



Stellungnahme der DGKH – Version vom 01. Februar 2023

Legionellosen und Energiesparmaßnahmen

Martin Exner^a, Martin Hippelein^b, Karin Rühling^c, Stefan Pleischl^d, Caroline Herr^e, Walter Popp^a, Peter Walger^a

^a Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH)

^b Institut für Krankenhaus- und Umwelthygiene, Campus Kiel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

^c TU Dresden, Institut für Energietechnik, Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung

^d Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Universitätsklinikum Bonn

^e Präsidentin der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP), Umweltbezogener Gesundheitsschutz und Prävention, Klinik der Universität München

Hygienefachgesellschaften warnen vor falschen Energiesparmaßnahmen im Kalt- und Warmwasserbereich von Trinkwasserinstallationen. Nachfolgend werden Empfehlungen zu möglichen Energiesparmaßnahmen in der Trinkwasserinstallation gegeben, die mit der Legionellenprävention im Einklang stehen. Ansonsten muss mit einer Zunahme von Legionellosen gerechnet werden.

Zur bevölkerungsmedizinischen Bedeutung der Legionärskrankheit und deren Charakterisierung

Die Legionärskrankheit (Lungenentzündung durch Legionellen) ist eine schwer verlaufende Atemwegserkrankung, die durch Bakterien der Gattung Legionellen hervorgerufen wird. Diese kann klinisch nicht von anderen Formen der Lungenentzündung unterschieden werden (RKI Ratgeber¹). Das Pontiac-Fieber ist ebenfalls eine durch Legionellen ausgelöste Legionellose, die sich als akuter fiebriger Infekt zeigt, jedoch ohne Lungenentzündung.

Die Legionärskrankheit zählt neben invasiven Meningokokken und invasiven MRSA Infektionen zu den meldepflichtigen Erkrankungen mit der **höchsten Hospitalisierungsrate von mehr als 95 %**, was für die Schwere dieser Erkrankung und die Bedeutung für das Gesundheitswesen spricht. (Infektionsepidemiologisches Jahrbuch 2020²).

Im Rahmen der Meldepflicht durch die Laboratorien wurden für das Jahr 2020 insgesamt 1281 Fälle von Legionärskrankheit übermittelt, was einer Meldeinzidenz von 1,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht. Es wird jedoch von einer etwa 15 bis 30-fachen Untererfassung ausgegangen

¹ RKI-Ratgeber Legionellose: Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 49/1999. Vollständig aktualisierte Fassung vom September 2019. Letzte Aktualisierung des Abschnitts „Inkubationszeit“ im Oktober 2021.

https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Legionellose.html;jsessionid=B7CAB24A40F2FADEFF4FAFBABF2199E3.internet061#doc2387614bodyText1; Download 29.08.2022 13:54 Uhr

² Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2020. Robert Koch-Institut, Berlin, 2021, ISBN 978-3-89606-311-3



(Epidemiologisches Bulletin 42/2021). Die höchste Inzidenz innerhalb Deutschlands wurde im Jahre 2020 mit 3,2 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner in Berlin registriert.

In absoluten Zahlen bedeutet dies, unter Berücksichtigung einer **15 bis 30-fachen Untererfassung**, dass pro Jahr in der Bundesrepublik **zwischen 19.000 und 38.000 Legionellosen** auftreten. Es handelt sich somit um eine auch für das Gesundheitswesen bedeutsame Erkrankung, die in vielen Fällen nicht ausreichend diagnostiziert wird.

Bei den Legionellosen handelt es sich um nahezu vollständig vermeidbare Erkrankungen. Die Infektionserreger stammen ausschließlich aus Wasser führenden Systemen der vornehmlich technischen Umwelt wie Verdunstungskühlanlagen oder der Trinkwasserinstallation im häuslichen und betrieblichen Umfeld. Durch entsprechende Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen sind die Risiken grundsätzlich beherrschbar.

