

# Legionellen im Trinkwasserbereich

## Ergebnisse eines Fachgesprächs zur Prävention trinkwasserbedingter Legionellose

Anlass für das am 20. und 21. Oktober 2009 im Umweltbundesamt (UBA) mit Beteiligung des Robert Koch-Institutes (RKI) durchgeführte Fachgespräch zu Legionellen in Trinkwasserhausinstallationen und zur Prävention von Legionellose war es, die Kommunikation zwischen Fachleuten aus unterschiedlichen Disziplinen, insbesondere der Trinkwasserhygiene und der Krankenhaushygiene, über Strategien zum Umgang mit diesem Infektionsrisiko zu intensivieren: Während die Trinkwasserverordnung die periodische Überwachung der Trinkwasserqualität und die Minimierung einer Belastung des Trinkwassers mit Legionellen als Teil der präventiven Strategie fordert, empfehlen einige Experten, die dafür erforderlichen Ressourcen vielmehr in die Reaktion auf Erkrankungen, das heißt in die Gewährleistung einer adäquaten Diagnostik und Therapie, zu investieren.

Ziel des Fachgesprächs war es, die verschiedenen Positionen besser zu verstehen und zu prüfen, in welchen Fragen Konsens erreicht werden kann. Gehört werden sollte auch, zu welchen Aspekten noch weiterer Forschungsbedarf besteht und gemeinsame Anstrengungen erforderlich sind. Ein wesentlicher Teil der Hintergrundinformationen ist in der vorliegenden Ausgabe des Bundesgesundheitsblatts in den Einzelbeiträgen nachzulesen. Im Folgenden geben wir eine Zusammenfassung der wichtigsten Diskussionsergebnisse. Sie folgt den

Themen, die auf dem Podium und in den Workshops diskutiert wurden.

### Bewertung der gemeldeten Legionellose-Fallzahlen

Die im Rahmen der Meldepflicht erfassten Legionellose-Fallzahlen repräsentieren im Vergleich zu aktuellen Schätzungen nur einen Bruchteil der Erkrankungen (siehe Beiträge von B. Brodhun und U. Buchholz sowie von H. von Baum und C. Lück in diesem Heft). Ein Zusammenhang zwischen der Kontamination von Trinkwasserinstallationen mit Legionellen und einem Infektionsrisiko für die Nutzer dieser Trinkwasserinstallationen wurde unter anderem von Sabrià beschrieben [1]. Konsens bestand dahingehend, dass Gebäudebetreibern und Betreibern der Trinkwasserinstallationen nach der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) 2001 die Verantwortung zur Vermeidung von Infektionen obliegt, da der einzelne Nutzer der Trinkwasserhausinstallation seine Exposition nicht beeinflussen kann, aber das Recht hat, ein Trinkwasser zu erhalten, das keine gesundheitliche Besorgnis vermuten lässt (§ 4 und 5 TrinkwV 2001). Daher wurde vorgeschlagen, in Anlehnung an das für toxikologisch relevante Schadstoffe im Trinkwasser etablierte ALARA-Prinzip zu verfahren, das heißt, es muss Ziel sein, die Anzahl an Legionellen nachweisen „as low as reasonably achievable“ zu halten.

Legionellenvorkommen in der Hausinstallation großer Gebäude (Hotels, Krankenhäuser) bergen das Risiko der Infektion einer Vielzahl von Menschen. Auch kann die Exposition über Kühltürme oder Schwimmbäder eine infektions-epidemiologische Bedeutung haben. Bei in Krankenhäusern erworbenen Legionelleninfektionen ist die Letalität aufgrund der hier vorrangig anzutreffenden Risikogruppen (oft ältere, abwehrgeschwächte Patienten mit bestehenden Grunderkrankungen) am höchsten und eine Legionellenprävention somit besonders wichtig. Allerdings waren bislang nur knapp 14% der Fälle, bei denen Angaben zur Exposition vorlagen, nosokomialen Ursprungs. Rund die Hälfte der gemeldeten Legionellenpneumonien wurde im privaten Umfeld erworben (siehe Beitrag B. Brodhun und U. Buchholz in diesem Heft). Dennoch bestand Konsens darüber, dass gezielte Maßnahmen im Krankenhausbereich zur Vermeidung nosokomialer Legionellose notwendig sind – vor allem mit Blick auf die deutlich anfälliger Risikopopulation im Krankenhaus und die damit einhergehende erhöhte Legionellose-Sterblichkeit (siehe auch die UBA-Empfehlung aus dem Jahr 2006 [2]).

Konsens bestand vor dem Hintergrund der in der CAPNETZ-Studie deutlich gewordenen Untererfassung der gemeldeten Fallzahlen (siehe Beitrag H. von Baum und C. Lück in diesem Heft) darin, dass es notwendig ist, sowohl nosokomiale als

### Übersicht 1 Die Legionellendiagnostik belastet die Ärztbudgets nicht

#### Wirtschaftlichkeitsbonus für Laborleistungen: Ausnahmekennzeichnung mit der Kennnummer 32006 für die Labordiagnostik meldepflichtiger Erreger einschließlich Legionellen

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) (1) ist der direkte oder indirekte Nachweis von Legionellen meldepflichtig. Deshalb können Untersuchungsaufträge zur Legionellendiagnostik von dem veranlassenden Arzt mit der Kennnummer 32006 gekennzeichnet werden und sind damit „budgetneutral“.

Nach den Kapiteln 32.2 (Allgemeine Laboratoriumsuntersuchungen) und 32.3 (Allgemeine Laboratoriumsbestimmungen) des Einheitlichen Bewertungsmaßstabes (EBM) kann die Kennnummer 32006 in **allen** Fällen angewendet werden, bei denen es sich um den Nachweis meldepflichtiger Krankheitserreger nach dem Infektionsschutzgesetz (1) handelt.

Wenn der abrechnende Arzt oder der die Untersuchung veranlassende Arzt die Abrechnungsscheine mit dieser Kennnummer versieht, werden diese Arztfälle und die in diesen Fällen in Ansatz gebrachten Gebührenordnungspositionen (GOPen) weder bei der Berechnung der Gesamtpunktzahl noch bei der Berechnung des Punktzahlvolumens der Laborleistungen des jeweiligen Arztes berücksichtigt.

Die Auffassung, dass nur behördlich angeordnete und an den Hausarzt delegierte Untersuchungen mit dieser Ziffer belegt werden können, ist unzutreffend.

