

Trinkwasserbürtige Legionellen-Infektionen und technisches Regelwerk der Wasserversorger, des DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. - Technisch-wissenschaftlicher Verein -

Anm.: Legionellen sind Krankheitserreger. Sie werden regelmäßig über das Trinkwasser insbesondere durch die Wassertröpfchen beim Duschen übertragen. Das Verteilen von Trinkwasser mit Krankheitserregern ist ein Straftatbestand. Nach Mitteilung des Umweltbundesamtes vom 14.04.2005 ist die Infektionsdosis unbekannt. Zur Zeit muss davon ausgegangen werden, dass zur Infektion eine Legionelle ausreicht.

http://de.wikipedia.org/wiki/Legionellen#cite_note-0

Legionellen

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Legionellen (*Legionella*) sind eine Gattung stäbchenförmiger Bakterien in der Familie der Legionellaceae. Sie sind im Wasser lebende **gramnegative nicht sporenbildende Bakterien**, die durch eine oder mehrere polare oder subpolare **Flagellen** (Geißeln) beweglich sind. **Alle Legionellen sind als potenziell humanpathogen anzusehen.** Zur Zeit kennt man mehr als 48 Arten und 70 Serogruppen. **Die für Erkrankungen des Menschen bedeutsamste Art ist *Legionella pneumophila* (Anteil von etwa 70 bis 90 %, je nach Region), sie ist Erreger der Legionellose oder Legionärskrankheit.**

Lebensbedingungen

Die **optimalen** Lebensbedingungen für Legionellen sind:

- Süß- und Salzwasser
- Temperaturbereich 25 bis 50 °C
- Frischwassernachspeisung
- lange Verweilzeit

Vorkommen von Legionellen

Legionellen kommen dort vor, wo erwärmtes Wasser ihnen optimale Bedingungen für die Vermehrung bietet. Dieses kann beispielsweise der Fall sein in

- **Warmwassererzeugungs- und Warmwasserverteilungsanlagen**
- Schwimmbädern
- Luftwäschern in Klimaanlage
- Kühltürmen
- **Biofilmen**
- Krankenhäusern
- **Schulduschen**
- **Wannenbäder/Stationsbäder**
- Totleitungen
- Wassertanks
- **Kaltwasserleitungen mit Wärmeeinwirkung von außen oder mit langen Stillstandszeiten**, z.B. mäßig genutzte Feuerlöschleitungen mit Trinkwasseranbindung

Anm.: Legionellen und deren Wachstum werden im Wasser bei Temperaturen zwischen etwa 7°C und 63°C nachgewiesen.

Übertragung der Legionellen auf den Menschen

Eine Übertragung von Legionellen ist prinzipiell durch Kontakt mit Leitungswasser möglich, wenn die Legionellen in die tiefen Lungenabschnitte gelangen.

Nicht jeder Kontakt mit legionellenhaltigem Wasser führt zu einer Gesundheitsgefährdung. Erst das Einatmen bakterienhaltigen Wassers als Aerosol ([Aspiration](#) bzw. [Inhalation](#) z.B. beim Duschen, bei Klimaanlageanlagen oder in Whirlpools) kann zur Erkrankung führen.

Das Trinken von legionellenhaltigem Wasser stellt für Personen mit intaktem Immunsystem keine Gesundheitsgefahr dar.

Eine Übertragung von Legionellen wird insbesondere mit folgenden technischen Systemen in Verbindung gebracht: Warmwasserversorgungen (z. B. in Wohnhäusern, Krankenhäusern, Heimen, Hotels), raumlufttechnische Anlagen (Klimaanlagen), Luftbefeuchter, Badebecken, insbesondere Warmsprudelbecken (Whirlpools), sowie sonstige Anlagen, die einen Spray von Wassertröpfchen erzeugen.

Geschichte

Legionellen wurden erstmals im Juli 1976 im Bellevue-Standfort Hotel in Philadelphia entdeckt. Dort erkrankten beim 58. Kongress ehemaliger amerikanischer Soldaten (*American Legion*) 180 von 4.400 Delegierten. Die Krankheit forderte 29 Opfer, und obwohl der Kongress am 22. Juli begann, bemerkte das Gesundheitsamt erst am 2. August, dass eine Epidemie grassierte. Trotz sofortiger Forschungsaktivitäten gelang es erst im Januar 1977, das Bakterium aus Lungengewebe eines verstorbenen Veteranen zu isolieren. Es gibt auch Ergebnisse, die auf Opfer in den frühen 1900er Jahren hindeuten.

Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums

Für die Errichtung und den Betrieb von Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen gilt das [DVGW-Arbeitsblatt W 551](#) über die „Technischen Maßnahmen zur Verringerung des Legionellenwachstums“ vom April 2004. Danach muss am Austritt von Warmwassererzeugungsanlagen ständig eine Temperatur von mindestens 60°C gehalten werden. Bei Anlagen mit Zirkulationsleitungen darf die Warmwassertemperatur im System nicht um mehr als 5 K beziehungsweise 5°C gegenüber der Austrittstemperatur absinken. Somit muss die Rücklauftemperatur der Zirkulation in den Warmwasserbereiter mindestens 55°C betragen.

Dies stellt eine der technischen Herausforderungen bei der Nutzung von [Geothermie](#) und [Wärmepumpen](#) zur Brauchwassererwärmung dar.

Bei einem Gehalt von 100 [KbE](#) (= koloniebildende Einheiten)/100 ml gilt Trinkwasser als kontaminiert (geringes Infektionsrisiko), Handlungsbedarf soll erst ab einer Kontamination von > 10.000 KbE/100 ml geboten sein. Hier spricht das Arbeitsblatt W 551 von einer „extrem hohen Kontamination“ und fordert Sofortmaßnahmen wie z. B. eine Desinfektion des Leitungsnetzes oder die Verhängung eines Duschverbots.

Anm. 1: Nach Mitteilung des Umweltbundesamtes vom 14.04.2005 ist die Infektionsdosis unbekannt. Zur Zeit muss davon ausgegangen werden, dass zur Infektion eine Legionelle ausreicht.

Anm. 2: Nach Aussage von Frau Dr. Gerhardy vom DVGW (Schreiben vom 22.12.2008) sind die im DVGW Arbeitsblatt W551 aufgeführten Legionellenkonzentrationen rein technische Maßnahmewerte. Aussagen über das Infektionsrisiko oder über die Gesundheitsrelevanz sind daraus nicht abzuleiten, da „für Legionellen weder eine Infektionsdosis noch andere Dosis-Wirkungsbeziehungen belegbar sind.“

Maßnahmen zur Legionellenverminderung

Das Aachener Konzept

Das Aachener Konzept ist ein gemeinsam vom Klinikum Aachen mit der Firma KRYSCHl Wasserhygiene bereits 1987 entwickeltes Verfahren zum Schutz gegen Legionellen durch **Bestrahlung mit Ultraviolett (UV)** und hat sich nachweislich bewährt. **Es ist nach dem Technischen Regelwerk DVGW W 551 (Ausgabe April 2004) die einzige Alternative zu thermischen Lösungen.**

