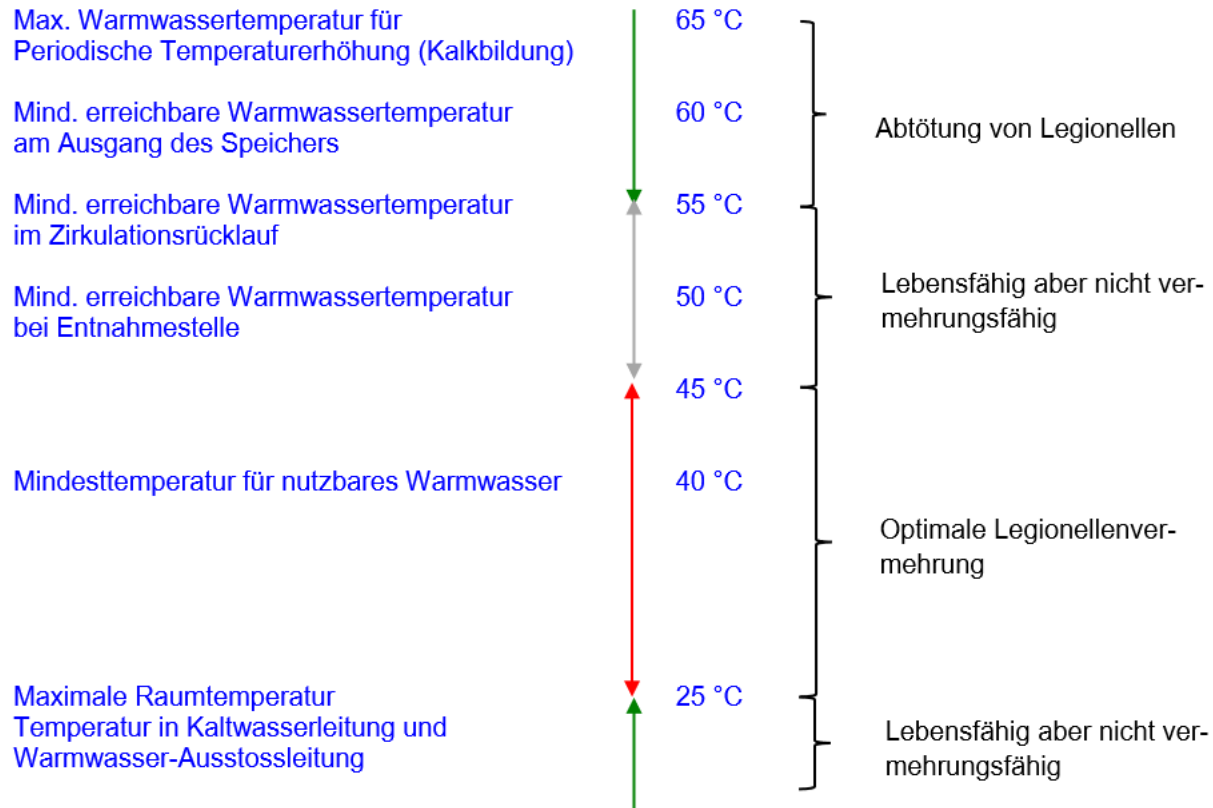
Quelle: www.sbz-online.de

Mikrobiologie



- **Die Konzentration der Legionellen im Wasser hängt vor allem von der Temperatur, vom pH-Wert, vom Vorhandensein anderer Mikroorganismen** (Bakterien, Protozoen, Algen) **oder Substanzen** (organisches Material, Eisensalze, Kalzium, Magnesium, Kautschuk, Silikon und Plastik) und von weiteren, noch weniger bekannten Faktoren ab. Sie steht **in direktem Zusammenhang mit der Verweildauer** unter diesbezüglich günstigen Bedingungen.
- **Legionellen vermehren sich zwischen 25 °C und 45 °C (Optimum um 37 °C)** und bei einem neutralen oder leicht sauren pH-Wert.
- **Sie können bis zu einer Temperatur von ca. 65 °C sowie einem pH-Wert zwischen 5.5 und 8.1 überleben**, wobei die **Überlebensrate von der Dauer der Temperatureinwirkung resp. des pH-Wertes abhängt (je kürzer die Einwirkzeit desto höher die Überlebensrate)**.