Eine wesentliche Erkenntnis des Legionellenfachgesprächs im UBA am 20. und 21.10.2009 ist die hohe Bedeutung des Erreichens einer besseren Datenlage/Surveillance zum Vorkommen von Legionelleninfektionen, auch außerhalb von Krankenhäusern. Deshalb sollte bei jeder ambulant erworbenen Pneumonie diagnostisch auch immer eine Legionelleninfektion in Betracht gezogen werden.

auch ambulant erworbene Legionelleninfektionen sorgfältiger zu diagnostizieren, zu erfassen und zu melden. In jedem Verdachtsfall sollte eine klinische Diagnostik – einschließlich einer Kultivierung des Erregers – durchgeführt werden. Positive Befunde sollten die Suche nach der Legionellenquelle auslösen und auch die Untersuchung von Wasserproben aus dem Umfeld des Patienten umfassen. Bei einer Nichtunterscheidbarkeit der typisierten

Isolate aus dem Patienten und der Wasserprobe kann davon ausgegangen werden, dass das Wasser die Infektionsquelle ist. Dieses Vorgehen ist bei ambulant diagnostizierten Patienten zur Vermeidung von Ausbrüchen ebenso zielführend wie im Krankenhausbereich.

Die Diskussion über die möglichen Ursachen für die häufig fehlende Legionellendiagnose bei Patienten verdeutlichte, dass die Kostenübernahme für die labordiagnostische Untersuchung unklar scheint und auch unterschiedlich gehandhabt wird. Eine entsprechende Klärung im Nachgang zur Veranstaltung ergab jedoch, dass diese gesichert ist (► **Übersicht 1**). Ärzte sollten künftig bei Verdacht auf eine Legionellenpneumonie immer auch eine entsprechende Diagnostik veranlassen, um die Erkrankungsursache labordiagnostisch zu sichern. Ferner sollte bei einer labordiagnostischen Bestätigung der Legionellose immer auch versucht werden, den Infektionsweg aufzuklären (zum Beispiel durch die Untersuchung von Wasserproben aus der vom Patienten genutzten Trinkwasserinstallation auf Legionellen), um die Basis für eine rasche Beseitigung/Sanierung der betreffenden Infektionsquellen zu schaffen. Dies geht sowohl bei ambulant erworbenen als auch bei nosokomial erworbenen Pneumonien.

Legionellosen verlaufen oft schwer. 2008 wurde auf Basis der Daten zu den offiziell gemeldeten Erkrankungen eine Letalität von 7,9% festgestellt (siehe Beitrag von B. Brodhun und U. Buchholz in diesem Heft). Letztendlich sind diese Erkrankungen und Todesfälle auch kostenintensiv. Infolge der demografischen Entwicklung ist zudem von einer Zunahme des besonders für eine Legionelleninfektion empfänglichen Teils der älteren Bevölkerung auszugehen. Als weiteres Defizit der Meldepraxis wurde deutlich, dass nicht nur Angaben zur Differenzierung und Identifizierung der Legionellentypen fehlen, sondern insbesondere auch Ergebnisse von Wasseruntersuchungen aus dem Umfeld des Patienten oder andere Angaben zur vermutlichen Exposition/Infektionsquelle. Eine umfassende Meldepflicht auch dieser Fakten würde, zusammen mit einer deutlich verbesserten Meldedisziplin, den wissenschaftli-

chen Erkenntnisgewinn und die Evidenzlage zum Zusammenhang zwischen Legionellenkonzentrationen und Erkrankungsrisiko erheblich verbessern.

### Bewertung des Legionellenvorkommens

Konsens bestand zum Dosis-Wirkungs-Paradoxon: Erkrankungsfälle treten manchmal auch dann auf, wenn im Wasser nur geringe Legionellenkonzentrationen nachgewiesen werden. Ein Problem dabei ist, dass punktuelle, zum Teil retrospektive Probenahmen die Exposition zum Zeitpunkt der Infektion nicht hinreichend wiedergeben. Darüber hinaus kann eine Ursache für dieses Paradoxon sein, dass Legionellen zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedlich infektiös sind: Zum Beispiel wird vermutet, dass sie kurz nach der Freisetzung aus Amöben virulenter sind als längere Zeit danach. Ihre Virulenz im Wasser ist bislang nicht vorhersagbar, und aufgrund ihrer komplexen Biologie ist auch nicht zu erwarten, dass bei ihnen in absehbarer Zeit eine klassische Dosis-Wirkungs-Beziehung herzustellen ist.

Konsens bestand auch dahingehend, dass zur Legionellenüberprüfung in Trinkwasserinstallationen ein technischer Orientierungswert zur Befundbewertung benötigt wird. Aus Sicht der Trinkwasserhygiene (insbesondere des UBAs und der Trinkwasserkommission) ist mit dem technischen Maßnahmewert [100 Koloniebildende Einheiten (KBE)/100 ml] und dem Regelwerk W 551 [3] das Schutzziel im Allgemeinen angemessen beschrieben. Dabei drückt die Kurzformel: „Krankenhaushygiene = Trinkwasserhygiene + X“ aus, dass für Sonderfälle in Krankenhäusern aufgrund der besonderen Anfälligkeit der Patienten zum Teil höhere Qualitätsanforderungen gelten müssen. Die im Rahmen der Veranstaltung gehaltenen Vorträge und Beiträge aus den USA und den Niederlanden verdeutlichten die Spannweite der Herangehensweise: In Europa werden die Untersuchungsergebnisse nach den aufgefundenen Legionellenkonzentrationen bewertet (in den Niederlanden gilt allerdings ein niedriger Wert von 10 KBE/ml), in den USA hingegen anhand des Anteils positiver Befun-

B. Schaefer · B. Brodhun · N. Wischnewski · I. Chorus

### Legionellen im Trinkwasserbereich. Ergebnisse eines Fachgespräches zur Prävention trinkwasserbedingter Legionelosen

#### Zusammenfassung

Obwohl das Wissen über Legionellen und dadurch bedingte Erkrankungen inzwischen recht umfangreich ist, ist ein Zusammenhang zwischen ihrer Keimzahl im Wasser und einem bestehenden Infektionsrisiko weiterhin unklar. Ein umfangreiches Erfahrungswissen zeigt, dass die Vermehrung von Legionellen in Warmwassersystemen durch die in den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschriebenen technischen Präventionsmaßnahmen wirkungsvoll begrenzt werden kann. Als Orientierung für das Auslösen solcher Maßnahmen gilt der „technische Maßnahmewert“ von 100 Koloniebildenden Einheiten (KBE) in 100 ml Wasser (maximal akzeptierbare Legionellenkonzentration) in der Trinkwasserhygiene als bewährt. Allerdings sind Werte und auch Konzepte zur Beherrschung des Legionellenwachstums in Wassersystemen historisch gewachsen. Sie werden von der Trinkwasser- sowie Krankenhaushygiene in ihrer Bedeutung teilweise mit unterschiedlichen

