



THE INTERNATIONAL MOUNTAINEERING AND CLIMBING FEDERATION
UNION INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'ALPINISME

Office: Monbijoustrasse 61 • Postfach
CH-3000 Berne 23 • SWITZERLAND
Tel.: +41 (0)31 3701828 • Fax: +41 (0)31 3701838
e-mail: office@uiaa.ch

EMPFEHLUNGEN DER MEDIZINISCHEN KOMMISSION DER UIAA

Nr. 19

Legionellen in Berghütten Empfehlung zur Prävention von Legio- nelleninfektionen

Für Personen, die Berghütten betreiben oder für die Hygiene in derartigen Einrichtungen verantwortlich sind

E. Donegani, C. Zotti, S. Ditommaso, M.V.Stefanetti

2010

Übersetzung: T. Küpper

Hintergrund

Im Jahr 2009 war der Italienische Alpenverein (CAI) in eine vielleicht seltene Problematik, die jedoch erhebliche medizin-juristische Konsequenzen hinsichtlich der Hygiene und Infektionsprävention auf Berghütten hatte. Der Ausgangspunkt war der Tod eines spanischen Bergführers im Krankenhaus von Aosta (Italien) durch eine schwere Pneumonie durch Legionellen. Grundsätzlich muß davon ausgegangen werden, daß diese Problematik nicht nur für Italien, sondern auch für andere Länder mit Berghütten relevant ist.

In Europa – wie auch in Italien – existieren spezifische Richtlinien für das Betreiben touristischer Infrastrukturen wie beispielsweise Berghütten um diese Infektion zu vermeiden. In analoger Weise wurden dem CAI grundlegende Regeln vorgeschlagen, um dieses Problem zu vermeiden.

In ähnlicher Weise wurden dem CAI einfache Regeln vorgeschlagen, wie dieses Problem vermieden werden kann. Gleiches bezweckt die UIAA MedCom mit den hier vorgelegten einfachen, pragmatischen und unproblematisch durchzuführenden Regeln für andere Berghütten

Einleitung

Die Legionärskrankheit oder Legionellose ist eine von *Legionella pneumophila* und verwandten Bakterien verursachte Infektionserkrankung. Legionellen sind nur dann gefährlich, wenn sie eingeatmet werden können. Normalerweise sind nur geschwächte Personen betroffen, bei denen die Inhalation von Bakterien in Aerosolen oder Wassertröpfchen (z.B. Duschen) schwere Pneumonien verursachen kann, die im Extremfall auch tödlich enden können.

Legionellen sind weit verbreitet und werden in zahlreichen feuchten Umgebungsbedingungen gefunden, wo sie von Algen und organischem Material in Schlamm, Sediment oder Kies und bei einem pH zwischen 5 und 8 leben. Sie tolerieren einen weiten Temperaturbereich, wenn auch unterhalb von 20°C und oberhalb von 50°C ein Ruhezustand ohne Vermehrung erreicht wird. Temperaturen oberhalb von 60°C können sie nicht überleben.

Wenn technische Einrichtungen von Legionellen besiedelt werden, können sie sich oft unter optimalen Bedingungen vermehren. Wenn Wassertröpfchen entstehen und in die Atmosphäre frei gesetzt werden, sind die Personen, die die Einrichtungen nutzen, durch Einatmen der Bakterien gefährdet. Um das Risiko zu eliminieren oder zumindest zu reduzieren sind entsprechende Kontrollen notwendig, um die Vermehrung der Keime in Wassersystemen zu verhindern und die Entstehung von Wassertröpfchen und Aerosolen sollte minimiert werden.

Das Europäische Surveillance Programm EWGLI (European Working Group for Legionella Infections) begann 1986 und wird seit 1996 von dem National Bacteriology Laboratory in Stockholm und dem Public Health Laboratory Service (PHLS), Communicable Disease Surveillance Centre (CDSC) in London koordiniert. Das System ermöglicht den Informationsaustausch zwischen den EU-Ländern für epidemiologische Studien und sinnvolle Maßnahmen.

