

Factsheet

Legionellen – Gefährdung bei Untertagarbeiten

Irène Kunz, Marcel Jost

Erreger

Legionella pneumophila ist der Verursacher der Legionärskrankheit. Legionellen sind Bakterien, die natürlicherweise in feuchter Erde, Seen und Flüssen vorhanden sind. In Wassersystemen vermehren sie sich insbesondere bei Temperaturen zwischen 20°C und 45°C, in Bereichen mit stehendem Wasser und in Bereichen mit Kalkablagerungen respektive Biofilmbildung.

Die Legionellose

Unter den Begriff der Legionellose fallen zwei Krankheitsbilder.

Legionärskrankheit

Die Inkubationszeit beträgt in der Regel 2 – 10 Tage, sie kann aber selten bis 19 Tage dauern. Erste Beschwerden sind häufig Fieber und Schüttelfrost, Kopfschmerzen und Muskelschmerzen, gefolgt von Hustenreiz und Atemnot. Die bei dieser Erkrankung obligat auftretende Lungenentzündung endet in 5% tödlich. Magen-Darmprobleme wie Durchfall und Erbrechen treten bei rund einem Drittel der Patienten auf, weniger oft zentral-nervöse Symptome wie Verwirrtheit, oder ein Nierenversagen.

Pontiac-Fieber

Das Pontiac-Fieber tritt bereits nach einer kurzen Inkubationszeit von 1 – 3 Tagen auf, weist ähnliche Symptome wie die Legionärskrankheit auf, geht jedoch ohne Lungenentzündung einher.

Übertragung der Legionellen

Die Ansteckung erfolgt durch Einatmen der Bakterien aus feinen Wasserpartikeln in der Luft (Aerosole). Im privaten und beruflichen Umfeld können feine Wasserpartikel vor allem an Duschköpfen und Wasserhähnen, in Zierbrunnen, in Saunen und Sprudelbädern, in Klimaanlage und industriellen Befeuchtungseinrichtungen mit Wasserzerstäubern oder Luftwascheinrichtungen auftreten und zur Ansteckung führen. Auch in industriellen Kühltürmen, beispielsweise von Kernkraftwerken, können sich Legionellen vermehren.

Auftreten von Legionellen in der Schweiz

Gemäss den Unterlagen des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) hat die Anzahl der gemeldeten Legionellen seit 2001 zugenommen (frühzeitigere Diagnose, systematische Anwendung von Laborfrüherkennungstests). Schweizweit werden um die 150 Fälle pro Jahr gemeldet. Das Risiko ist bei älteren Personen, Rauchern, Personen mit chronischen Krankheiten (Herz-Kreislauf, Lunge, Diabetes, Niereninsuffizienz, bösartige Tumoren, Alkoholkrankheit) höher. Auch bestimmte Medikamente, welche die Abwehr beeinträchtigen, erhöhen das Risiko.

In der Schweiz werden zwei Drittel der Fälle im Alltag („Community acquired“), rund 1/5 während Reisen und zwischen 5% und 10% während Spitalaufenthalten (nosocomial) oder in Altersheimen erworben. Weniger als 1% der Fälle sind berufsbedingt.

Richtwerte

Grenzwerte für Legionellen in der Luft, in Abklatschproben und im Wasser können nicht einheitlich festgelegt werden. Die infektiöse Dosis von Legionellen und eine Dosiswirkungsbeziehung (Zusammenhang zwischen Kontamination und Risiko einer Erkrankung) sind nicht genügend bekannt. Das Erkrankungsrisiko hängt von der Immunität der exponierten Person und der Dauer und Intensität der Aerosolexposition ab.

Für Wasserleitungssysteme und Kühlsysteme in Lüftungstechnischen Anlagen werden vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) folgende Interventionswerte angegeben: Bis 10^3 KBE/L (koloniebildende Einheiten pro Liter) keine besonderen Massnahmen; zwischen 10^3 und 10^4 KBE/L Überprüfung und je nach Situation Korrekturmassnahmen; über 10^4 KBE/L Sanierung und weitere bakteriologische Überwachung.