Schwerpunkten betrachtet. Auch auf europäischer Ebene bestehen diesbezüglich keine einheitlichen Vorgehensweisen. Trotz dieser Unterschiede gibt es im internationalen Vergleich einige wichtige Parallelen bei der Bewertung des Legionellenvorkommens, ihrer Beherrschung und bei Empfehlungen zu Präventionsmaßnahmen. Handlungsbedarf besteht insbesondere im Hinblick auf die Durchführung geeigneter Studien zur Klärung des Infektionsrisikos sowie hinsichtlich der Publikation vorhandener Daten und Erfahrungen über geeignete Präventions-, Desinfektions- und Sanierungsmaßnahmen. Solche Daten sind notwendig zur Unterstützung einer evidenzbasierten Infektionsprävention und zur Schaffung einer besseren epidemiologischen Grundlage in Deutschland. Erforderlich sind auch eine deutlich bessere Diagnostik und die Meldung und zentrale Auswertung von Daten zum Legionellenvorkommen. Wichtig insbesondere zur raschen Identifikation

und Beseitigung von Infektionsquellen ist zudem die häufigere Durchführung einer Legionellendiagnostik bei auftretenden Pneumonien. Erforderlich ist ferner eine bessere Schulung von Planern, Installateuren und Betreibern von Trinkwasserinstallationen über die entsprechenden technischen Regeln zur Vermeidung von Legionellenkontaminationen und mehr Aufklärung und Information über das Vorkommen von Legionellen. Die Weiterentwicklung praxistauglicher Konzepte zur effektiven Prävention von Legionelosen erfordert die gute Kooperation zwischen den zuständigen Behörden des Bundes und der Länder unter Einbeziehung von Fachleuten für Infektionsprävention, Hygiene und Sanitärtechnik.

#### Schlüsselwörter

Legionellen · Infektion · Krankenhaushygiene · Sanierung · Technisches Regelwerk

### Legionella in drinking water. Outcomes of an exchange of ideas on the prevention of waterborne legionellosis

#### Abstract

Although much is known about Legionella and the illness they cause, the relationship between their concentration in water and the risk of infection remains unclear. A comprehensive body of experience shows that the growth of Legionella in heated water distribution systems can be effectively controlled by following the preventive measures described in the generally acknowledged codes of practice. As orientation to trigger action, a technical action level of 100 colony-forming units in 100 ml water has found wide acceptance as the maximally tolerable concentration of Legionella in drinking water hygiene. However, this value as well as the concept for controlling the growth of Legionella in installations has developed historically. In part, the focus differs between drinking water hygiene and hospital hygiene. Also, there is no harmonized European approach for controlling

Legionella. In spite of such differences, there are important international parallels in the assessment of the occurrence of Legionella, in experience with controlling them, and in recommendations for prevention. There is a need particularly for adequate studies to clarify the risk of infection as well as for the publication of existing data and experience showing the efficacy of measures for prevention, disinfection and system upgrading. Such data are necessary to support evidence-based prevention of Legionella infections and to create a better epidemiological data base in Germany. One chance for reaching this target would be to improve practices in diagnosis, reporting and central data evaluation—not only of illness, but including also data on Legionella occurrence. More frequent Legionella testing of pneumonia patients is a prerequisite for this, but particularly also for the rap-

id identification and removal of the source of infection. Further requirements include better training of planners, plumbers, and operators of drinking water installations about the approach to preventing Legionella contamination of drinking water installations described in standards and guidelines. The further development of practicable concepts for effective Legionella prevention requires good collaboration between public authorities responsible for drinking water and hospital hygiene on the federal and state levels and experts for the prevention of infection, hygiene, and sanitary installations.

#### Keywords

Legionella · Infection · Hospital hygiene · Sanitation · Codes of practice

de im Gesamtsystem (dieser Anteil muss bei <30% liegen) [4].

Krankenhaushygieniker kritisierten die fehlende medizinische Evidenz für den Wert von 100 KBE pro 100 ml als belastbare Schwelle für ein bestehendes Erkrankungsrisiko. Hingegen berichteten die Trinkwasserhygieniker, dass hohe Erkrankungsraten trotz der unklaren Dosis-Wirkungs-Beziehung vorwiegend bei einem starken Legionellenbefall auftreten. Außerdem wurde darauf hingewiesen, dass eine hohe Belastung eines Trinkwassersystems mit Legionellen vermeidbar ist und daher allein schon aufgrund einer Sorgfaltspflicht der Verantwortlichen diese vermeidbaren Belastungen mit daraus resultierendem vermeidbarem Infektionsrisiko so gering wie möglich gehalten werden müssen. Dieses Erfahrungswissen, das in Fachzeitschriften zu wenig publiziert ist, ist Grundlage der technischen Regelwerke. Da der Erfahrungsaustausch über das von der Zahl der Legionellen in einer Wasserprobe abhängige Vorkommen von Legionellen nur im Rahmen der Regelwerkentwicklung innerhalb der Fachkreise stattfand, ist das Wissen darum darüber hinaus gering. Für das US-amerikanische Konzept existiert die angemahnte wissenschaftliche Evidenz hingegen: Kool et al. [4] zeigten geringe Erkrankungszahlen, wenn der Anteil von <30% Proben mit positiven Befunden eingehalten wurde. Daher sollen Erfahrungen und Daten, die bisher weitgehend unpubliziert bei den Gesundheitsbehörden vorliegen, umfassender dokumentiert und verbreitet werden (siehe den Beitrag von W. Hentschel und U. Heudorf in diesem Heft zu Daten aus mehr als 1000 Liegenschaften in Frankfurt am Main, die einen Zusammenhang zwischen dem technischen Zustand der Trinkwasserinstallation und Legionellenbefunden in den Wasserproben dokumentieren und damit vorsorgliche Wasseruntersuchungen zur Risikoeinschätzung begründen).

Insbesondere verdeutlichte die Diskussion jedoch, dass Missverständnisse über den Charakter des Maßnahmewertes weit verbreitet sind. Mitwirkende am DVGW-Arbeitsblatt W 551 betonten, dass der Begriff „technischer Maßnahmewert“, der in den Entwurf für die

Novellierung der TrinkwV [5] aufgenommen wurde, kein gesundheitsbasierter, sondern ein technikbasierter Wert ist (DVGW W 551): 100 KBE/100 ml Legionellen sind ein durch Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) erreichbares Qualitätsziel. Hierfür liegt vielfache „technische Evidenz“ vor (siehe Beitrag von C. Gollnisch und A. Gollnisch in diesem Heft). Umgekehrt sind Legionelleninfektionen über Trinkwasser vorwiegend aus Systemen bekannt, die nicht den aaRdT genügen und in der Regel deutlich höher kontaminiert sind. Der Entwurf für die Novelle der TrinkwV sieht im Falle der Überschreitung des technischen Maßnahmewertes keine Strafbewährung, sondern eine Gefährdungsanalyse vor (siehe unten). Der technische Maßnahmewert ist kein Grenzwert. Er ist zur Beurteilung von Monitoringergebnissen erforderlich, weil der Erfolg von Maßnahmen zur Vermeidung einer Legionellenkontamination nicht über andere Parameter überprüft werden kann. Für Legionellen existieren keine einfach zu bestimmenden Indikatororganismen. Unbenommen davon sollten beim Auftreten von Erkrankungen die in diesem Zusammenhang vermutete Infektionsquelle umfassend untersucht und entsprechende Desinfektionsmaßnahmen eingeleitet werden – selbst dann, wenn die ermittelte Legionellenkonzentration unterhalb des technischen Maßnahmewertes liegt. Der Maßnahmewert von 100 KBE/100 ml gilt nur im Rahmen der allgemeinen orientierenden vorsorglichen Wasseruntersuchungen – ohne dass hier Fälle bekannt sind. Tritt ein Fall auf, sind immer eine Gefährdungsanalyse und darauf basierende spezifische Maßnahmen angezeigt.