Europäische Empfehlungen zur Prävention von Legionellen-Infektionen

Zwischen den Empfehlungen, die die verschiedenen Länder zur Prävention der Legionärskrankheit heraus gegeben haben, gibt es Übereinstimmungen und Unterschiede (Risiko, Möglichkeiten der Umgebungsüberwachung und -dekontamination, arbeitsmedizinische Risikoeinschätzung, siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Verfahren zur Legionellenüberwachung in einigen beispielhaften Ländern

Land	Überwachungsverfahren	Probe	Probenentnahme	Grenzwerte für die Legionellenkonzentration
Frankreich	Jährlich in allen Gesundheitseinrichtungen	Wasser	Wasserhähne / Duschköpfe: Wasserproben (1 l) a) Proben vor Durchspülung; b) Probenentnahme nach Durchspülung (nach 2-3 Minuten um Wasser aus dem Rohrleitungssystem zu erhalten)	<10 ³ KBE/l* <10 ² KBE/l* <50 KBE /l*
Großbritannien	Wöchentlich in allen Wasserversorgungseinrichtungen, in denen entsprechend hohe Temperaturen oder Konzentrationen an Bioziden nicht erreicht werden. Monatlich in Wassersystemen mit Bioziden behandelt werden. Untersuchungen im Falle einer Infektion.	Wasser	Wasserhähne und Duschköpfe: Wasserproben (1 l) Probenentnahme ohne Vorspülung.	10 ³ KBE/l*
Italien	Untersuchungen im Falle einer Infektion. Periodische Prüfung, wenn Risikopersonen exponiert sein könnten. Validierung der Effektivität von Dekontaminationsmaßnahmen.	Wasser und Biofilm	Wasserhähne und Duschköpfe: Proben vom Biofilm und Wasser (1 l) a) Probennahme vor Durchspülen; b) Probennahme nach Durchspülen (nach 5-10 Minuten Durchfluß um Wasser aus dem Rohrsystem zu erhalten)	>10 ⁴ KBE/l*
(Forts.)				

UIAA MedCom Empfehlung Nr.19: Vermeidung von Legionelleninfekten in Berghütten

(Forts.)				
Spanien		Wasser und Biofilm	Wasserhähne und Duschköpfe: a) Probennahme vor Durchspülen (100 ml); b) Probennahme nach Durchspülen (1 l)	/
Schweiz	Jährlich in allen Gesundheitseinrichtungen Halbjährlich in Gesundheitseinrichtungen, in denen Risikopatienten untergebracht sind. Unersuchungen bei Ausbruch einer Infektion.	Wasser und Biofilm	Wasserhähne und Duschköpfe: Biofilm-Proben und Wasserproben. Wasser (1 l): a) Probennahme vor Durchspülung; b) Probennahme nach Durchspülen über einige Minuten um eine konstante Wassertemperatur zu erreichen.	30% der Probenkulturen positiv auf Legionellen.
Deutschland	Jährlich in allen Einrichtungen, die Trinkwasser für die Bevölkerung zur Verfügung stellen (§ 18 TrinkwV)	Wasser, (250 ml), das nach einigen Minuten Durchfluß entnommen wird	Insbesondere warmes Wasser von Duschen und sonstigen Warmwassereinrichtungen. Kultur von 1ml Probenvolumen oder Membranfiltration von 100ml	Hochrisikobereiche in Krankenhäusern zu. anderen med. Pflegeeinrichtungen: Zielwert: 0 KBE/100 ml; Gefahrenwert ≥ 1 KBE/100 ml sonstige Bereiche und andere Einrichtungen: Zielwert: < 100 KBE/100 ml; Prüfwert: ≥ 100 KBE/100 ml; Maßnahmewert: > 1.000 KBE/100 ml; Gefahrenwert: > 10.000 KBE/100 ml

(modifiziert und erweitert nach Ditommaso et al. Am J Infect Control. 2010 Jun; 38(5): 344-349)

*: KBE: Koloniebildende Einheit

Tabelle 2: Empfohlene Desinfektionsverfahren bei Überschreiten der Grenzwerte für Wassersysteme, Duschköpfe, Wasserspeicher und Schläuche

Land	Empfohlenes Vorgehen
Frankreich	Laufen lassen von heißem Wasser (> 70°C über 30 min.) Chlordioxyd Wasserstoffperoxid + Silberionen
Italien	Laufen lassen von heißem Wasser (70°-80°C über 30 min/Tag an 3 aufeinander folgenden Tagen) Chlordioxyd Wasserstoffperoxid + Silberionen UV-Licht
Schweiz	Laufen lassen von heißem Wasser (> 70°C über 30 min.) Chlordioxyd UV-Licht
Spanien	Laufen lassen von heißem Wasser (> 70°C über 12 Stunden) Chlordioxyd
Großbritannien	Laufen lassen von heißem Wasser (> 60°C über 30 min.) Chlordioxyd UV-Licht Ozon

Empfehlungen für Berghütten

Im Folgenden werden praktische Hinweise gegeben, wie Legionella-Infektionen in Hütten vermieden werden können, wobei die Probleme und Schwierigkeiten, die in diesen Einrichtungen existieren, ebenso berücksichtigt werden wie internationale Empfehlungen (modifizierte EWGLI).