Anm.: Die Aussage zur Bewährung der UV-Bestrahlung ist falsch und nicht belegt. Im DVGW Arbeitsblatt W 551 steht unter „2. Anmerkungen“ ausdrücklich: „Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, auch mit anderen technischen Maßnahmen und Verfahren das angestrebte Ziel dieses Arbeitsblattes einzuhalten. In diesen Fällen müssen die einwandfreien Verhältnisse durch mikrobiologische Untersuchungen nachgewiesen werden.“

Es wird dort eingesetzt, wo erhöhte Temperaturen nicht möglich oder nicht gewünscht sind. Das Konzept verlangt dezentral eingesetzte UV-Geräte. **Die Änderungen vom August 2007 in der UBA-Liste zu § 11 Trinkwasserverordnung Teil II sind zu beachten. [Auszug: „Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz²⁾. ²⁾siehe TrinkwV 2001 § 5 Abs. 4“: „§ 5 Mikrobiologische Anforderungen (4) Soweit der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungs- oder Wassergewinnungsanlage oder ein von ihnen Beauftragter hinsichtlich mikrobieller Belastungen des Rohwassers Tatsachen feststellen, die zum Auftreten einer übertragbaren Krankheit führen können, oder annehmen, dass solche Tatsachen vorliegen, muss eine Aufbereitung, erforderlichenfalls unter Einschluss einer Desinfektion, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen. In Leitungsnetzen oder Teilen davon, in denen die Anforderungen nach Absatz 1 oder 2 nur durch Desinfektion eingehalten werden können, müssen der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage eine hinreichende Desinfektionskapazität durch freies Chlor oder Chlordioxid vorhalten.“]**

Vorteil dieser Methode ist, dass keine Wasserzusätze verwendet werden, **nachteilig ist die fehlende Depotwirkung.**

Anm.: Im Wassersystem bereits vorhandene Biofilme werden nicht abgebaut und können weiterhin Keime abgeben.

Ultrafiltration

Bei der Ultrafiltration werden die Erreger mechanisch aus dem Wasser entfernt. Die Module bestehen aus gebündelten, an beiden Enden in Hüllrohre eingegossenen schlauchförmigen Ultrafiltrations-Membranen. Die Porenweite der Membran beträgt 0,01 bis 0,05 µm. **Anm.:** 10-50 nm, oft nur 20 nm

Um die Trennwirkung zu erreichen, wird das Wasser durch die Wandung der Membrankapillare nach außen geleitet. Durch das umgebende Hüllrohr des Moduls wird das Reinwasser aufgefangen und als bakterienfreies und virenarmes Wasser durch den seitlichen Anschluss zum Versorgungssystem geleitet. Das Gerät muss regelmäßig gereinigt werden.

Anm.: Nachteil dieser Methode ist, wenn sie ohne ergänzende Maßnahmen angewandt wird, ebenfalls die fehlende Depotwirkung. Im Wassersystem bereits vorhandene Biofilme werden nicht abgebaut und können weiterhin Keime abgeben.

Thermische Desinfektion

Legionellen werden bei einer Temperatur von mehr als 70°C in kurzer Zeit abgetötet. Bei der thermischen Desinfektion wird daher der Boiler und das gesamte Leitungsnetz

inklusive der Entnahmearmaturen für mindestens drei Minuten auf mehr als 71°C aufgeheizt. Eine periodische Desinfektion (Legionellenschaltung des Heizungsreglers, üblicherweise 1 x pro Woche) bei vollem Desinfektionsvolumenstrom (Zirkulation) mit anschließender Kühlung durch nachströmendes Kaltwasser lässt eine sichere legionellenfreie Versorgung von Warmwasserverteilungssystemen zu.

Anm.: Diese Aussage stimmt nicht. Es gibt auch Wassersysteme, die trotz aufwändiger Spülmaßnahmen, verbunden mit einer thermischen Desinfektion, immer noch erhöhte Legionellen-Belastungen aufweisen. Die sog. Legionellenschaltung, selbst mit mehr als 63°C, reicht nicht aus, um sicher vor Legionellen geschützt zu sein, da die Temperatur im Warmwasserboiler wesentlich höher als an den Entnahmestellen ist. Darüber hinaus kann das Aufheizen des Warmwassers bei der thermischen Desinfektion zu einem Miterwärmen des Kaltwassers führen, so dass sich anschließend Legionellen auch im Kaltwasser stark vermehren und so übertragen werden.

Allerdings bereitet der - je nach Region ab 60°C entstehende - Ausfall von [Kalk](#) große Probleme im Rohrnetz.

Bei der thermischen Desinfektion in Heimen etc. muss die Verbrühungsgefahr beachtet werden.

Die thermische Desinfektion erfasst naturgemäß nur das Warmwassernetz. Legionellen können sich aber auch massiv im Kaltwasser vermehren, weil sich in modernen beheizten Gebäuden das Kaltwasser auf über 20°C erwärmen kann. Liegen zusätzlich bauliche Mängel vor (zu groß dimensionierte Leitungsrohre, Verlegung in Versorgungssträngen mit schlecht isolierten Warmwasserleitungen oder Heizungsrohren) kann die Kaltwassertemperatur auf über 25°C ansteigen.

Chemische Desinfektion

Eine permanente Desinfektion kann auch mit dafür zugelassenen Chemikalien durchgeführt werden, dabei sind Grenzwerte und die Bildung von Desinfektionsnebenprodukten zu beachten (siehe Liste des Umweltbundesamtes zu § 11 Trinkwasserverordnung Teil I c). Als Dauerlösung haben sich Chemikalien jedoch als nicht erfolgreich erwiesen.^[1]

Auszug [1] „1. Eigenschaften und Vorkommen von Legionellen: Legionellen sind weltweit in der Natur als Bestandteil der Mikroflora des Wassers vorkommende aerobe Bakterien, die in geringer Zahl in allen Oberflächengewässern und im Grundwasser vorhanden sind (und sich auch nachweislich in salzhaltigen Gewässern halten und vermehren). Von dort aus können sie (trotz technisch üblicher Wasseraufbereitung) mit dem Rohwasser in Trinkwassersysteme und sonstige wasserführende Systeme gelangen. Legionellen leben in einer Art Mikrokosmos, z.B. in Protozoen des Biofilms und können sich in Wirtszellen, z.B. Amöben intrazellulär vermehren. Ihre Konzentration im Wasser hängt ab von längeren Verweilzeiten (Stagnation), geeigneten Nahrungsgrundlagen (z.B. Sedimente in Behältern), dem Säuregrad und vor allem von der Temperatur. Laut Fields (2002) findet die Vermehrung in einem Temperaturbereich zwischen 25 bis 45 Grad statt, das optimale Wachstum liegt bei 35 Grad. Andere Quellen benennen eine Spannweite von 25 bzw. 30 Grad bis 45 bzw. 50 Grad und ein Optimum bei 37 Grad. Erst ab 50 Grad wird das Wachstum gehemmt, ab 55 Grad kommt es langsam zum Absterben, während Temperaturen über 60 Grad in der Regel nicht überlebt werden. **In den Zysten (widerstandsfähige Dauerformen) von Amöben können die Legionellen großen Schwankungen der Temperatur, des Säuregrads, bioziden Substanzen ebenso wie den üblichen Trinkwasseraufbereitungsmaßnahmen widerstehen. ...**