Als Alternative zum „technischen Maßnahmewert“ wurde diskutiert, ob Prozessparameter aus dem Betrieb des Wassersystems, zum Beispiel eine stets einzuhaltende Mindesttemperatur, nicht besser begründbar seien. In der Tat eignet sich eine kontinuierliche Aufzeichnung der Warmwassertemperatur als Monitoringparameter für die Sicherheit des Installationssystems vor einem Legionellenbefall. Der periodisch zu überprüfende technische Maßnahmewert von 100 KBE/100 ml hat jedoch einen

völlig anderen, ergänzenden Charakter: Als Parameter der Produktqualität dient er als Auslöser einer Gefährdungsanalyse für den Fall, dass das Gesamtsystem nicht hinreichend gut aufgestellt ist, um das Legionellenwachstum wirksam zu beherrschen. Ein solcher Parameter der Produktqualität wurde vielfach als unverzichtbar betrachtet, insbesondere zur besseren Bewertung eines Befundes nach TrinkwV 2001.

Es bestand Konsens darüber, dass eine internationale Harmonisierung der Richtwerte wünschenswert sei. Auch hierfür ist die Publikation von Daten in Fachzeitschriften wichtig. Dies betrifft einerseits vorhandene Daten, die belegen, dass durch Planung, Bau und Betrieb von Trinkwasserinstallationen nach den aaRdT sehr geringe Legionellenkonzentrationen (maximal 100 KBE in 100 ml) gut eingehalten werden können, und andererseits die Daten zu Legionellenkonzentrationen in den Installationen bei aufgetretenen Erkrankungen.

### Bedeutung verschiedener Legionellenquellen für das Auftreten von Erkrankungsfällen und Präventionskonzepte

Auch wenn der Schwerpunkt des Fachgesprächs auf dem Thema „Trinkwasserinstallationen“ lag, erfordert die Bewertung des Auftretens von Legionellen die Betrachtung der gesamten Wasserinstallation als mögliche Erregerquelle. Daher stellten die Teilnehmer eines Workshops die bekannten Legionellenquellen in technischen Systemen zusammen und schätzten deren jeweilige Relevanz für Legionelleninfektionen ab (■ **Tab. 1**). Konsens bestand darüber, dass eine Unterlegung dieses Erfahrungswissens mit Daten wünschenswert ist und diese im Nachgang des Fachgesprächs systematisch erhoben und publiziert werden sollen.

Laut ■ **Tab. 1** kommen als Übertragungsweg/Infektionsmodus sowohl die Inhalation von Aerosolen als auch eine (Mikro-)Aspiration in Betracht. Jedes von Legionellen besiedelte technische System kann grundsätzlich zu einer Infektionsquelle werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, mögliche Legionellenkontaminationen der technischen Sys-

**Tab. 1 Legionellenquellen in technischen Systemen. Bewertung ihrer Relevanz durch Experten im Workshop**

Quelle Informationen zur Exposition und Ursache	Aerosol-Inhalation	(Mikro-)Aspiration	Relevante Exposition	Kasuistik vorhanden	Datenlage in Deutschland
Klimaanlage, mit Befeuchtung	+	–	Ja	Selten	(+)
Kühlturm, Naturzug	–	–	Nein	–	(–)
Nass-Rückkühlwerk	+	–	Ja	Häufig	+
Wasserdisplays, Springbrunnen	+	–	Ja	Selten	(+)
Wasservernebler, Gewächshäuser, Obstbefeuchtung	+	–	Ja	Selten	(+)
Trinkwasser-Installation	+	+	Ja	Häufig	+
Schwimmbecken, klassisch (ruhig)	(–)	+	Ja	Selten	+
Schwimmbecken, Attraktion, die Turbulenz erzeugen	+	+	Ja	Selten	+
Whirlpools	+	(+)	Ja	Häufig	+
Dentaleinheiten	+	+	Ja	(+)	(+)
Autowaschanlagen	+	+	Ja	+	+

Relevante Exposition: ja: vorhanden; nein: nicht vorhanden, + gesichert; (+) gesichert, wenngleich auf geringer Datenbasis, – nicht gesichert; gegebenenfalls keine Relevanz.

teme zu erkennen und das Management der Systeme auf die Vermeidung von Legionellenbelastungen auszulegen. Ausgehend von dieser Zusammenstellung wurden die drei wichtigsten Infektionsquellen und sie betreffende Präventionsmaßnahmen diskutiert.

**Trinkwasserinstallationen.** Der Schwerpunkt der Diskussion lag aufgrund ihrer täglichen Relevanz für die Bevölkerung auf den Trinkwasserinstallationen. Die Anforderungen an Trinkwasserinstallationen in öffentlichen Gebäuden sind in der TrinkwV 2001 [6] festgelegt. Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) [7] und TrinkwV sehen die Handlungsschwelle bereits bei der Besorgnis und Prävention und nicht erst bei eingetretenen Fällen. § 4 der TrinkwV wurde als eine Aufforderung zur Qualitätssicherung gewertet – sowohl hinsichtlich der Strukturqualität bei Planung, Bau und Betrieb von Wassergewinnungs- und Verteilungsanlagen als auch hinsichtlich der Ergebnisqualität (vorgeschriebene Stichproben zur analytischen Überprüfung des Trinkwassers). Der explizite Bezug der TrinkwV auf die allgemein anerkannten Regeln der Technik weist den umfassenden allgemeinen (zum Beispiel DIN 1988 [8], VDI 6023 [9]) und auch speziellen (zum Beispiel DVGW-Arbeitsblatt W 551) Regelwerken zur Legionellenvermeidung einen hohen Stellenwert zu. Da die Regelwerke auf einem Fachkonsens zur Legionellenbewertung und -vermeidung basieren, stellen die darin verarbeiteten Erfahrungen – auf eine andere Weise als Fachpublikationen mit

Begutachtungsverfahren – eine Evidenzgrundlage dar.

Hinzu kommt als neuere Entwicklung das von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgeschlagene Trinkwassersicherheitskonzept (Water Safety Plan, WSP) [10]. Dieses Konzept basiert auf einer Analyse der Gefährdung und der Bewertung des Risikos für das jeweilige, spezifische System (in diesem Falle für die Trinkwasserinstallation im jeweiligen Gebäude) und dessen Nutzer (zum Beispiel Patienten mit Risiko- und Hochrisikofaktoren für eine Legionellen-erkrankung). Auf dieser Grundlage sind Maßnahmen zur Beherrschung der Gefährdung festzulegen. Diese Maßnahmen müssen jederzeit verlässlich funktionieren, was durch ein geeignetes Monitoringprogramm zu belegen ist. Auch muss die Eignung der gewählten Maßnahmen validiert sein (zum Beispiel im Hinblick auf die Beherrschung des Legionellenvorkommens). Hierzu kann das technische Regelwerk herangezogen werden. Der Vorteil dieses Konzepts ist, dass es eine flexible Auswahl von Maßnahmen je nach den Besonderheiten des Einzelfalls ermöglicht sowie zur periodischen Revision und kontinuierlichen Verbesserung anhält. Somit gibt es auf die Frage nach den richtigen Maßnahmen keine richtige Antwort, gefordert ist vielmehr ein Systemverständnis.