Falls Brauchwasser im Moment des Gebrauchs erhitzt wird (Gasboiler), besteht das Problem nicht, denn die Bakterien können in solcher Umgebung nicht überleben.

Wenn das Brauchwasser bereits erwärmt ist, beispielsweise weil es von einem Elektroboiler, Solaranlage usw. erhitzt wurde und daher im System „stand“, ist folgendes nötig:

Maßnahmen am **Wasserspeicher**

- Jährlich vor Saisonbeginn Reinigung und Desinfektion des Containers mit 50 mg/l Chlor für 2-4 Stunden.

Maßnahmen hinsichtlich des **Wassers**:

- Jährlich vor Saisonbeginn Desinfektion der Wasserversorgung durch:
 - **Temperatur** von 70-80°C über relative kurze Durchflußzeit wurde sowohl für die Notfalldesinfektion als auch die periodische Desinfektion als Teil langfristiger Überwachungsprogramme genutzt. Thermische Desinfektion wird dadurch erreicht, indem alle Bestandteile des Wassererhitzungs- und -speichersystems auf 70-80°C erhitzt werden und dann das Wasser bis zu 3 Tage durch das System fließt. Das Wasser im Boiler sollte so heiß sein, daß an allen Entnahmestellen eine Mindesttemperatur von 65°C erreicht wird. An jeder Entnahmestelle sollte das Wasser nacheinander und für mindestens 5 Minuten fließen. Dabei sollte sowohl die Temperatur als auch die Zeit überwacht werden.

In der Praxis: Periodisch, vor allem vor Saisonbeginn, wird das Wasser an 3 aufeinander folgenden Tagen für 30 min/Tag auf 70-80°C aufgeheizt.

oder

- **Konstanthalten der Temperatur zwischen 55-60°C:** Bei 60°C werden nach 2 Minuten etwa 90% der L. pneumophila-Keime inaktiviert. Die Effektivität dieses Verfahrens konnte sowohl bei Krankenhäusern als auch Hotels gezeigt werden. Wassersysteme, die dauerhaft Temperaturen oberhalb von 50°C aufweisen, werden seltener von Legionella kolonialisiert. Systemwasser von 60°C, welches an jeder Entnahmestelle mindestens 50°C (besser 55°C) 1 min. nach Öffnen des Hahns gewährleistet, ist die am meisten verbreitete Methode um Legionellenkontamination in Heißwassersystemen zu verhindern.

In der Praxis: Das Wasser im System wird durchgehend über 60°C gehalten.

oder

- **„Schockdesinfektion“ mit Hypochlorid:** Hypochlorid wurde auch zur Desinfektion von Heißwassersystemen benutzt. Da die bakterizide Wirkung von Hypochlorid pH-abhängig ist und oberhalb von pH 7 deutlich abnimmt, sollte das Wasser entsprechend überwacht werden und die Dosierung ggf. angepaßt werden.

Die Desinfektion mit Hypochlorid muß bei Wassertemperaturen unterhalb von 30°C, wobei bei einmaliger Zugabe von Chlorid eine Chlorkonzentration von 20-50 mg/l im gesamten System erreicht werden muß, also auch an den Entnahmestellen in der Peripherie.

Nach einer Kontaktzeit des Chlors von mindestens zwei Stunden bei einer Konzentration von 20 mg/l oder mindestens einer Stunde bei 50 mg/l kann das Wasser abgelassen und durch Frischwasser ersetzt werden, bis die Chlorkonzentration auf 0.5-1 mg/l zurück gegangen ist.

In der Praxis: periodische Erhöhung der Chlorkonzentration für eine Stunde auf 50 mg/l oder auf 20mg/l für 2 Stunden.

oder

- **Kontinuierliche Chlorierung:** Dies wird durch kontinuierliche Chlorzugabe erreicht, zumeist in Form von Calciumhypochlorid oder Natriumhypochlorid. Die Konzentrationen freien Chlors variiert mit der Wasserqualität, dem Durchfluß und dem Ausmaß von Biofilm innerhalb des Systems. Unabhängig von diesen Faktoren muß die Konzentration des freien Chlors zwischen 1 und 2 mg/l betragen. Falls innerhalb des Wasserversorgungssystems Bereiche mit stehendem Wasser existieren oder das System Zirkulationsprobleme hat, kann das Chlorid in diesen Bereichen die Legionellen nicht inaktivieren.