2. Krankheitsstatistik: ... Etwa 3,4% bis 7% der ambulant erworbenen Pneumonien

sind vermutlich auf die Legionärskrankheit zurückzuführen, was in Deutschland bei vorsichtiger Schätzung mindestens 6.000 (bis 10.000) Fällen entsprechen dürfte. Die Letalität ist abhängig von der gesundheitlichen Konstitution der Erkrankten und liegt um 15%, kann aber bei unbehandelten immundefizienten Patienten auf bis zu 80% ansteigen (RKI 2001). Anhand der Meldedaten von 2002 ergab sich in Deutschland eine Letalität von 9,7%. Laut RKI dürften aber in Deutschland nicht alle durch Legionella hervorgerufenen Erkrankungen als solche erkannt werden;

Anm.: Zahlreiche Studien belegen, dass eine Legionella-Pneumonie klinisch nicht von Pneumonien durch andere Erreger abgegrenzt werden kann. Das kann nur labordiagnostisch erreicht werden. Insofern sind die nach Infektionsschutzgesetz gemeldeten, labordiagnostisch gesicherten, an das RKI gemeldeten Fälle nur die Spitze des Eisbergs: Inzidenz 2008 in Deutschland 0,64 Fälle je 100.000 Einwohner und Jahr. In anderen Ländern liegt die Inzidenz mit 341 (Spanien), 192 (Dänemark), 179 (Niederlande) und 169 (Frankreich) Fällen pro 100.000 Einwohner und Jahr deutlich höher. Da nicht anzunehmen ist, dass die Inzidenz der Legionellose in diesen Ländern von der in Deutschland abweicht, lässt dies nur den Schluss zu, dass die Legionella-spezifische Diagnostik zu selten angefordert wird. Dass dies so ist, zeigen eindrücklich die in den letzten Jahren durchgeführten Studien des Forschungsnetzwerks CAPNETZ zur ambulant erworbenen Pneumonie (CAP). Die ambulant erworbene Pneumonie ist eine Infektionskrankheit, an der in Deutschland pro Jahr ca. 500.000 Menschen erkranken. Sie ist damit eine der bedeutendsten Infektionskrankheiten. Die Pneumoniemortalität ist hoch und liegt bei etwa 6-8 %. Trotz ihrer großen Bedeutung als Infektionskrankheit gab es lange Zeit keine zuverlässigen Daten zum Erregerspektrum. Deshalb wurde vor einigen Jahren das medizinische Kompetenznetzwerk CAPNETZ gegründet, dessen Aufgabe es war, auf Basis einer klinischen Studie mit mehr als 3.500 Patienten Datenmaterial zur CAP zusammenzutragen und dabei klinische und mikrobiologische Erkenntnisse miteinander zu verknüpfen. Im Mittelpunkt der Untersuchung stand u.a. die Frage, welche Erreger wie häufig eine Pneumonie verursachen. Ein wesentliches Ergebnis der Studie war, dass etwa 4–6 % der Pneumonien durch Legionellen verursacht wurden, die nahezu ausschließlich über Aerosole aus dem Trinkwasser verbreitet werden. Dies entspricht einer Zahl von ca. 20.000–30.000 Legionelleninfektionen pro Jahr in Deutschland. Dabei wurde weiter festgestellt, dass Pneumonien durch Legionellen eine höhere Mortalitätsrate aufweisen als durch andere Erreger. Dem gegenüber steht eine Zahl von nur etwa 300–500 gemeldeten Legionellosen, die das RKI in seinem Melderegister publiziert. Im Jahr 2004 wurden beispielsweise 475 Legionellosen an das RKI gemeldet. Das RKI publiziert auf seiner Internetseite, dass ca. 4,2 % aller Pneumonien durch Legionellen verursacht werden. Dies entspricht einer Zahl von 21.000 Legionellosen pro Jahr in Deutschland. Der Unterschied zwischen den beiden Fallzahlen liegt in der Datenerfassung. Dem RKI werden nur Legionellosen gemeldet, die durch einen positiven mikrobiologischen Labortest auf Legionellen aufgefallen sind. Dieser wird jedoch (auch aus Kostengründen) nur in den seltensten Fällen durchgeführt. Deshalb bleibt ein Großteil aller Legionellosen unerkannt. Die Diagnose Pneumonie ist eine röntgenologische Diagnose, die Diagnose Legionellose dagegen eine mikrobiologische. Würde man jeden Pneumoniefall auch mikrobiologisch untersuchen, so ist die Schätzung von 21.000 Fällen realistisch. Dies haben die Studien des CAPNETZ ergeben, in der alle Pneumoniefälle auch mikrobiologisch untersucht worden sind.

2.1 Übertragung und Infektion: Eine Infektion durch Legionellen geschieht am häufigsten durch Einatmen (Inhalation) der Erreger, im Besonderen von infizierten Amöben/Amöbenpartikeln in entsprechend hoher Konzentration über ein aerosolhaltiges Luft-Wasser-Gemisch (Tropfendurchmesser 2-5 µm) aus der Umwelt, z.B. beim Duschen. Durch Aspiration kann es auch über erregerhaltiges Becken- und Leitungswasser zu Erkrankungen kommen. **Laut Association of Water Technologies ist eine Infektion auch beim Trinken bzw. Schlucken erregerhaltigen Wassers nicht auszuschließen, da insbesondere bei Lungenkranken oder Rauchern der Schluckreflex nicht vollständig funktioniert und somit Flüssigkeit in den Atemtrakt und damit in die Lunge gelangen könnte. ...**

5. Abhilfemaßnahmen und Legionellenbekämpfung: Generell müssen bei einer Sanierung vorhandene Wuchsbeläge entfernt werden, da sonst trotz erfolgter thermischer Abtötung eine Wiederverkeimung geeignete Nährböden vorfände und die Ausgangsbelastung innerhalb weniger Tage wieder erreicht würde. Somit muss im Falle einer Sanierungsmaßnahme eine schnellstmögliche sichere Abtötung, das Entfernen der Wuchsbeläge und das Vermeiden einer Wiederverkeimung gewährleistet werden. ...

Tab. 3: Vor- und Nachteile unterschiedlicher Legionellenbekämpfungsmaßnahmen
(nach Schindler 2004, verändert)