Die Legionellen vermehren sich unter anderem im Wasser der Trinkwasserinstallation, wobei sie **ideale Vermehrungsbedingungen bei Temperaturen zwischen 25 und 45°C** finden. Bei Wassertemperaturen oberhalb von 48°C wird die Legionellenvermehrung wirksam gehemmt, oberhalb von 60°C sterben die Bakterien schließlich ab. Legionellen können aber auch in kaltem Wasser vorkommen, sich bei Temperaturen unter 20°C aber nicht mehr nennenswert vermehren (RKI Ratgeber¹).

Die meisten ambulant erworbenen Erkrankungen werden durch Legionellen der Species *Legionella pneumophila* Serogruppe 1 verursacht. Stämme, die mit dem **monoklonalen Antikörper (MAb 3-1 pos.) reagieren**, gelten als besonders pathogen bzw. virulent.

Besonders betroffen sind Menschen mit einem geschwächten Immunsystem aufgrund einer Erkrankung oder Therapie, Menschen mit bestimmten Grundkrankheiten wie zum Beispiel Diabetes mellitus oder chronischen Herz-/Lungenerkrankungen, Raucher und ältere Menschen. 75 bis 80 % der Meldetfälle sind älter als 50 Jahre. Männer erkranken zwei- bis dreifach so häufig wie Frauen. Bei etwa 5 – 10 % der Patienten verläuft die Erkrankung tödlich (RKI Ratgeber¹). Von besonderer Bedeutung sind prioritäre Einrichtungen wie Krankenhäuser und Altenpflegeheime, da sich hierin bestimmungsgemäß vulnerable Personen aufhalten. Dies wird durch die Tatsache unterstrichen, dass die Letalität bei in diesen Einrichtungen erworbenen Legionellosen (13 %) deutlich höher ist als bei Legionellosen, die im ambulanten Bereich erworben wurden (5 %).

Die wichtigsten Quellen für Legionellen sind neben Verdunstungskühlanlagen (auf die im Weiteren nicht eingegangen wird) **Trinkwasserinstallationen** - insbesondere bei Stagnation von Wasser und günstigen Temperaturen (> 25 °C bis 50 °C). Nach Angaben des Robert Koch-Institutes (Epidemiologisches Bulletin 42/2021³) war bei 8 von 12 Fällen (67 %), bei denen eine Legionellen-Untersuchung der Trinkwasserinstallation bereits vor Auftreten des Erkrankungsfalles durchgeführt wurde, eine Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes der Trinkwasserverordnung (100 KBE/100 ml) für Legionellen mit Werten zwischen 200 und 10.000 KBE⁴ pro 100 ml festzustellen.

Zusätzlich konnte in diesen Untersuchungen festgestellt werden, dass mehr als 2/3 der im privaten oder beruflichen Umfeld erworbenen Fälle (70 %) in Zusammenhang mit einer nicht untersuchungspflichtigen Trinkwasserinstallation standen.

Dies wird unter anderem als Beleg dafür gewertet, dass die bisher eingeleiteten gesetzlichen Maßnahmen für die Untersuchungspflicht für größere Trinkwasserinstallationssysteme Erfolge

³ Epidemiologisches Bulletin 42|2021: Legionärskrankheit in Deutschland 2010 bis 2020. 21. Oktober 2021, Robert Koch-Institut ISSN 2569-5266

⁴ KBE = Kolonie Bildende Einheit = lebende, vermehrungsfähige Legionellen



zeitigen. Es zeigt andererseits auch das infektionspräventive Potential in bislang nicht geregelten bzw. nicht untersuchungspflichtigen Trinkwasserinstallationen.

Für die Primärprävention der Legionellose ist neben der Verhinderung einer Stagnation die Vermeidung des Temperaturbereiches mit idealen Vermehrungsbedingungen für Legionellen von 25 bis 45 °C die wichtigste und bewährte Maßnahme. Mit keiner anderen Maßnahme können gleichwertige Erfolge erzielt werden. Diese Strategie bleibt daher auch unter der Notwendigkeit von Energiesparmaßnahmen unverzichtbar.

Insofern hat die Einhaltung der Temperatur im Warmwasserbereich von mindestens 50°C im Rücklauf des Gesamtsystems der Trinkwasserinstallation bei sonst einwandfreien technischen und betrieblichen Bedingungen entscheidende Bedeutung. Wird diese Temperatur abgesenkt, kommt es insbesondere nach Stagnationen innerhalb von Tagen sehr rasch zu einer Vermehrung von Legionellen, die insbesondere bei stark erhöhten Konzentrationen und bei Vorkommen hoch virulenter Stämme (*Legionella pneumophila* Serogruppe 1, (Mab-3-1 positiv) zu den oben genannten schweren Verlaufsformen führen.