Die vielen während des Fachgespräches genannten Beispiele machten deutlich, dass in einer nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplanten, gebauten, in Betrieb genommenen und

betriebenen Trinkwasseranlage der bereits 1988 im DVGW-Arbeitsblatt W 551 veröffentlichte technische Maßnahmewert von 100 Legionellen pro 100 ml eingehalten werden kann. Dieser Wert kann nach den Erfahrungen der Teilnehmer auch durch Sanierungsmaßnahmen im Altbestand erreicht werden. Dabei ist insbesondere die Wartung der Anlagen wichtig. Positive Erfahrungen wurden aus der Hotelbranche berichtet: Dort haben viele Betreiber mittlerweile das Problem einer möglichen Legionellenkontamination in Wassersystemen erkannt und entsprechend reagiert – zum Beispiel mit Plänen zur gleichmäßigen Belegung der Zimmer oder mit Spülplänen für ungenutzte Zimmer – und damit entsprechende Kontaminationen sehr erfolgreich minimiert. Diese in Hotels inzwischen weitgehend etablierten Schutzmaßnahmen sollten auch in Krankenhäusern umgesetzt werden. Allerdings reichen diese in besonders sensiblen Bereichen nicht aus und sind auf jeden Fall durch adäquate Maßnahmen der Krankenhaushygiene zu ergänzen.

Über die Kosten der Maßnahmen zur Legionellenprophylaxe und damit zur Wirtschaftlichkeit bestanden divergierende Auffassungen. Viele Teilnehmer des Legionellenfachgespräches waren der Meinung, dass die für Sanierungsmaßnahmen erforderlichen finanziellen Mittel durchaus vorhanden sind, es aber an Kenntnissen mangelt, um diese möglichst effektiv einzusetzen. Desinfektionsmaßnahmen und Sanierungen werden oft auf unzulänglicher Informationsbasis ohne hinreichende Fachkompetenz geplant

und durchgeführt, sodass sie nicht kosteneffizient und letztendlich unwirksam sind. Hingegen kann eine gezielte, durch eine Gefährdungsanalyse untermauerte bautechnische Sanierung zur Legionellenprophylaxe nachhaltigere Erfolge zeigen und dadurch Geld sparen.

Trotz mancher zunächst geäußelter Skepsis gegenüber der Effizienz von Sanierungen bestand Konsens über die Notwendigkeit, gesetzliche Vorgaben der TrinkwV einzuhalten und umzusetzen: Wenn Trinkwasserinstallationssysteme eine Gefährdung darstellen, muss der Betreiber nach § 3 TrinkwV 2001 seiner Verantwortung nachkommen und die Gefährdung im Sinne des Grundsatzes abstellen, dass „Eigentum verpflichtet“. Auch bestand Konsens darüber, dass Widersprüche im technischen Regelwerk und in einigen Verwaltungsvorschriften überwunden werden müssen: Es ist zum Beispiel kontraproduktiv, eine Mindestanzahl von Duschen in Sportanlagen oder Kindergärten zu fordern, wenn diese viel zu selten benutzt werden und durch lange Stagnationszeiten von Legionellen besiedelt werden können. Hier sind flexible, situationsgerechte Planungen und Entscheidungen erforderlich.

**Whirlpools.** Zu Legionellenerkrankungen im Zusammenhang mit einer Whirlpoolnutzung sind deutlich mehr Kasuistiken bekannt als zu Erkrankungen nach einer Schwimmbeckennutzung. Dies liegt vermutlich daran, dass Whirlpools aufgrund ihrer höheren Temperatur und der stärkeren Aerosolerzeugung leichter zu einer Infektionsquelle werden können. Für öffentliche Bäder sind erste Erfahrungen und ein orientierender Überblick über das Vorkommen von Legionellen in Whirlpools vorhanden, für Bäder im Privatbereich nicht. Die Exposition im Whirlpool wurde als selbst gewähltes Risiko für eine überschaubare Anzahl von Personen gewertet (wenngleich Nutzern das Risiko oft nicht bewusst sein wird). Das Risiko für eine Verkeimung mit Legionellen ist durch Planung, Bau und Betrieb gemäß DIN 19643 [11] (Desinfektionsmittel, Temperatur) unter Berücksichtigung der UBA-Empfehlung (UBA 2006) [12] beherrschbar. Spezifische gesetzliche Regelungen fehlen jedoch bis-

lang. Auf Bundesebene liegt zwar eine Schwimm- und Badebeckenwasserverordnung im Entwurf vor, ihre Verabschiedung ist aber weiterhin nicht absehbar. Auch die Bundesländer machen bisher von ihrer Regelungskompetenz in diesem Bereich keinen Gebrauch.

**Rückkühlwerke.** Auffällig ist, dass im Gegensatz zur internationalen Literatur [13, 14] bis zum Januar 2010 in Deutschland keine Erkrankungsfälle beschrieben wurden, die im Zusammenhang mit Rückkühlwerken stehen. Diese Rückkühlwerke werden als bisher unterschätzte Quellen für die Legionellenfreisetzung angesehen (siehe Beitrag von P. Harteman und A. Hautemanier in diesem Heft). Allerdings kam es nach dem Fachgespräch im Januar 2010 zu einem großen Ausbruch in Ulm, der eindeutig auf ein Rückkühlwerk zurückzuführen war [15]. Hierdurch ausgelöst, wird nunmehr im Rahmen des VDI ein technisches Regelwerk für Rückkühlwerke erarbeitet. Größere Naturzug-Kühltürme scheinen jedoch als Legionellenquelle irrelevant zu sein.

### Gefährdungsanalyse bei Legionellen in Trinkwasserinstallationen

Diskutiert wurde, ob es einen zusätzlichen Nutzen gibt, wenn zu den bereits etablierten technischen Regeln für Trinkwasser und für Trinkwasserverteilungsanlagen sowie den Hygieneregeln für den Krankenhausbereich zusätzlich Gefährdungsanalysen durchgeführt werden. Diskutiert wurde zudem, ob man die Infektionsgefahr anhand des Baus und Betriebs der Trinkwasserinstallation abschätzen beziehungsweise analysieren könne, und wenn ja, ob auch dies von zusätzlichem Nutzen sein könne.