Maßnahme	Vorteile	Nachteile
Thermische Desinfektion	→ sichere Legionellenabtötung → keine Chemikalienzusätze	→ keine Wuchsbelagsentfernung → rasche Wiederverkeimung → Verbrühungsgefahr am Austritt → Rohrmaterial z.T. nicht hitzebeständig → hoher Organisations-, Energie- und Personalaufwand → problematisch bei Rund-um-die-Uhr-Betrieb (Krankenhaus, Hotel etc.) → mgl. Erwärmung der Kaltwasserseite mit folgender Aufkeimung → nicht bzw. nur aufwendig mit Solarenergie, Wärmepumpen etc. kombinierbar
Intermittierende Aufheizung des Heizkessels auf ≥ 70 °C	→ Legionellenminimierung im Kessel	→ keine Wirkung im Leitungsnetz
Temperatur nach DVGW: Heizkessel ≥ 60 °C Warmwasserzirkulation ≥ 55 °C	→ Legionellenminimierung (Empfehlenswert bei Neuinstallationen)	→ vielfach Leitungsüberdimensionierung → mögliche Erwärmung von Kaltwasserstagnationszonen mit folgender Aufkeimung
Chlorung (Chlordioxid bildet keine HKW und ist etwa 4x wirksamer als Chlorbleichlauge) Chlorelektrolyseverfahren Anodische Oxidation	→ sichere Abtötung einzelner Legionellen bei Dauereinwirkung: → keine oder verzögerte Biofilmbildung → langfristiger Abbau von Biofilmen → Depotwirkung	→ Chemikalienzugabe (mit möglichen Auswirkungen auf die Wasserqualität) → Legionellen in Biofilmen und Einzellern werden ungenügend abgetötet
UV-Bestrahlung	→ sichere Abtötung einzelner Legionellen → keine Chemikalienzugabe	→ Legionellen in Biofilm-Partikeln und Einzellern werden ungenügend abgetötet → keine Depotwirkung → kein Biofilmbau im System
UV-Bestrahlung mit Ultraschallbehandlung	(Ultraschall soll Legionellen aus Biofilmen und Einzellern zur sicheren Abtötung vereinzeln) → wie bei UV-Bestrahlung	wie bei UV-Bestrahlung → keine Depotwirkung → kein Biofilmbau im System → zuverlässige Legionellenfreisetzung durch Ultraschall nicht gutachtlich bestätigt
Peroxid-Verbindungen	→ Ablösung von Biofilmen	→ nicht zulässig zur Dauerdesinfektion
Filter	→ „Sterilität im Filtrat“	→ keine Depotwirkung → kein Biofilmbau im System → kostenintensiv → Druckabfall → mögliche Material- und Personalfehler

Anm.: Die Tabelle zeigt, dass die vom DVGW im Arbeitsblatt W 551 April 2004 unter 8.2.1 und 8.2.3 allein empfohlenen Maßnahmen „Thermische Desinfektion“ und „UV-Bestrahlung“ nicht nachhaltig wirksam sind. Die Behandlung mit Chlordioxid bietet eine Reihe von Vorteilen. Die Bildung von Chlorit und ggf. Chlorat ist zu beachten. Durch die Depotwirkung von Chlordioxid werden Legionellen, die aus Biofilmen stammen, abgetötet, die Biofilme mittel- bis langfristig abgebaut. Empfehlungen zur Entfernung und/oder Elimination der Legionellen bereits bei der Trinkwasseraufbereitung werden nicht gegeben.

...

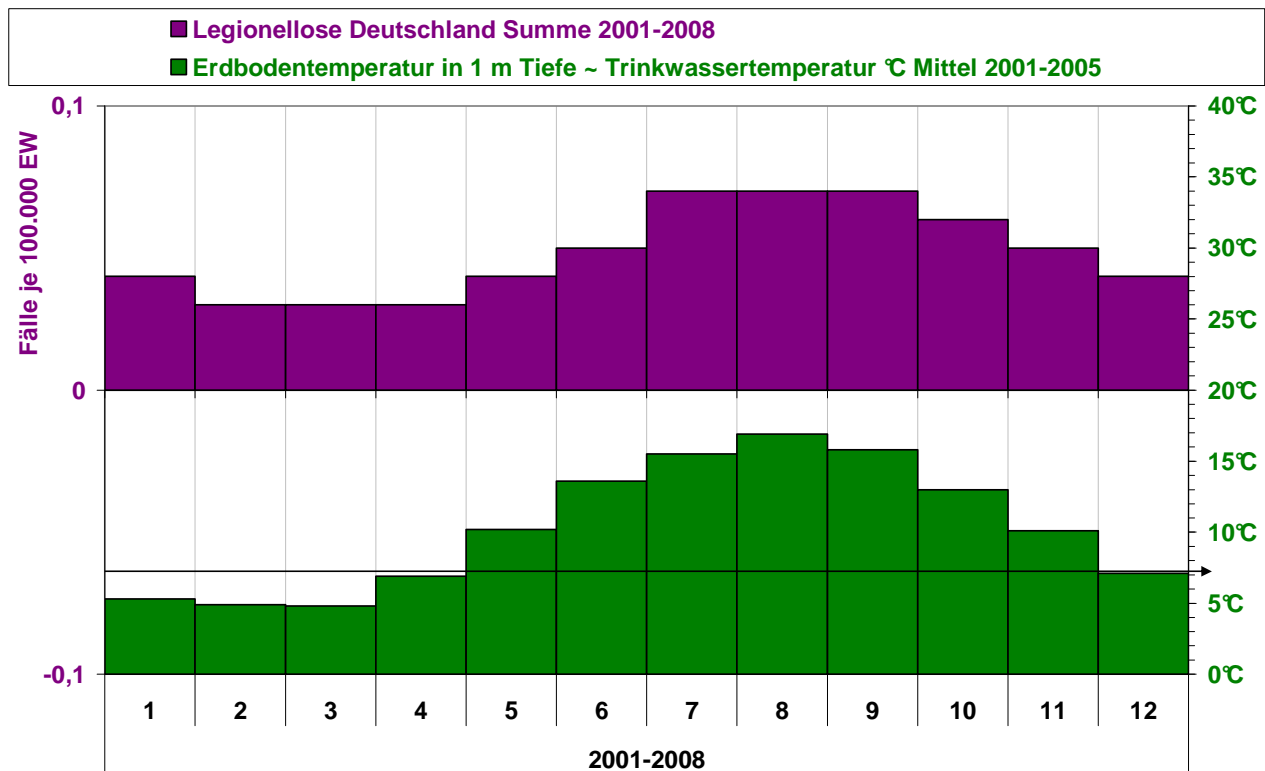
Fazit: ... Die Dauerdosierung von Chemikalien als Legionellen-Bekämpfungsstrategie hat sich nicht als erfolgreich erwiesen, betriebs- und bautechnische Maßnahmen sind mittel- und langfristig die notwendigen Vorgehensweisen.

Anm. 1: Bis zur Realisierung derartiger Maßnahmen gilt § 5 (4) TrinkwV 2001.

Anm. 2: Auch sonst ist diese Aussage nicht richtig. Eine kontrollierte Dosierung von Chlordioxid mit messtechnischer Überwachung des Chlordioxiddepots im Wasser beseitigt Legionellen im Wasser effektiv. Betriebs- und bautechnische Maßnahmen sind oft als Ergänzung sinnvoll und/oder erforderlich.

... Es gibt Hinweise, dass sich Kaltwasserbereiche durch extreme Wetterlagen verstärkt „aufheizen“, z.B. wurden im „Jahrhundertsummer 2003“ in Trinkwassertalsperren und in den Hauptsträngen einiger bayerischer Gemeinden (Messungen von Schindler 2003) bis auf 17 bis 18 Grad erhöhte Wassertemperaturen gemessen, wodurch eine Legionellenaufkeimung gefördert werden kann.

Anm.: Das Maximum der Legionelleninfektionen tritt im Spätsommer auf, bei im Jahresverlauf maximalen Kaltwassertemperaturen des Trinkwassers!



Generell kann bislang davon ausgegangen werden, dass das angelieferte Kaltwasser der Gemeinden nur vernachlässigbare Legionellenanzahlen liefert, die DIN 1988 gibt 25 Grad Wassertemperatur als kritische Grenze an.“

Anm.: Nein. Siehe oben. Ab 7°C vermehren sich die Legionellen bereits im kalten Trinkwasser, so wie andere Bakterien auch.