Der Sicherstellung einer entsprechenden Temperatur kommt daher neben den technisch einwandfreien Bedingungen eine grundsätzliche Bedeutung zur Verhütung von Legionelosen zu.

Die in diesem Kapitel getroffenen Aussagen zu Legionellen gelten unabhängig von der technischen Ausführung der Trinkwassererwärmung, auch wenn in folgenden Kapiteln nur auf die zentrale Trinkwassererwärmung eingegangen wird.

Welche Maßnahmen zur Energieeinsparung können bei Trinkwasserinstallationen mit zentraler Trinkwassererwärmung empfohlen werden?

Derzeit werden in den Medien zwei konträre Meinungsbilder publiziert.

Einerseits: Hygieniker wollen an der Regel ≥ 60 °C am Austritt Trinkwassererwärmer und nicht weniger als 55 °C am Wiedereintritt der Zirkulation sowie Dauerbetrieb der Zirkulationspumpe festhalten.

Andererseits: Mit dem Primat des Energiesparens werden bspw. Trinkwarmwasser-Temperaturen von 40 °C, teilweise bis hin zum Abschalten der Trinkwarmwasserversorgung empfohlen.

Die nachfolgende Stellungnahme kann eine detaillierte Analyse der einzelnen Trinkwasserinstallation mit zentraler Trinkwassererwärmung nicht ersetzen, soll jedoch wesentliche allgemeingültige Erkenntnisse zusammenfassen.

Die wissenschaftlich-praktischen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte haben gezeigt:

- Sparsames Verbrauchsverhalten ist das Gebot der Stunde und der Schlüssel zu Energie- und Trinkwassereinsparungen. Die Beachtung des obersten Gebotes zur Trinkwasserhygiene ist und bleibt trotzdem „**Wasser muss fließen**“. Alle Energie- und Trinkwassersparmaßnahmen müssen deshalb im Blick haben, dass die Verweilzeit des Wassers in der Trinkwasserinstallation – egal ob kalt oder warm – so kurz wie möglich sein soll, keinesfalls aber 72 Stunden Verweilzeit, besser noch 24 Stunden überschreiten darf. Entnahmestellen mit extrem geringer oder gar keiner Entnahme sind regelmäßig zu spülen bzw. mit Spüleinrichtungen zu versehen (bspw. Behinderten-WC) oder ganz zurückzubauen. An Entnahmestellen mit hohem Verbrauch können oft schon durch Wasserspararmaturen (z. B. einfacher Tausch der Duschköpfe) oder thermostatische Mischarmaturen große Einspareffekte erzielt werden.



- Zu hohe Temperaturen im Bereich der Installation des kalten Trinkwassers (über 25 °C) begünstigen insbesondere im endständigen Bereich nahe der Entnahmestellen die Legionellenvermehrung und infolge dessen auch eine Zunahme positiver kultureller Legionellenbefunde im Kaltwasser. Hier sind ungenügende thermische Trennung der Leitungsführung zu Heizungs- und Trinkwarmwasser-Installation sowie in den warmen Sommermonaten oft zu hohe Temperaturen bereits an der Übergabestelle vom öffentlichen Wasserversorger in das Gebäude häufige Ursachen.
- Durch eine sogenannte „vorbeugende thermische Desinfektion“ („Legionellenschaltung“ z. B. 1 x wöchentlich oder täglich in den Nachtstunden Erwärmung auf 70 °C mit geringer oder gar keiner Entnahme) verstärken sich diese Effekte im Kaltwasser. Hinsichtlich der „Legionellenschaltung“ gibt es keine mit wissenschaftlichen Methoden nachweisbare Wirkung auf eine Verringerung der Legionellenkonzentrationen im Trinkwarmwasser, da u. a. zu Zeiten der Aktivierung der „Legionellenschaltung“ in den Nachtstunden keine Entnahme erfolgt. Dies ist wegen der damit verbundenen Verbrühungsgefahr auch nicht vertretbar.
- Das Sichten der Installation auf offenkundige, meist auch im niedriginvestiven Bereich behebbare Mängel in der Wärmedämmung der kalt- und warmwasserführenden Leitungen sowie der Armaturen und des Trinkwassererwärmers hat sich als technische Maßnahme zur Reduktion von Legionellenkontaminationen bewährt.