Mikrobiologie



Quelle: Legionellen und Legionellose BAG-/BLV-Empfehlungen, 22.8.2018

Mikrobiologie



- Versteckt in Amöbenzysten, d.h. widerstandsfähigen Dauerformen, ertragen die Legionellen grosse Schwankungen von Temperatur und pH-Wert und widerstehen auch Bioziden. So können sie sich auch über grosse Distanzen verbreiten. Alle diese Eigenheiten erklären ihre Vermehrungsfähigkeit in der Umwelt und ihre **Widerstandsfähigkeit gegenüber üblichen Desinfektionsmassnahmen**. Die für die Trinkwasserdesinfektion erlaubte Konzentration von Chlor ($\leq 0,1$ mg/L freies Chlor) genügt nicht, um Legionellen vollständig zu inaktivieren.
- Unter Idealbedingungen **vermehrten sich Legionellen langsam**: Die Verdoppelungszeit beträgt etwa vier Stunden und es sind drei bis fünf Tage Inkubationszeit nötig, um im Labor von Auge sichtbare Kolonien zu sehen (zum Vergleich: Die Anzahl Escherichia coli verdoppelt sich innert 20 Minuten und innert 12 Stunden sieht man Kolonien).

Quelle: Legionellen und Legionellose BAG-/BLV-Empfehlungen, 22.8.2018



Die Melderate in der Schweiz nimmt seit dem Jahr 2000 stetig zu.

BAG-Bulletin 24 vom 11. Juni 2019

4	24/19	ÜBERTRAGBARE KRANKHEITEN
---	-------	--------------------------

Meldungen Infektionskrankheiten Stand am Ende der 22. Woche (04.06.2019)^a

^a Arzt- oder Labormeldungen laut Meldeverordnung. Ausgeschlossen sind Fälle von Personen mit Wohnsitz ausserhalb der Schweiz bzw. des Fürstentums Liechtenstein. Zahlen provisorisch nach Eingangsdatum. Bei den in grauer Schrift angegebenen Daten handelt es sich um annualisierte Angaben: Fälle pro Jahr und 100 000 Personen der Wohnbevölkerung (gemäss Statistischem Jahrbuch der Schweiz). Die annualisierte Inzidenz erlaubt einen Vergleich unterschiedlicher Zeitperioden.

^b Siehe Influenzaüberwachung im Sentinella-Meldesystem www.bag.admin.ch/grippebericht.

^c Ausgeschlossen sind materno-fötale Röteln.

^d Bei schwangeren Frauen und Neugeborenen

^e Die Fallzahlen für Gonorrhoe sind aufgrund einer Anpassung der Definition für eine Reinfektion erhöht und nicht mit denjenigen in früheren Bulletin-Ausgaben vergleichbar. Meldungen zum gleichen Patienten, die im Abstand von mindestens 4 Wochen eintreffen, werden neu als separate Fälle gezählt.

^f Primäre, sekundäre bzw. frühlaterale Syphilis.

^g Die Fallzahlen für Syphilis sind aufgrund einer Anpassung der Falldefinition nicht mehr mit denjenigen in früheren Bulletin-Ausgaben vergleichbar.

^h Eingeschlossen sind Fälle von Haut- und Rachendiphtherie, aktuell gibt es ausschliesslich Fälle von Hautdiphtherie.

Infektionskrankheiten:
Stand am Ende der 22. Woche (04.06.2019)^a

	Woche 22			letzte 4 Wochen			letzte 52 Wochen			seit Jahresbeginn		
	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017
Respiratorische Übertragung												
Haemophilus influenzae: invasive Erkrankung	3	2	2	8	5	8	134	136	115	72	76	53
	1.80	1.20	1.20	1.20	0.80	1.20	1.60	1.60	1.40	2.00	2.10	1.50
Influenzavirus-Infektion, saisonale Typen und Subtypen^b	2	19	1	21	29	22	13705	15028	9456	13295	13616	7686
	1.20	11.60	0.60	3.20	4.40	3.40	160.80	176.30	111.00	368.80	377.60	213.20
Legionellose	5	12	2	25	48	20	568	552	377	179	178	116
	3.00	7.30	1.20	3.80	7.30	3.00	6.70	6.50	4.40	5.00	4.90	3.20