Dazu Zitat Dr. Peter Schindler, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Oberschleißheim:

„Einfluss des Klimawandels auf die Trinkwasserhygiene in Bayern

Dr. Peter Schindler

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Veterinärstraße 2, D-85764 Oberschleißheim

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Es muss frei sein von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein. Konsumenten dürfen daher durch Krankheitserreger wie pathogene Viren, Bakterien und Einzeller nicht gefährdet werden. ...

Zusätzlich zu diesen vermehrten Verunreinigungen über Warmblüterfäkalien, die schlimmstenfalls auch seuchenhygienisch in Erscheinung treten könnten – so findet man heutzutage shigatoxinbildende *E. coli* (EHEC; STEC) in mehr als einem Drittel und thermophile *Campylobacter* in etwa einem Drittel der Rinderkotproben sowie Cryptosporidien in 80 % der Rinderbestände – **wird es auch zu einer Erwärmung des Grundwassers kommen. Diese könnte begleitet werden von zunehmender Biofilmbildung im Leitungsnetz und von einer Aufkeimung von Krankheitserregern aus der Umwelt, insbesondere von Legionellen, die in sehr geringen Anzahlen üblicherweise auch schon im Grundwasser und damit im gelieferten Trinkwasser vorhanden sind. Eine beginnende Vermehrung zu krankheitsrelevanten Anzahlen findet nach allgemeiner Anschauung erst ab Wassertemperaturen über 20 °C statt. Nachdem es zu einer Erwärmung des Trinkwassers vor allem in Stichleitungen über 20 °C kommen dürfte, wird die Legionellenproblematik verstärkt ins gemeindliche „Kaltwassernetz“ verlagert werden.“**

Bei einer Stoßdesinfektion werden Chemikalien in hohen Konzentrationen eingesetzt, die anschließend durch Spülung wieder aus dem Leitungsnetz entfernt werden müssen.

Während der Maßnahme ist sicherzustellen, dass kein Trinkwasser entnommen wird. Bei der Stoßdesinfektion können auch Desinfektionsmittel eingesetzt werden, die nicht vom Umweltbundesamt gelistet sind, wie z. B. [Wasserstoffperoxid](#) (H₂O₂).

Anm.: Nachteil der Stoßdesinfektion ist, dass oft Biofilme nicht komplett entfernt werden können. Nach Abschluss der Desinfektionsmaßnahme kommt es dann zur Wiederverkeimung, wenn kein Depot an Desinfektionsmitteln vorhanden ist. Eine Alternative zur Beseitigung von Biofilmen ist das Luft-Wasser Impulsverfahren.

Elektrolytische Herstellung von Chlor vor Ort

Diese Verfahren arbeiten mit Elektrolysezellen und produzieren Chlorgas oder "[unterchlorige Säure](#)" (Natriumhypochlorit).

Die Herstellung von neutralem Natriumhypochlorit durch elektrochemische Aktivierung mittels Membranzellenelektrolyse (Bezeichnung für das so hergestellte Desinfektionsmittel ist Anolyt) vor Ort ist ein neues Verfahren und seit August 2007 in die Liste zu §11 TrinkwV 2001 Teil II aufgenommen. Das Verfahren wird im Arbeitsblatt W229 des DVGW beschrieben (Abschnitt 6.5.2). Die Natriumhypochloritlösung muss laut Liste zu § 11 TrinkwV 2001 Teil I c die Reinheitsanforderungen der DIN EN 901 erfüllen. Anolyt ist in der Lage, Biofilm abzubauen. Neutrales Anolyt enthält nur geringe Mengen an Chlorgas und bildet daher merkbare Mengen an THM nur bei starkem Überschuss von Acetylverbindungen (Eiweiße, Biofilmmatrix), die mit Cl₂ stufenweise zu THM umgesetzt werden (Haloformreaktion). Nach Abbau oberflächlicher Biofilmschichten sind THM in Anolyt dotierten Wasser nicht mehr nachweisbar.

Anm.: Bei elektrolytischen Verfahren wirkt überwiegend das gebildete Chlor als Desinfektionsmittel, mit allen bekannten Nachteilen der Chlorung (Geruch, Bildung

von cancerogenen Trihalogenmethanen, Chloraminbildung, Resistenzentwicklung der Bakterien, vom pH-Wert abhängige Desinfektionswirkung).

Mikrobizide Kontaktwirkung

Ein weiteres Verfahren zur Legionellenbekämpfung unter Nutzung der mikrobiziden Kontaktwirkung metallischen Silbers wurde von der [TU Dresden](#) in Zusammenarbeit mit der Firma silvertex entwickelt. Eine signifikante Reduzierung der Einsiedelung und Vermehrung von Legionellen in wasserführenden Systemen wird durch das Einbringen spezieller silberhaltiger textiler Systeme (Abstandsgewirke) erreicht. Die antimikrobielle Wirkung besteht als Folge der Übertragung von Metallionen auf Mikroorganismen, des [oligodynamischen](#) Effektes. Das Verfahren erfordert keinen zusätzlichen Energieaufwand oder chemische Zusätze. Beim Einsatz in Behälter- bzw. Tanksystemen sind keine zusätzlichen technischen Installationen notwendig. Aufgrund der flexiblen Struktur passt sich das Abstandsgewirke an unterschiedliche Profile (z. B. Rohrleitungen) an, sodass sie an den "Außenseiten" durch den Anpassungsdruck über eine höhere Materialdichte verfügt, was zu einer höheren Wirkungsichte und damit einer besonderen Wirksamkeit gegenüber einer "Koloniebildung" bzw. dem Aufwachsen eines Biofilms führt. Zur Desinfektion von Trinkwasser dürfen in Deutschland nur Desinfektionsmittel eingesetzt werden, die in der vom Umweltbundesamt geführten Liste (Teil I c) zu §11 Trinkwasserverordnung aufgeführt sind: Kalzium- und Natriumhypochlorit, Chlor, Chlordioxid und Ozon (Stand: August 2007).

Weblinks

- [Legionellenproblematik im Trinkwasser \(FLUGS-Fachinformationsdienst am Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt\)](#)
- [Legionellenschutz als Frage der Hygiene](#) Artikel aus IHKS-Fachjournal (Ausgabe 2008)
- [Kryschl – Legionellenbekämpfung durch UV-Desinfektion/Aachener Konzept](#)
- [Legionellen-Bekämpfung durch Silber-Elektrolyse](#) Artikel aus IHKS-Fachjournal (Ausgabe 2008)

Einzelnachweise

1. [↑ Legionellenproblematik im Trinkwasser \(FLUGS-Fachinformationsdienst am Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt\)](#), S. 8

http://www.rki.de/cIn_091/nn_196882/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2007.templateld=raw,property=publicationFile.pdf/Jahrbuch_2007.pdf

Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2007

Robert Koch-Institut, Berlin, 2008

ISBN 987-3-89606-103-8

Herausgeber

Robert Koch-Institut

Nordufer 20

13353 Berlin

6.28 Legionellose

Kurzbeschreibung

Die Legionellose ist eine Atemwegserkrankung, die durch Bakterien der Gattung *Legionella* hervorgerufen wird. ... **Eine Infektion erfolgt in der Regel durch das Einatmen erregerehaltiger Wassertropfen oder durch (Mikro-)Aspiration von kontaminiertem Wasser.** Eine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch ist nicht bekannt. Erkrankungen kommen hauptsächlich bei Erwachsenen vor. **Als besondere Risikogruppen gelten Abwehrgeschwächte, Menschen mit chronischen Erkrankungen, das männliche Geschlecht sowie ältere Menschen und Raucher.**

Falldefinition

Die nachfolgende Auswertung bezieht sich auf Erkrankungen, die die Referenzdefinition erfüllen. ...