Nachfolgende betriebsseitige Maßnahmen sollten liegenschaftsspezifisch hinsichtlich der Tragfähigkeit im Sinne des Energiesparens geprüft werden:

Grundeinstellung Temperaturregime Trinkwarmwasser

- Sogenannte „vorbeugende thermische Desinfektionen“ sollten deaktiviert werden.
- Die Temperatur sollte am Austritt des Trinkwassererwärmers auf im Mittel 60 °C eingestellt sein. Oft werden in der Praxis unnötige Sicherheitszuschläge angetroffen, so dass real mit 62 bis 70 °C betrieben wird.
- Die Temperatur am Wiedereintritt der Zirkulation sollte im Mittel nicht weniger als 55 °C betragen.
- Der hydraulische Abgleich der Zirkulation muss korrekt sein. Hier können einfache Temperaturmessungen an den Zirkulationsventilen der einzelnen Stränge Aufschluss geben.

Im Ergebnis sollte eine Betriebsweise eingestellt werden, die eine Unterschreitung der Temperatur in allen Zirkulationsbereichen von im Mittel 55 °C vermeidet. Im Mittel heißt, dass kurzzeitige temporäre Über- und Unterschreitungen von 2 bis auch 5 K⁵ unter der Voraussetzung einer aktiven Zirkulation - dabei tolerierbar sind.

⁵ Kelvin



Weitergehende betriebsseitige Energiesparmaßnahmen

Zwingende technische Voraussetzung für weitergehende betriebsseitige Energiesparmaßnahmen ist eine einwandfreie Installation, d. h. es dürfen insbesondere weder Tot- oder stagnierende Leitungen noch Stragentlüfter oder unzulässige technische Einrichtungen vorhanden sein.

Unter der zusätzlichen trinkwasserhygienischen Voraussetzung, dass in der letzten maximal drei Monate zurückliegenden Untersuchung auf Legionellen nach Trinkwasserverordnung kein Nachweis von Legionellen in den Proben am Ausgang des Trinkwassererwärmers und im Zirkulationsrücklauf sowie keine Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes von 100 KBE/100 ml in den peripheren Proben vorlagen, sind einzeln oder in Kombination folgende weitergehende betriebsseitige Energiesparmaßnahmen möglich. Dies gilt zusätzlich unter der Bedingung, dass damit nachgewiesene wirksame Bestandteile des Maßnahmenplanes aus der Behebung einer vorangegangenen, auch länger zurückliegenden Legionellenkontamination im Objekt nicht unterlaufen werden.

- Findet im Objekt nachts oder auch in bestimmten Perioden am Tag keine oder lediglich eine marginale Entnahme von Trinkwarmwasser statt, so ist eine **temporäre Abschaltung der Zirkulation** von max. in Summe 8 Stunden pro Tag grundsätzlich vertretbar.
- Sind im Zirkulationssystem sogenannte **thermo-elektrische Zirkulationsventile** eingebaut und auf die zentrale Gebäudeleittechnik aufgeschaltet, so gibt es bei kontinuierlicher Messwertüberwachung (mindestens 1/4 h Mittelwerte) eine weitere Option zur Energieeinsparung, da der kontinuierliche Nachweis des korrekten hydraulischen Abgleichs vorgelegt und damit auch archiviert werden kann. In diesen Objekten kann die Solltemperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers auf 55 °C und ≥ 50 °C in der Zirkulation (z. B. ≥ 52 °C an den Zirkulationsventilen und ≥ 50 °C am Eintritt der Zirkulation in den Trinkwassererwärmer) reduziert werden. Bei dieser Temperaturreduktion ist das zuständige Gesundheitsamt zu informieren und ein fachlich kompetenter Verantwortlicher vom Betreiber der Trinkwasserinstallation zu benennen.