Die Diskussion des Instruments der Gefährdungsanalysen zeigte, dass dieses eine Chance bietet, die vielfach im Laufe der Veranstaltung beklagten Defizite bei der Umsetzung des technischen Regelwerkes aufzubrechen – sowohl bei älteren Häusern, bei denen die Nichteinhaltung des Regelwerkes häufig offensichtlich ist, als auch bei Neubauten, bei denen man die Einhaltung eher erwarten würde. Eine Gefährdungsanalyse ist insbesondere

dort hilfreich, wo Beanstandungen vorliegen oder bisherige Versuche zur Beherrschung des Legionellenvorkommens erfolglos waren. Auf Grundlage einer genauen Analyse des Systems können nicht nur Erfolg versprechende Maßnahmen begründet und getroffen werden, es kann auch eine sachgerechte Überwachung und regelmäßige Wartung der Trinkwasserinstallation geplant werden.

Gefährdungsanalysen sind vor dem Hintergrund zu bewerten, dass sowohl die Regelungen des IfSG und der TrinkwV als auch das technische Regelwerk bei den verantwortlichen Gebäudebetreibern oft wenig bis gar nicht bekannt sind und ihnen das erforderliche Verantwortungsbewusstsein fehlt. Hinzu können – insbesondere bei hohem Kostendruck – auch Zielkonflikte bei der Umsetzung der vielfältigen Betreiberpflichten kommen: Personal, das von Kliniken für die Umsetzung technischer Regeln eingesetzt wird, fehlt dann an anderen Stellen. Gefährdungsanalysen ermöglichen einen Einstieg in die Auseinandersetzung mit dieser Verantwortung und helfen bei Zielkonflikten, Prioritäten mit Blick auf kurzfristige und langfristige Maßnahmen zu setzen. So wurde zum Beispiel berichtet, dass sich Vorsorgeaufwendungen bei genauerer Analyse als wirtschaftlich sinnvolle Investitionen herausgestellt haben.

Häufig verfügt der Betreiber einer Trinkwasserinstallation eines größeren Gebäudes nicht über die erforderlichen fachlichen Voraussetzungen zur Wahrnehmung von Pflichten und Verantwortungen – zum Beispiel zur Gefährdungsanalyse. Dem kann mit Unterstützung durch Sachverständige begegnet werden. In diesem Zusammenhang wurde die Rolle des Gesundheitsamtes im Spannungsfeld zwischen Aufsicht und Beratung des Betreibers diskutiert; nach IfSG besteht eine Pflicht des Gesundheitsamtes zur Beratung.

Als für eine sachgerechte Gefährdungsanalyse entscheidende Aspekte wurden in der Diskussion genannt:

- Krankenhäuser verfügen zwar über Fachkräfte für Hygiene; jedoch muss die Hygienekommission auch Experten für Sanitärtechnik beteiligen und hinreichend durchsetzungsfähig sein.

- In anderen öffentlichen Einrichtungen wie Schulen oder Kindertagesstätten fehlen Spezialisten für Hygiene, das heißt, hier ist externe Unterstützung erforderlich (zum Beispiel durch das zuständige Gesundheitsamt).
- Gefährdungsanalysen erfordern finanzielle/personelle Ressourcen; trotz wirtschaftlicher Zwänge sind oft Spielräume vorhanden, die nur besser genutzt werden müssten.
- Bislang fehlen weitgehend Erfahrungen mit der Durchführung von Gefährdungsanalysen. Modellhafte Überwachungs- und Handlungsschemata sind für Gesundheitsämter verfügbar. Allerdings sind Trinkwasserinstallationen zu komplex, um allgemeine Checklisten zu möglichen Gefährdungen anwenden zu können. Entscheidend ist hier die Beurteilung des Einzelfalls unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten.
- Teilnehmer des Fachgesprächs betonten, dass bei guter Umsetzung des technischen Regelwerks in der Planung sowie beim Bau und Betrieb von Trinkwasseranlagen der Aufwand für die Erstellung von Gefährdungsanalysen deutlich reduziert ist.

Die Ergebnisse einer Gefährdungsanalyse sind für die Betreiber nicht nur eine gute Basis für die fokussierte Planung von Maßnahmen, sondern sie erleichtern bei auftretenden Legionellenkrankungen auch die rasche Identifizierung der Infektionsquelle, die Umsetzung adäquater Maßnahmen und die Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Gefährdungsanalysen sind ferner dazu geeignet, Risiken durch Legionellen in eine angemessene Relation zu anderen Gesundheitsrisiken zu stellen. Das trifft insbesondere auf den Krankenhausbereich zu, da Legionellen dort vor dem Hintergrund anderer nosokomialer Infektionen bewertet werden müssen.

Nicht zuletzt verdeutlichte die Diskussion zur Gefährdungsanalyse die ausgeprägte Besorgnis über eine missbräuchliche Verwendung von Richtwerten und technischen Maßnahmewerten als Grenzwerte durch nicht hinreichend kompetente, unter Kapazitätsmangel leidende Auf-

sichtsbehörden. Als Beispiel wurde die Anordnung des Einsatzes endständiger Filter in einem Krankenhaus mit einem Folgeaufwand von 500.000 Euro/Jahr genannt, obwohl weder der Gebäudebetreiber noch der beratende Hygieniker dies für sinnvoll hielten. In der Diskussion wurde das Recht der Betreiber einer Trinkwasserhausinstallation auf einen kompetenten Ansprechpartner im Gesundheitsamt betont sowie dargelegt, wie wichtig die umfassende Vermittlung des Charakters und der Bedeutung des „technischen Maßnahmewertes“ ist.

### Schaffung einer Evidenz zum Zusammenhang zwischen Maßnahme und Wirkung

Eine von Teilbereichen der Krankenhaushygiene an die Trinkwasserhygiene gerichtete Frage war die nach der Evidenz dafür, dass (i) durch die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik der technische Maßnahmewert von 100 KBE/100 ml Trinkwasser sicher unterschritten wird sowie (ii) dass dadurch Legionelleninfektionen verhindert werden. Die Diskussion zeigt, dass zur Beantwortung der Frage (i) nationale und internationale Publikationen sowohl Ausbrüche als auch Einzelinfektionen auswerten und beschreiben. Auch sind die Maßnahmen, die nach aufgetretenen Infektionen ergriffen wurden, beschrieben [1, 4, 16]. Was fehlt, ist die Zuordnung zwischen einer bestimmten Maßnahme und der Wirkung, da zur Reduktion der Legionellenkontamination in den meisten Fällen mehrere Maßnahmen gleichzeitig ergriffen wurden. Diese Evidenzlücke ist durch die Erhebung von Daten zum Rückgang der Legionellenkonzentration und/oder Häufigkeit als Reaktion auf technische Maßnahmen zu schließen.