Übertragungswege und Risiko



- Die Ansteckung erfolgt durch die **Inhalation eines Aerosols von legionellenhaltigem Wasser**, d. h. durch Einatmen einer Mischung von Luft und legionellenhaltigen Wasserpartikeln. Partikel mit einem Durchmesser von etwa 10 µm können die Alveolen der Lungen erreichen. Einmal in den Luftwegen des Menschen, heften sich Legionellen an Schleimhautzellen der Atemwege. Nach dem Eintritt in Makrophagen beginnen sie sich zu vermehren. Der weitere Verlauf hängt von der Abwehrlage des Wirts und der Virulenz des Legionellenstamms ab. Im Verdauungstrakt gelten Legionellen als harmlos, d. h. getrunkenes Wasser und legionellenhaltige Nahrungsmittel können keine Legionellose verursachen.
- Wenn gleichzeitig mehrere Personen von einer Legionellose betroffen sind, ist meistens eine gemeinsame **Infektionsquelle** der Grund. Eine Mensch zu Mensch Übertragung kann jedoch nicht ganz ausgeschlossen werden. **Zu den wichtigsten Infektionsquellen gehören Duschen, Zerstäuber, Whirlpools, Lüftungstechnische Anlagen und Kühltürme.**

Übertragungswege und Risiko



- Jede Person kann von Legionellen infiziert werden. Die Legionärskrankheit tritt aber bei Männern 2,5 mal häufiger auf als bei Frauen und sie verläuft **bei geschwächtem Abwehrsystem schwerer**. Deshalb ist das Risiko erhöht bei empfindlichen Personengruppen (YOPI → young, old, pregnant, immunosuppressed).
- Die Krankheit verläuft bei **5 bis 10 Prozent** der Betroffenen **tödlich**.

Quelle: Legionellen und Legionellose BAG-/BLV-Empfehlungen, 22.8.2018;
NZZ am Sonntag: Bund sagt Legionellen den Kampf an - 05.05.2019