In der Praxis: Zugabe von Hypochlorid zum Wasser, bis eine Konzentration freien Chlors von 1-2 mg/l erreicht wird.

In diesen letzten beiden Fällen sollte an den Wasserentnahmestellen der Vermerk angebracht "Chloriertes Brauchwasser, kein Trinkwasser" angebracht werden.

Maßnahmen an **Wasserentnahmepunkten** (Wasserhähne, Duschköpfe):

- Halte Duschköpfe und Wasserhähne sauber und frei von Ablagerungen.
- Einmal jährlich sollte zu Beginn der Saison sollten alle Entnahmestellen mit einem Reinigungsmittel zur Entfernung von Verkrustungen (z.B. Essigsäure oder Essig) gesäubert werden. Danach sollten die Teile für eine Nacht zur Desinfektion in Hypochlorid (Bleichlauge) eingelegt werden, um sodann vor der erneuten Montage noch in klarem Wasser gespült zu werden.
- Lasse alle Wasserhähne und Duschen in Gästeräumen mindestens einmal pro Woche für einige Minuten laufen, wenn sie nicht regelmäßig belegt sind (alternativ routinemäßig vor Belegung).

Literatur

- "European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires'Disease." European Working Group for Legionella Infections – UK, 2005.
- "Legionella and the prevention of Legionellosis". World Health Organization – 2007
- "Outbreak of legionnaires disease among cruise ship passengers exposed to a contaminated whirlpool spa". Lancet 1996; 347: 494-499.
- Circulaire DGS/SD1D/92 n°513 du 20 juillet 1992 relative à la qualité des eaux minérales dans les établissements thermaux. www.sante.gouv.fr
- Gestion du risque lié aux legionelles. Conseil supérieur d'hygiène publique de France 2001. www.sante.gouv.fr
- The control of Legionella bacteria in water-system – Approved code of practice & guidance. Her majesty's Stationary Office. Health & Safety Executive 2000.
- Legionnaires' Disease: the control of *Legionella* bacteria in water systems. University Policy Statement S7/07 – University Safety Office – University of Oxford. 2007.
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi. Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano. G.U. della Repubblica Italiana n° 103, 5 maggio 2000.
- Real Decreto 909/2001, de 27 de julio por el que se establecen los criterios higienico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE n° 180, 28 julio 2001.
- Légionelles et légionellose: particularités biologiques, épidémiologie, aspects cliniques, enquêtes environnementales, prévention et mesures de lutte. Office Fédéral de la Santé Publique. 3003 Berne (Suisse), Août, 1999.
- Effective environmental sampling strategies for monitoring Legionella spp contamination in hot water systems. Am J Infect Control. 2010;38:344-9.
- N.N. Empfehlung des Umweltbundesamtes (2000)
- N.N. DVGW-Arbeitsblatt W 551, 2004

Mitglieder der Medizinischen Kommission der UIAA (in alphabetischer Reihenfolge)

C. Angelini (Italien), B. Basnyat (Nepal, Präsident der Kommission), J. Bogg (Schweden), A.R. Chioconi (Argentinien), S. Ferrandis (Spanien), U. Gieseler (Deutschland), U. Hefti (Schweiz), D. Hillebrandt (Großbritannien), J. Holmgren (Schweden), M. Horii (Japan), D. Jean (Frankreich), A. Koukoutsis (Griechenland), J. Kubalova (Tschechische Republik), T. Küpper (Deutschland), H. Meijer (Niederlande), J. Milledge (Großbritannien), A. Morrison (Großbritannien), H. Mosaedian (Iran), S. Omori (Japan), I. Rotman (Tschechische Republik), V. Schöffl (Deutschland), J. Shahbazi (Iran), J. Windsor (Großbritannien)

Gastautoren der Mikrobiologie

C. Zotti, S. Ditommaso (Abteilung für Öffentliches Gesundheitswesen und Mikrobiologie, Universität Turin / Italien)

M.V. Stefanetti (Regionales Legionellose-Referenzlabor der Regionalbehörde für Umweltschutz im Piemont (A.R.P.A.), Novara / Italien)

Historie der vorliegenden Empfehlung

Die vorliegende Version wurde 2010 erarbeitet und im Umlaufverfahren am 31.5.2010 beschlossen.