Wichtigste Massnahmen zur Verhinderung einer Legionellen-Kontamination

- Vermeiden von Wassertemperaturen zwischen 20°C und 45°C, d.h. Warmwasser über 55°C und Kaltwasser unter 20°C.
- Möglichst permanente Zirkulation des Warmwassers und vermeiden von stagnierendem Wasser.
- Vermeiden respektive Entfernen von Verkalkungen und Biofilmen. Regelmässige Reinigung und Desinfektion von Wasserfiltern.
- Regelmässige Reinigung und Desinfektion von Lüftungstechnischen Anlagen und Kühltürmen sowie Wassererwärmern.
- Regelmässige Inspektion von Wasserreservoirs, einsehbaren Leitungen, Öffnungen (Duschköpfe, Wasserhähnen, andere Wasseraustrittsstellen).
- Je nach System regelmässige Desinfektion.

Wichtigste Möglichkeiten der Kontamination von Wasser und Luft bei Untertagarbeiten

Eine Kontamination bei Untertagarbeiten ist in der Schweiz bisher lediglich auf Grossbaustellen mit Kühlanlagen und Wasserrezirkulation festgestellt worden. Aus dem Ausland ist bekannt, dass die Gefährdung auch auf Tunnelbaustellen mit maschinellem Vortrieb mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust auftrat.

Die in diesem Zusammenhang wichtigsten Bereiche des Kühlwasserkreislaufes sind das Kaltwasserbecken (Reservoir für das Kühlwasser), das Ausgleichsbecken, das Leitungsnetz, allfällige Rücklauf- resp. Warmwasserbecken sowie allfällige Kühltürme (Kühlung des warmen Kühlwassers über offenes System).

Eine Aerosolisierung von rezirkuliertem Wasser kann vor allem in folgenden Bereichen auftreten:

- Hochdruckreinigungsgeräte
- Sprühvorhänge zur adiabatischen Kühlung und Staubbindung
- Bohrarbeiten (Anker, Vortrieb)
- Trockenspritzarbeiten
- Vornetzen bei Spritzbetonanwendung
- Bohrkopfbedüsung
- Nassentstaubung
- Kühltürme

Eine Aerosolisierung im Übertagbereich, z.B. durch Kühltürme vor dem Portal, kann auch zur Gefährdung von Personen ausserhalb des Tunnels wie in Kantinen, Unterkünften, Werkstätten, Büros oder von Anwohnern der Baustelle führen.

Ziele im Rahmen des Gesundheitsschutzes bei Untertagarbeiten

- Primäre Prävention:

Wirksamstes Mittel ist die Vermeidung einer Gefährdung durch entsprechende Konzeption der Wasserversorgung (Verwendung von kaltem Frischwasser für Arbeiten mit Aerosolisierung).

Für Wassersysteme mit rezirkuliertem Brauchwasser stehen Massnahmen zur Verhütung von Bedingungen, die das Wachstum von Legionellen fördern könnten, im Vordergrund. So sind Wassertemperaturen zwischen 20°C und 45°C, eine Stagnation der Wasserkreisläufe sowie Kalkablagerungen und Biofilmbildung zu vermeiden. Ziel der Massnahmen ist das Vermeiden einer Legionellenkontamination respektive von Legionellenkonzentrationen über 10^3 KBE/L in den Wasserbereichen, aus denen eine Aerosolisierung stattfinden kann.

- Sekundäre Prävention:

Ziel der Massnahmen ist einerseits das Erreichen von Legionellenkonzentrationen unter 10^3 KBE/L. Sofortmassnahmen wie das Vermeiden von Aerosolisierungen sind bei Konzentrationen von über 10^4 KBE/L durchzuführen. Information der Arbeitnehmenden und frühzeitige Erkennung der Krankheitssymptome.