Zeitlicher Verlauf

Im Jahr 2007 wurden insgesamt 529 Legionellosen gemäß Referenzdefinition übermittelt. ... **Im Jahresverlauf konnte – wie in den Vorjahren – eine Zunahme der Erkrankungszahlen in den Sommer- und Herbstmonaten festgestellt werden.** Dies lässt sich vermutlich zum Teil auf eine vermehrte Reiseaktivität und die damit verbundenen Infektionsrisiken zurückführen.

Anm.: Im Spätsommer hat das Leitungswasser sein Temperaturmaximum. Dann vermehren sich die Legionellen bereits im kalten Wasser.

Geografische Verteilung

... Bei einer bundesweiten Inzidenz von durchschnittlich 0,6 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner hatte Berlin – wie bereits in den vergangenen Jahren – mit 1,3 Erkr./100.000 Einw. die höchste Inzidenz, wobei im Vergleich zum Median der letzten 5 Jahre ein deutlicher Rückgang in der Inzidenz festzustellen ist. Überdurchschnittliche Inzidenzen, verbunden mit einem zum Teil deutlichen Anstieg gegenüber den Vorjahren, waren in den Bundesländern Bremen, Bayern, Sachsen-Anhalt, Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg zu verzeichnen. Die geringsten Inzidenzen wiesen die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein auf. Hier gab es gegenüber den Vorjahren auch kaum Änderungen.

Bei 515 (97,4 %) der insgesamt 529 Erkrankungen war mindestens ein Infektionsland genannt worden. Da sich ein Erkrankter während der Inkubationszeit in mehr als einem Infektionsland aufgehalten haben könnte, beträgt die Gesamtzahl der genannten Länder 522. Etwa jeder fünfte Erkrankte hatte sich während des Inkubationszeitraums im Ausland aufgehalten.

Die 3 am häufigsten genannten Länder waren dabei – wie schon im letzten Jahr – die klassischen Urlaubsländer Italien, Spanien und die Türkei.

Demografische Verteilung

Die Altersverteilung zeigt erwartungsgemäß, dass Erkrankungen vorwiegend bei Erwachsenen – insbesondere bei älteren Menschen – auftraten, während Kinder und Jugendliche kaum betroffen waren. So lag auch der Altersmedian der Erkrankten bei 58 Jahren. Männer (0,9 Erkr./100.000 Einw.) hatten eine mehr als doppelt so hohe Inzidenz wie Frauen (0,4). Dieser geschlechtsspezifische Unterschied manifestierte sich vor allem oberhalb des 40. Lebensjahres. Besonders ausgeprägt war der Unterschied dabei in der Altersgruppe der über 69-Jährigen. Hier lag das Erkrankungsverhältnis von Männern zu Frauen sogar bei 3 : 1.

Anm.: Das mag tlw. daran liegen, dass Männer – früher – mehr geraucht haben als

Frauen. Somit sind die chronischen Vorerkrankungen der Lunge bei den Männern häufiger als bei Frauen.

Klinische Aspekte

Bei allen 529 übermittelten Erkrankungsfällen war eine Pneumonie angegeben worden, sie entsprachen damit dem klinischen Bild der Legionärskrankheit. **Der krankheitsbedingte Tod durch die Legionärskrankheit wurde dem RKI in 23 Fällen übermittelt und entspricht einer Letalität von 4,3 %.**

Nachgewiesene Erreger

Für 112 (21,2 %) der 529 übermittelten Erkrankungsfälle wurde lediglich *Legionella* spp. genannt. In 417 Fällen (78,8%) waren nähere Informationen zum Erreger vorhanden. Davon konnten 405 Erkrankungen (97,1%) *Legionella pneumophila* zugeordnet werden, während 12 (2,9%) auf andere, nicht näher beschriebene Legionellen-Spezies entfielen. Von den 405 *L.-pneumophila*-Fällen lagen bei 179 (44,2%) zusätzlich Angaben zur Serogruppe vor. Mit insgesamt 137 Fällen (76,5%) überwog dabei die Serogruppe 1. Andere Serogruppen kamen – bis auf Serogruppe 7 mit insgesamt 8 Fällen (4,5 %) – nur vereinzelt vor. In 25 Erkrankungsfällen (14%) wurde die Serogruppe nicht genau bestimmt, sondern zur Charakterisierung lediglich ein Serumpool-Antigen verwendet, das in 18 Fällen (10,1%) die Serogruppe 1 einschloss bzw. in 7 Fällen (3,9 %) ausschloss.

Vermutliche Infektionsquellen

Bei 312 der 529 Erkrankungen (59,0%) war mindestens eine Angabe zur Exposition übermittelt worden (Mehrfachnennung möglich). **Unter allen übermittelten Nennungen wurde wie im Vorjahr an erster Stelle der Privathaushalt genannt (49,5%; 160 Nennungen).** An zweiter Stelle folgten Übernachtungen im Hotel (38,1%, 123 Nennungen), wobei hier gegenüber dem Vorjahr (29,5%; 100 Nennungen) knapp 9% mehr registriert wurden. An dritter Stelle standen mit 8,7 % Infektionen (28 Nennungen), die mit einem Krankenhausaufenthalt in Zusammenhang standen. Hier zeigte sich gegenüber dem Vorjahr (15,3%; 52 Nennungen) ein deutlicher Rückgang. Der Aufenthalt in einer Pflegeeinrichtung wurde insgesamt 5-mal genannt (1,5 %). Auch hier wurden im Vergleich zum Vorjahr weniger Erkrankungen registriert (4,1%; 14 Nennungen). Bei 7 Nennungen (2,2%) war eine genaue Differenzierung der Exposition anhand der Angaben nicht möglich, da sie gemäß der ursprünglichen Vorgaben als »Übernachtung in Hotel/Krankenhaus/Pflegeeinrichtung« übermittelt worden waren. Eine labordiagnostische Bestätigung der genannten Expositionen (durch den Nachweis von Legionellen in den jeweiligen Einrichtungen) wird nicht systematisch übermittelt und liegt nur in Einzelfällen vor.

Häufungen

Es wurden 2 Häufungen mit insgesamt 4 Erkrankungen übermittelt. Zu der ersten Häufung kam es nach einem Ausflug mit Hotelbesuch im Schwarzwald, den Fällen der zweiten Häufung war eine Busreise in die Türkei mit Übernachtung in einem Hotel gemeinsam.

Datenqualität

... **Nach wie vor ist von einer hohen Untererfassung auszugehen, die vermutlich vor allem dadurch bedingt ist, dass eine Legionellen-Infektion zu selten in Erwägung gezogen wird und/oder diagnostische Tests zu selten durchgeführt werden.** Innerhalb Deutschlands sind überregionale Häufungen derzeit nicht erkennbar, da die dazu erforderlichen **Daten zur Infektionsquelle nicht übermittelt** werden können.