Kontrolle der Wirksamkeit der Maßnahmen und der Legionellen-Konzentrationen im Wasser der Trinkwasserinstallation

Die Wirksamkeit der Maßnahme(n) sollte durch folgende Kontrollen und die schriftliche Dokumentation der Ergebnisse nachgewiesen werden:

- Die Wirksamkeit der Energiesparmaßnahmen sollte mindestens durch Überprüfung der Zählerstände des Wärmezählers der Trinkwassererwärmung sowie der Wasserzähler (zentral am Hauseingang und ggf. vorhandener Unterzähler) in gleichen Zeitabschnitten (z. B. eine typische Woche) vor und nach der Maßnahme erfolgen.
- Bei weitergehenden betriebsseitigen Energiesparmaßnahmen ist zusätzlich die trinkwasserhygienische Sicherheit durch eine **systemische Untersuchung** auf Legionellen nach Trinkwasserverordnung in engeren Intervallen (z. B. 3 Monate, 6 Monate und 1 Jahr nach Beginn der Maßnahme, dann wieder nach Trinkwasserverordnung) nachzuweisen.



- In Krankenhäusern sowie in Alten- und Pflegeeinrichtungen sollte eine zunächst 1/4 jährliche **weitergehende Untersuchung** nach DVGW Arbeitsblatt W 551 vorgenommen werden.

Es wird empfohlen, bei der Risikoanalyse hinsichtlich der Energiesparmaßnahmen insbesondere auf das Vorkommen von *Legionella pneumophila* **Serogruppe 1** zu achten, da deren Vorkommen mit einem erhöhten Risiko assoziiert sein kann (siehe Abschnitt 1). Dies bedeutet, dass im Untersuchungsauftrag für das Trinkwasser die **Serotypisierung** bei Nachweis von Legionellen angefordert werden sollte.

Surveillance von Legionellen-Infektionen

Vor dem Hintergrund einer zu erwartenden Zunahme der Legionärskrankheit bei fehlerhaften Energiesparmaßnahmen im Warmwasserbereich von Trinkwasserinstallationen wird empfohlen, bei ambulant erworbenen Pneumonien gemäß der aktuell gültigen S3-Leitlinie⁶ konsequent auf die Durchführung der unmittelbaren, bei Aufnahme zu erfolgenden Diagnostik durch einen Legionellen-Antigen-Schnelltest im Urin zu achten. Bei nosokomialen Pneumonien sollte die Legionellen-Diagnostik besonders dann durchgeführt werden, wenn die Pneumonie wegen der üblicherweise längeren Inkubationszeiten innerhalb von 10 Tagen nach stationärer Aufnahme auftritt, wenn es Hinweise auf eine anderweitig nicht erklärte Häufung gibt oder auch wenn aufgrund der Ergebnisse der Trinkwasserüberwachung sowie im Zuge von Energiesparmaßnahmen mit einem relevanten Risiko gerechnet werden muss. Auch bei einem Therapieversagen bei Gabe der üblichen Betalaktam-Antibiotika sollte an die differentialdiagnostische Möglichkeit einer Legionellen-Infektion gedacht werden.

Legionellen-Infektionen gelten grundsätzlich als therapeutisch beherrschbar, wenn eine unmittelbare **adäquate Therapie** zum Beispiel mit Makroliden oder Chinolonen (nicht jedoch mit Penicillinen oder Cephalosporinen) eingeleitet wird. Trotz einer adäquaten antibiotischen Therapie ist die Prognose der Legionellen-Pneumonie jedoch abhängig vom Schweregrad, dem Alter und der Ko-Morbidität des Patienten vergleichbar anderer mittelschwerer – schwerer Pneumonien ungünstig und mit einer Letalität von über 10 % bis zu über 30 % bei bettlägerigen Pflegeheimbewohnern assoziiert.

⁶ Leitlinie Behandlung von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie. Update 2021. Version vom 30.04.2021. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/020-020l_S3_Behandlung-von-erwachsenen-Patienten-mit-ambulant-erworbener-Pneumonie_2021-05.pdf; Download 31.08.2022 14:40 Uhr