Wichtigste Massnahmen zur Verhütung von Legionellose bei Untertagarbeiten

- Technische Massnahmen:

- (1) Geschlossener Kühlwasserkreislauf. Verwendung von kühlem Frischwasser für Arbeiten mit Aerosolisierung. Dadurch wird eine Gefährdung vermieden.
- (2) Bei Verwendung von rezirkuliertem Wasser:
Vermeiden/Entfernen von Risikofaktoren für das Wachstum von Legionellen: Vermeiden von Wassertemperaturen zwischen 20°C und 45°C. Vermeiden von Bereichen mit stagnerendem Wasser. Reinigen und Entfernen von Verkalkungen und Biofilmen. Reinigung und Desinfektion oder Wechsel von Wasserfiltern.
- (3) Verhütung der Kontamination der Arbeitsplätze durch Aerosolisierung von kontaminiertem Kühlwasser (beispielsweise durch vorübergehendes Abstellen von Wasservorhängen).
- (4) Massnahmen zur Verringerung der Legionellenkonzentration:
 - Anwendung von Hitze (beispielsweise Durchlauferhitzer, Heisswasser- Hochdruckreinigungsanlagen)
 - Desinfektion: Verwendung eines geeigneten Desinfektionsmittels in adäquater Konzentration; die Wiederholung der Desinfektion richtet sich nach den Erfahrungen der bakteriologischen Überwachung. Bei einer präventiven, kontinuierlichen Desinfektion ist dem Arbeitnehmerschutz Rechnung zu tragen.
 - Ultraviolett- Bestrahlungsanlagen mit rückspülender Sandvorfiltration
 - Ultrafiltration (beispielsweise lokale Anwendung in Risikobereichen mit Aerosolisierung)

- Organisatorische Massnahmen:

- (1) Erstellen eines Konzepts für die Verhütung einer Kontamination und für den Fall einer Kontamination des Kühlsystems.
- (2) Regelmässige mikrobiologische Überwachung des Kühlwassers (Vergleich der Keimzahl mit Richtwerten des BAG) an kritischen Stellen des Kühlsystems und repräsentativen Arbeitsplätzen.
Die Frequenz der mikrobiologischen Untersuchungen des Kühlwassers ist vom Betrieb in Abhängigkeit der betrieblichen und anlagespezifischen Gegebenheiten festzulegen. Als Richtwert kann eine Frequenz von einer Untersuchung pro 1 - 2 Monaten angenommen werden. Dabei sind die klimatischen Gegebenheiten und die Jahreszeiten zu berücksichtigen.
- (3) Information des Betriebs und der Arbeitnehmenden, insbesondere über mögliche Beschwerdebilder und das Verhalten bei Verdachtsfall, rasche Arztkonsultation, Meldung an die Suva [Abteilung Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin und die zuständige Suva-Agentur als Berufskrankheitenverdacht],
- (4) Abwesenheits-Statistik des Betriebs zur Früherkennung von gehäuften Fällen von Infektionskrankheiten bezogen auf den Betrieb oder bestimmte Betriebsteile.
- (5) Regelmässige Inspektion der einsehbaren Anteile der Wassersysteme zur Früherkennung von Verkalkungen und Biofilmen.
- (6) Vermeiden einer Stagnation des Wassers (beispielsweise Kühlwasserleitungen während der Betriebsferien).
- (7) Bezeichnung von für die Überwachung verantwortlichen Personen.

(8) Regelung des Beizugs von Arbeitsärzten und andern Spezialisten der Arbeitssicherheit im Rahmen der Umsetzung der EKAS-Richtlinie 6508.

– **Personenbezogene Schutzmassnahmen:**

(1) In potentiell kontaminierten Arbeitsbereichen ist das Tragen von geeigneten Atemschutzmasken (Minimum FFP2) je nach Risikosituation vorzusehen.

Informationen/Literatur

Publikationen über die Legionellose (Empfehlungen, Check-Listen usw.) und eine ausführliche Dokumentation über die verschiedensten Aspekte des Erregers und der Erkrankung („Bericht Legionellen und Legionellose“) sind im Internet auf der Website des Bundesamtes für Gesundheit unter www.bag.admin.ch/themen/medizin (unter Infektionskrankheiten A-Z [Legionellose]) zu finden.

Abteilung Arbeitsmedizin