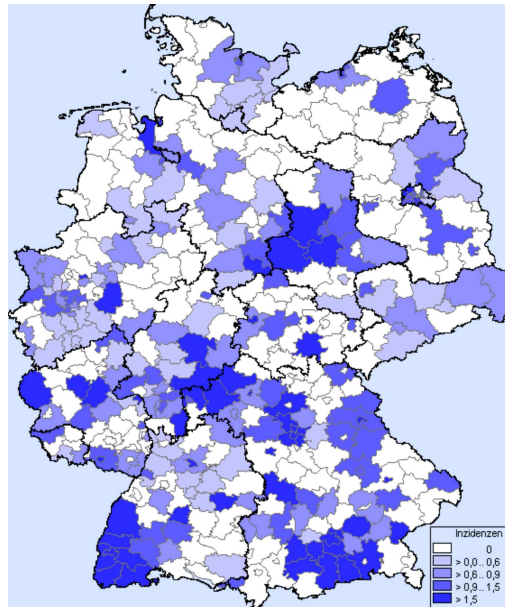
Anm.: Regionale und überregionale Häufungen sind bei Betrachtung der Landkreise/kreisfreien Städte sehr deutlich erkennbar. Die Wasserversorgung ist regional organisiert:

<http://www3.rki.de/SurvStat/>

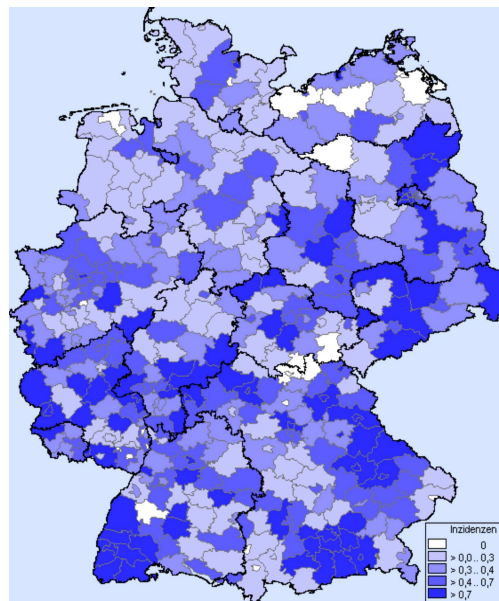
ROBERT KOCH INSTITUT



SurvStat@RKI



Übermittelte Legionellose-Fälle pro 100.000 Einwohner nach Landkreis (Wohn-/ Aufenthaltsort des Falles), Deutschland, 2007, 535 Fälle entsprechend der Referenzdefinition des RKI; Datenstand: 13.05.2009



Übermittelte Legionellose-Fälle pro 100.000 Einwohner nach Landkreis (Wohn-/ Aufenthaltsort des Falles), Deutschland, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 und 2009, 3.818 Fälle entsprechend der Referenzdefinition des RKI; Datenstand: 13.05.2009

Legionellen im Trinkwasser und Regelwerk des DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. - Technisch-wissenschaftlicher Verein -

Problematik:

Regeln der Technik – Definitionen:

„**Allgemein anerkannte Regeln der Technik**“ stehen in der Rangordnung auf unterster Stufe. Sie bilden den Maßstab, was nach überwiegender Meinung der Mehrzahl von Fachleuten als zweckmäßig angesehen werden kann und sich in der Praxis bewährt hat. Sie sind Mindestanforderungen bei der Entscheidung über Maßnahmen zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheitsschutz.

„Stand der Technik“

folgt in der Rangordnung. Dieser Begriff wird allgemein so definiert: Der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zum Schutz der Gesundheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt“. Bei der Bestimmung des „Standes der Technik“ sind vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind.

Legionellen haben die Infektionsdosis „1“

Vgl. Schreiben des Umweltbundesamtes UBA vom 14.05.2005.

<http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/legionellen.htm>: „Die eigentliche "Legionärskrankheit" zeigt sich in einer schweren Lungenentzündung, die unbehandelt in 15-20% der Fälle tödlich verläuft. Die Inkubationszeit beträgt 2-10 Tage, in seltenen Fällen bis zu zwei Wochen.

In Deutschland rechnet man jährlich mit 6.000 bis 10.000 Erkrankungsfällen und etwa 1.000 - 2.000 Todesfällen. Diese Schätzzahlen gelten als abgesichert, da unabhängige Berechnungsansätze vergleichbare Werte liefern. ...

Die „Thermische Desinfektion“ des Warmwassers bietet keinen Schutz:

- Legionellen wachsen im kalten Wasser schon ab 7°C. D.h. schon bei Trinkwassertemperaturen von mehr als 7°C gibt es einen erhöhten Legionelleninput in das Kalt- und Warmwassersystem unserer Häuser.
- Das Kaltwasser wird von der thermischen Desinfektion nicht erreicht.
- Die thermische Desinfektion beseitigt keine Biofilme.
- Nach der thermischen Desinfektion folgt eine schnelle Wiederverkeimung.
- Bei der thermischen Desinfektion besteht bei den Nutzern Verbrühungsgefahr.
- Die intermittierende Aufheizung des Heizkessels auf über 70°C bringt nichts für das Leitungsnetz.
- Temperatur nach DVGW: Heizkessel > 60°C, Warmwasserzirkulation > 55°C: oft nicht machbar wegen Leitungsüberdimensionierung und/oder bei Entnahmen aus dem zu kleinem Warmwasserspeicher, mögliche Erwärmung von Kaltwasserstagnationszonen mit folgender Aufkeimung.

Die „UV-Bestrahlung“ des Trinkwassers bietet keinen Schutz:

- Legionellen in Biofilm-Partikeln und Einzellern werden ungenügend abgetötet.
- UV-Bestrahlung hat keine Depotwirkung.
- UV-Bestrahlung führt im System zu keinem Biofilmbau.

Anm.: Lösung der Legionellenproblematik allein möglich durch:

Ultra- oder Nanofiltration des Trinkwassers schon im Wasserwerk zur Unterbindung des Inputs von Legionellen UND hoch wirksame Chlordioxidbehandlung der Leitungsnetze zur sicheren Abtötung einzelner Legionellen, bei Dauereinwirkung keine oder verzögerte Biofilmneubildung, langfristiger Abbau von Biofilmen und Depotwirkung. Chlorit- und Chloratbildung sind zu beachten und bei kontrollierter, exakt geregelter Chlordioxidzugabe kein Problem. Durch Chlordioxid entsteht keine Bildung von Krebs erzeugenden Trihalogenmethanen. Legionellen in Biofilmen und Einzellern können ggf. nur ungenügend abgetötet werden; aber: einzelne Legionellen im Leitungsnetz, herausgelöst aus Biofilmen, werden sicher abgetötet. Langfristig werden Bakterien in Biofilmen (u.a. Legionellen) durch Chlordioxid abgetötet. Günstig sind das Luft-Wasser-Impulsverfahren zur Ablösung von Biofilmen sowie der sachgerechte Umbau der Wasserleitungsnetze.