Zu (ii) fehlen Daten zum Rückgang der Erkrankungsfälle nach der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen. Um diese zu erheben, wären epidemiologische Studien durchzuführen, die aber so angelegt sein müssten, dass der Kontrollgruppe keine Präventionsmaßnahme vorenthalten wird. Gerade die besonders gut kontrollierte Situation im Krankenhaus bietet hierfür die Chance. Im Ergebnis bestand Einigkeit darüber, dass die Chan-

cen, die sich in Krankenhäusern für Studien ergeben, genutzt werden sollten und dass insbesondere vorhandene Daten zur Beziehung zwischen Maßnahmen, Rückgang des Legionellenbefalls und von Infektionsraten auszuwerten und zu publizieren sind.

Die Diskussion verdeutlichte auch, dass die Beschreibung einer eindeutigen Dosis-Wirkungs-Beziehung – aufgrund der komplexen Biologie der Legionellen (Stichwort: Biofilm/Ablagerungen in den Rohrleitungen, intrazelluläre Vermehrung in Amöben) – in naher Zukunft nicht zu erwarten ist. Eine direkte gesundheitliche Evidenzbasis für einen technischen Maßnahmewert kann es nach Überzeugung der Diskussionsteilnehmer daher derzeit nicht geben.

### Forschungsbedarf

Konsens bestand darüber, dass folgender Klärungs- und Forschungsbedarf besteht:

- retrospektive Auswertung der zum Infektionszeitpunkt vorliegenden Legionellenkonzentrationen im Wasserverteilungssystem betroffener Gebäude anhand der bei Gesundheitsämtern und großen Klinikbetreibern gegebenenfalls vorliegenden Daten aus Wasserproben;
- prospektive Studie über nosokomiale Infektionen außerhalb von Intensivstationen kombiniert mit parallelen Untersuchungen von Wasserproben;
- Klärung der Relevanz von Amöben für die Legionellenvirulenz;
- Klärung der Notwendigkeit einer Mindesttemperatur in Warmwasserinstallationen gemäß technischem Regelwerk – auch unter dem Aspekt der Energieeinsparung;
- Verbesserung der Datenlage zur Bedeutung von Rückkühlwerken als Infektionsquelle (ein Bedarf, den der Ausbruch in Ulm im Januar 2010, das heißt wenige Monate nach der Veranstaltung, bestätigte).

### Öffentlichkeitsarbeit und Fortbildungsbedarf

**Schulungen.** Vielfach wurde im Laufe der Veranstaltung das ausgeprägte Defizit bei der Umsetzung der allgemein an-

erkannten Regeln der Technik bemängelt. Dies betrifft nicht nur Planer und Betreiber, sondern zum Teil auch Behörden. Daher sind gezielte Schulungen von Planern, Installateuren, Betreibern und Mitarbeitern der Gesundheitsämter (zum Beispiel gemäß VDI-Richtlinie 6023) notwendig und wichtig. Wichtig ist auch die Aufklärung über Desinfektionsmaßnahmen in Trinkwasserinstallationen: Es gilt zu vermitteln, dass Dauerdesinfektionen nie einer Sanierung oder einem bestimmungsgemäßen Betrieb entsprechen, sondern nur als Übergangslösung, das heißt vorübergehend, hilfreich sein können [17]. Auch müssen die Kenntnisse zur Prävention des Legionellenwachstums in Trinkwasserinstallationen in der Ausbildung des Fachpersonals (Hygienefachleute und technische Berufe) besser vermittelt werden.

**Aufklärung/Öffentlichkeitsarbeit.** Die Teilnehmer sahen Bedarf für mehr allgemeine Aufklärung und Information über das Legionellenproblem. Dies betrifft zum Beispiel Hotelbesitzer oder Bürger. Ziel sollte es sein, den Umgang mit Trinkwasserinstallationen im eigenen Verantwortungsbereich zu verbessern, das heißt, zum Beispiel Stagnation zu vermeiden, Warm- und Kaltwasserleitungen zu isolieren, geeignete Werkstoffe auszuwählen und Installationen ausschließlich durch qualifizierte Fachbetriebe ausführen zu lassen.

Insbesondere muss der Charakter des technischen Maßnahmewertes – als Auslöser für Gefährdungsanalysen – besser vermittelt werden. Hier sahen die Diskussionsteilnehmer einen großen Kommunikations- und Wissensvermittlungsbedarf, um befürchteten Überreaktionen (Sperrung von Duschen, Gebäuden etc.) entgegenzuwirken.

Ferner gilt es, ein besseres Risikoverständnis zu vermitteln, das heißt zu verdeutlichen, dass Risiken für eine Legionelleninfektion sehr gering gehalten, aber nie vollständig ausgeschlossen werden können (das heißt, dass es kein „0-Risiko“ gibt). Dazu muss vermehrt über die bei Patienten bestehenden Risikofaktoren sowie über Infektionspfade und Risikoschwerpunkte in Trinkwasserinstallationen (zum Beispiel Stagnationen,

Temperaturverluste etc.) aufgeklärt werden. Zu vermitteln ist auch, dass bei korrekter Planung sowie korrektem Bau und Betrieb der Trinkwasserinstallation eine Kontamination mit Legionellen weitgehend minimiert werden kann. Eine Aufklärung über den Umgang mit Risiken ist insbesondere wichtig für die Betreiber öffentlicher Einrichtungen, zum Beispiel von Schwimmbädern oder Sportanlagen und für Arbeitgeber, die ihre Verantwortung für die Hausinstallation im Sinne eines Gesundheitsschutzes für ihre Beschäftigten besser kennen sollten.

### Fazit

Deutlich wurde, dass nach wie vor kontroverse Meinungen darüber bestehen, ob durch die Einhaltung des technischen Maßnahmewertes in Trinkwasserinstallationen das Auftreten von Legionellen zu verhindern ist. Dennoch entwickelte sich im Fachgespräch ein vertieftes Verständnis dafür, dass die Exposition gegenüber trinkwasserbürtigen Legionellen durch technische Maßnahmen an der Trinkwasserinstallation weitgehend vermeidbar ist (dies gilt nicht für andere exogen übertragbare Krankheitserreger). Damit verdeutlichten sich die Pflichten von Anlagenbetreibern und die Bedeutung der Prävention. Deutlich wurde auch der ausgeprägte Druck auf Betreiber von Trinkwasserinstallationen, im Falle von Erkrankungen oder Todesfällen gegebenenfalls vor Gericht zu belegen, dass sie ihrer Sorgfaltspflicht insbesondere nach TrinkwV 2001 nachgekommen sind. Auch entstand ein Verständnis dafür, dass Gefährdungsanalysen eine geeignete Basis bieten, um dieser Verpflichtung nachzukommen und dass diese gut in den Hygieneplan von Krankenhäusern integrierbar sind.

Der erstmalige intensive Erfahrungsaustausch zwischen Experten aus der Trinkwasser- und der Krankenhaushygiene zum Thema „Legionellen“ gab viele Einblicke in die jeweils gelebte Praxis. Er verdeutlichte das breite Erfahrungswissen im Umgang mit Legionellen und mit Legionellenvorkommen in Trinkwasserinstallationen. Dabei zeigte sich, dass die Evidenz zur Wirksamkeit der Verfahren zur Legionellenbekämpfung vielfach vor-

handen und in das technische Regelwerk eingegangen ist – allerdings sind diese Daten zu wenig in Fachzeitschriften publiziert.