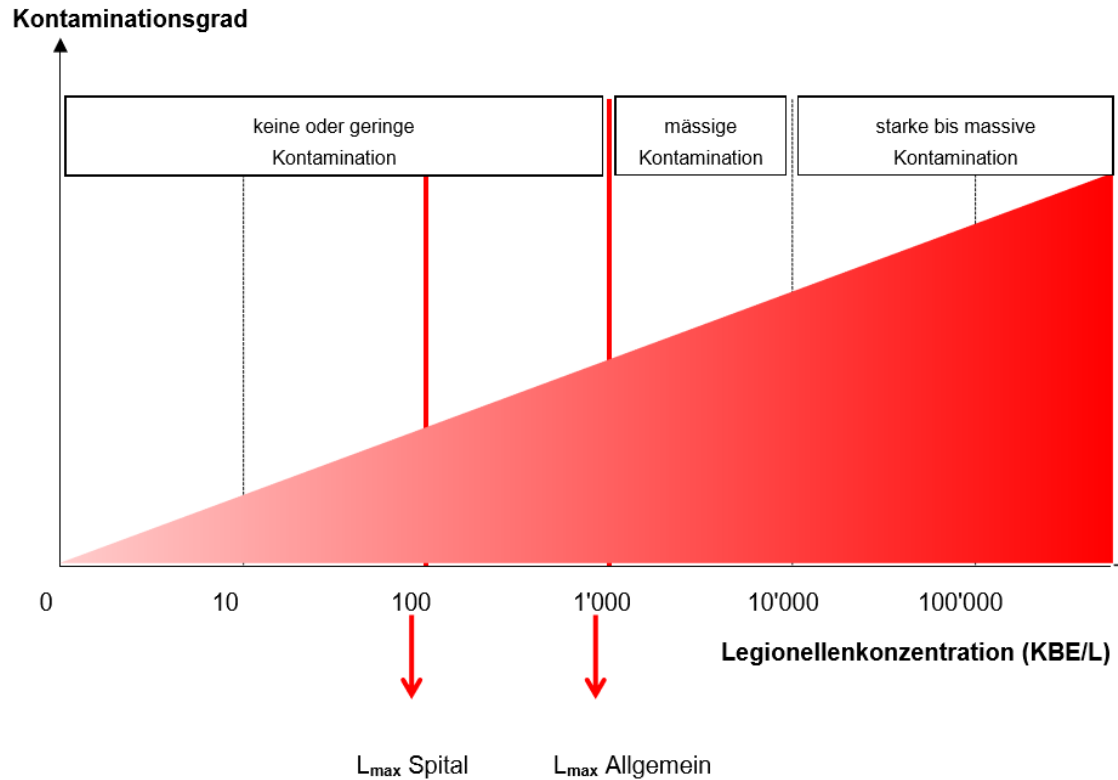
Gesetzliche Anforderungen



1. Mai 2017: die Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) tritt in Kraft.

- In den letzten Jahren wurden dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) konstant steigende Fallzahlen der Legionärskrankheit gemeldet.
- Neu wird Wasser, das „mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommt“, zum Gebrauchsgegenstand gemäss Art. 5 Bst. i des revidierten Lebensmittelgesetzes (LMG) definiert.
- National einheitliche Regelung der Kontrollen von Dusch- und Badewasser (die SIA-Normen wurden berücksichtigt)
- 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.

Gesetzliche Anforderungen



L_{\max} Spital:

Für Spitäler und Pflegeheime empfohlene maximale Legionellenkonzentration in Duschwasser und Wasser aus anderen aerosolbildenden Armaturen. Auch in weiteren Wohnbauten oder Betreuungssituationen empfehlenswert, wenn darin geschwächte Personen durch Aerosole exponiert sein könnten. Dazu zählen insbesondere Personen, bei welchen wegen Bettlägerigkeit, einer Grunderkrankung oder einer vorübergehenden Beeinträchtigung der Immunfunktionen eine erhöhte Anfälligkeit für Lungenerkrankungen besteht.

L_{\max} Allgemein:

Einzuhaltende maximale Legionellenkonzentration in Duschwasser öffentlich zugänglicher Anlagen, sowie empfohlene max. Legionellenkonzentration generell in sanitären Installationen.

Anforderungswerte für Badewasser siehe Modul 13

KBE: Koloniebildende Einheit

Quelle: Legionellen und Legionellose BAG-/BLV-Empfehlungen, 22.8.2018

Gesetzliche Anforderungen



Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV), Art. 72

Für Wasser, das dazu bestimmt ist, mit dem menschlichen Körper in Kontakt zu kommen (Art. 5 Bst. i LMG), kann das EDI festlegen:

- a. mikrobiologische, chemische und physikalische Kriterien;
- b. die zulässigen Mittel zu dessen Desinfektion;
- c. Höchstwerte für Rückstände von Desinfektionsmitteln;
- d. Anforderungen an die Ausbildung von Personen, welche die Desinfektion vornehmen;
- e. Anforderungen an Wasseraufbereitungsanlagen.

Take home-message



- Jeder verantwortungsbewusste Hauseigentümer oder Anlagenbetreiber sollte sich deshalb die Frage stellen, ob sich Legionellen in seinen Installationen (Duschen, Sprudelbäder, Befeuchtungsanlagen und Klimaanlage u.ä.) vermehren können.
- Legionellosefälle werden meistens aus Spitälern, Rehabilitationszentren und Alters- oder Behindertenheimen gemeldet. Gründe dafür sind, dass sich dort geschwächte Personen aufhalten (Immundepression, fortgeschrittenes Alter etc.) oder die Qualität der sanitären Einrichtungen (komplexes Wasserverteilungssystem, Toträume in Wasserleitungen, alte Gebäude etc.) nicht konform ist.
- Neu in Betrieb genommene Gebäude oder solche mit unregelmässiger oder über lange Zeit gestoppter Wasserzirkulation (wenig benutzte Zimmer, stillgelegte Abteilung) stellen ein gewisses Risiko dar, wenn nicht spezifische Massnahmen getroffen wurden.

Beispiel Konzept für Legionellen- Management



- Beschreibung des Wasserleitungsnetzes
- Risikostellen definieren
- Unterhalt
- Präventivmassnahmen
 - Temperatur über 60 °C
 - Toträume / stillgelegte Leitungen kennen
 - Behandlung
- Selbstkontrolle
 - Temperaturen
 - Spülungen
 - Desinfektion
- Analysen
 - Untersuchungsplan
 - Resultate
- Korrekturmassnahmen
- Gesetz