Konsens bestand darüber, dass zum raschen Erkennen von Legionellen und zur Ermittlung von Infektionsquellen eine umfangreichere Diagnostik angezeigt ist. Erforderlich ist auch eine Verbesserung der Meldepraxis – gemeldet werden sollten auch Daten zum Legionellenvorkommen im Trinkwasser. Nur so könnte der Zusammenhang zwischen Legionellenzahlen im Trinkwasser und Infektionsraten aufgeklärt und eine wirksame Surveillance aufgebaut werden. Hierzu müssten jedoch die gesetzlichen Grundlagen zur Aggregation der Daten über die Trinkwasserversorgung der Erkrankten geschaffen werden. Ein wichtiges Ergebnis im Nachgang der Veranstaltung ist, dass die Kosten der Legionellendiagnostik das Budget des Arztes nicht belasten.

Nicht zuletzt verdeutlichte der Erfahrungsaustausch die Probleme in der Praxis, das heißt, dass Betreiber großer Gebäude, Planer und bauausführende Installationsbetriebe die Hygienemängel oft nicht im Blick haben oder von der Komplexität der Aufgabe überfordert sind, dass im Krankenhausbetrieb die Kommunikation zwischen Gebäudetechnik und Hygienefachkräften und in beiden Bereichen – der Trinkwasserinstallation und der Krankenhaushygiene – die Fachkenntnis zu verbessern ist. Die Beseitigung dieser Probleme ist Voraussetzung für die angemessene Umsetzung der vorhandenen und praxisbewährten technischen Regelwerke.

Konsens bestand insbesondere darüber, dass bei der Aufklärung über Legionellen noch viel zu tun ist. Ziel ist es, den Umgang mit Infektionsrisiken zu verbessern und die diesbezüglichen Informationen an die Stellen zu transportieren, die sie benötigen.

Es bleibt die Hoffnung, dass Impuls und Momentum dieser Veranstaltung weiter tragen, um die diskutierten offenen Fragen zu klären. Die mit dem Fachgespräch begonnene verbesserte Zusammenarbeit der für das Thema wichtigen Akteure bietet hierfür eine Chance.

**Korrespondenzadresse**

**Dipl.-Biol. B. Schaefer**

Umweltbundesamt  
06813 Dessau-Roßlau  
benedikt.schaefer@uba.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

**Literatur**

1. Sabrià M, Mòdol JM, Garcia-Nuñez M et al (2004) Environmental cultures and hospital-acquired legionnaires' disease: a 5-year prospective study in 20 hospitals in catalonia, Spain. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25:1072–1076
2. Umweltbundesamt (2006) Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit – Periodische Untersuchung auf Legionellen in zentralen Erwärmanlagen der Hausinstallation nach § 3 Nr. 2 Buchstabe c TrinkwV 2001, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit bereit gestellt wird. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 49:697–700
3. DVGW W 551 (2004) Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen. *Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH WVGW, Bonn*
4. Kool JL, Bergmire-Sweat D, Butler JC et al (1999) Hospital characteristics associated with colonization of water systems by legionella and risk of nosocomial legionnaires' disease: a cohort study of 15 hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20:797–805
5. Bundesrat Drucksache 530/10 (2010) Erste Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung
6. Bundesgesetzblatt Teil I (2001) Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung 24:959–980
7. Bundesgesetzblatt Teil I (2000) Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz – SeuchRNeuG) 33:1045–1077
8. DIN 1988 (1988) Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Allgemeines; Technische Regel des DVGW. Beuth GmbH, Berlin
9. VDI 6023 (2006) Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung. Beuth GmbH, Berlin
10. WHO (2005) Water safety plans: Managing drinking-water quality from catchment to consumer. [http://www.who.int/entity/water\\_sanitation\\_health/dwq/wsp170805.pdf](http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/dwq/wsp170805.pdf)
11. DIN 19643 (1997) Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Beuth GmbH, Berlin
12. Umweltbundesamt (2006) Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 49:926–937

13. Garcia-Fulgueiras A, Navarro C, Fenoll D et al (2003) Legionnaires' disease outbreak in Murcia, Spain. *Emerging Infect Dis* 9(8):915–921
14. Miquel PM, Haeghebaert S, Che D, Campese C (2004) Épidémie communautaire de légionellose, Pas-de-Calais, France, novembre 2003–janvier 2004. *Bull Épidémiologique Hébdomadaire* 36/37:179–181
15. Exner M, Suchenwirth R, Pleischl S et al (2010) Memorandum zu dem Legionellen-Ausbruch in Ulm 2010 aus Sicht von Hygiene und Öffentlicher Gesundheit. *Umweltmed Forsch Prax* 15(1):43–57
16. Marchesi I, Marchegiano P, Bargellini A et al (2010) Effectiveness of different methods to control legionella in the water supply: ten-year experience in an Italian university hospital. *J Hosp Infect* 77(1):47–51
17. DVGW Twin Nr. 5 (2009) Desinfektion von Trinkwasser-Installationen zur Beseitigung mikrobieller Kontaminationen. *Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH WVGW, Bonn*

**Förderpreis 2011 der DGNKN**

Der Förderpreis der Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation e.V. (DGNKN) wird alle zwei Jahre für eine herausragende wissenschaftliche Arbeit einer Nachwuchswissenschaftlerin / eines Nachwuchswissenschaftlers vergeben. Sie muss ein Thema aus dem Aufgabengebiet der DGNKN behandeln. Dieses umfasst Neurotraumatologie, klinische Neuropsychologie, neurologisch-neuropsychologische und motorische Rehabilitation, Aphasieforschung und -behandlung, neurochirurgische Rehabilitation.

**Der Förderpreis ist mit € 5.000.- dotiert.**

Es können Arbeiten von Einzelpersonen und von Arbeitsgruppen eingereicht werden. Dabei kann es sich um Publikationen und akademische Schriften aus den Jahren 2009, 2010 oder 2011 sowie zum Druck angenommene Arbeiten in deutscher oder englischer Sprache handeln. Die Arbeiten dürfen nicht bereits mit einem anderen Preis bedacht worden sein oder einem anderen Preisgericht zur Entscheidung vorliegen.

Bitte reichen Sie Ihre Bewerbung um den DGNKN-Förderpreis 2011 zusammen mit 5 Exemplaren der wissenschaftlichen Arbeit, die nicht zurückgesandt werden, bis zum **31.07.2011** an:

**Herrn**  
**Prof. Dr. med. Horst Hummelsheim**  
**1. Vorsitzender der DGNKN**  
**Neurologisches Rehabilitations-**  
**zentrum Leipzig**  
**Muldentalweg 1**  
**04828 Bennewitz**

*Quelle:*  
*Deutschen Gesellschaft*  
*für Neurotraumatologie*  
*und Klinische Neurorehabilitation e.V.*  
*(DGNKN), [www.dgnkn.de](http://www.dgnkn.de)*