Umweltbundesamt UBA, Trinkwasserkommission TWK des BMG beim UBA und DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. - Technisch-wissenschaftlicher Verein müssen endlich die Realitäten anerkennen und die erforderlichen zielführenden Schlüsse für die effektiven Maßnahmen zur Lösung des dargestellten Legionellenproblems ziehen. Was aktuell von den Genannten verbreitet wird, auch mit dem DVGW Regelwerk Arbeitsblatt W 551 aus 2004, ist schlicht kriminell!

Anm.: zur DVGW Veröffentlichung TWIN Nr. 05 aus der Zeitschrift "EnergieWasserPraxis" (Ausgabe 05/09):

Der DVGW suggeriert in seiner Veröffentlichung "Desinfektion von Trinkwasser-Installationen zur Beseitigung mikrobieller Kontaminationen" (siehe Anhang), dass bei Trinkwasserinstallationen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant, gebaut, in Betrieb genommen und gewartet wurden, das Trinkwasser mikrobiologisch einwandfrei ist, auch wenn keine Desinfektionsmittel eingesetzt werden.

Diese Aussage ist falsch. Sie verkennt, dass erstens im Trinkwasser eine Vielzahl an gesundheitsgefährdenden Krankheitserregern enthalten sein kann, die von den in der TrinkwV 2001 aufgeführten Parametern nicht erfasst werden. Darüber hinaus wird verkannt, dass es der Normalfall ist, dass auch Trinkwasserinstallationen unregelmäßig Wasser entnommen wird und Stagnationszeiten die Regel sind. Dadurch kommt es automatisch zur Ansiedlung/Vermehrung von Keimen - auch mit Gesundheitsrelevanz - es sei denn, dass im Trinkwassersystem ein Depot an Desinfektionsmittel vorhanden ist, dass enthaltene Keime zuverlässig abtötet und die Biofilmbildung vermindert.

Es ist vollkommen realitätsfremd, von einem "bestimmungsgemäßen Betrieb" zu sprechen, wenn regelmäßig Wasser entnommen wird. Die Realität ist nun einmal die unregelmäßige Wasserentnahme.

Weiterhin wird suggeriert, dass bereits das Einhalten einer Kaltwassertemperatur von max. 25 °C und einer Warmwassertemperatur von max. 55°C ausreicht, um eine mikrobiologisch einwandfreie Trinkwasserqualität zu erhalten. Hier sei darauf hingewiesen, dass Legionellen sich bereits ab Temperaturen von 7°C vermehren

und somit auch unter 25°C ein Gefährdungspotential gegeben ist. Auch eine Zirkulationstemperatur von 55°C verhindert nicht, dass z.B. im Bereich der Mischarmaturen Legionellen vorkommen. Hierzu verweise ich auch die angehängte Datei "Temperaturverteilung Legionellen".

Die Aussage "eine permanente prophylaktische, chemische Desinfektion ist weder notwendig noch sinnvoll, ist vor diesem Hintergrund falsch.

Das eine permanente prophylaktische chemische Desinfektion dem Minimierungsgebot der TrinkwV widerspricht, ist ebenso falsch. Der Betreiber selbst ist dafür verantwortlich, dass das von ihm abgegebene Wasser frei von gesundheitsschädlichen Keimen ist. Hat er den Verdacht, dass gesundheitsschädliche Keime enthalten sein können, muss er bereits etwas dagegen tun, da er sonst eine Ordnungswidrigkeit oder gar eine Straftat begeht. Er muss in Leitungsnetzen oder Leitungsnetzabschnitten ggf. eine "hinreichende Desinfektionskapazität" vorhalten. Und zwar prophylaktisch, da er ja sonst bereits Trinkwasser mit gesundheitsschädlichen Keimen abgibt und sich strafbar macht. Dabei hat das "Desinfektionsgebot" einen höheren Stellenwert als das "Minimierungsgebot". Unter dem Minimierungsgebot ist zu verstehen, dass im Fall einer chemischen Desinfektion ersten nur soviel Desinfektionsmittel wie notwendig dosiert wird und zweitens ein Desinfektionsmittel eingesetzt wird, bei dem die Belastung durch Desinfektionsnebenprodukte minimiert ist.

Die Aussage "In keinem Fall ersetzt eine Desinfektion die Sanierung einer Trinkwasser-Installation" ist ebenfalls falsch. Eine Sanierung der Trinkwasser-Installation führt nicht automatisch dazu, dass plötzlich keine Keime im Wasser mehr vorhanden sind. Die Aussage müsste lauten: "In keinem Fall ersetzt eine Sanierung der Trinkwasserinstallation eine Desinfektion".

Anm. zu den angehängten Artikeln "Eckmanns Legionellen" und "Kappstein a41": Die Artikel zeigen, wie kontrovers im Bereich Legionellen diskutiert wird. Der DVGW macht es sich hier sehr leicht, in dem er ohne fachlichen Hintergrund technische Maßnahmewerte für die tolerierte Legionellenanzahl festlegt.

Anm. zu den Untersuchungen des CAPNETZ (siehe Anlage 040316internist" und "040300dzke):

Zahlreiche Studien belegen, dass eine Legionella-Pneumonie klinisch nicht von Pneumonien durch andere Erreger abgegrenzt werden kann. Insofern sind die nach Infektionsschutzgesetz gemeldeten, labordiagnostisch gesicherten, an das RKI gemeldeten ca. 350 - 400 Fälle pro Jahr nur die Spitze des Eisbergs. Dies entspricht ca. 5 Fällen pro Million Einwohner und Jahr. In anderen Ländern liegt die Inzidenz mit 34,1 (Spanien), 19,2 (Dänemark), 17,9 (Niederlande) und 16,9 (Frankreich) Fällen pro Million Einwohner und Jahr deutlich höher. Da nicht anzunehmen ist, dass die Inzidenz der Legionellose in diesen Ländern von der in Deutschland abweicht, lässt dieses nur den Schluss zu, dass in Deutschland die Legionella-spezifische Diagnostik zu selten angefordert wird. Dass dies so ist, zeigen eindrücklich die in den letzten Jahren durchgeführten Studien des Forschungsnetzwerks CAPNETZ zur ambulant erworbenen Pneumonie (CAP). Die ambulant erworbene Pneumonie ist eine Infektionskrankheit, an der in Deutschland pro Jahr ca. 500.000 Menschen erkranken. Sie ist damit auch die bedeutendste Infektionskrankheit. Die Pneumoniemortalität ist immer noch sehr hoch und liegt bei ca. 6-8% (30.000 bis 40.000 Toten). Trotz ihrer großen Bedeutung als Infektionskrankheit gab es lange Zeit keine zuverlässigen Daten zum Erregerspektrum. Deshalb wurde vor einigen Jahren das medizinische Kompetenznetzwerk CAPNETZ gegründet, dessen Aufgabe es war, auf Basis einer klinischen Studie mit mehr als 3.500 Patienten

Datenmaterial zur CAP zusammenzutragen und dabei klinische und mikrobiologische Erkenntnisse miteinander zu verknüpfen. Im Mittelpunkt der Untersuchung stand u.a. die Frage, welche Erreger wie häufig eine Pneumonie verursachen. Ein wesentliches Ergebnis der Studie war, dass ca. 4-6% der Pneumonien durch Legionellen verursacht wurden, die erfahrungsgemäß über Aerosole aus dem Wasser verbreitet werden. Dies entspricht einer Zahl von ca. 20.000 – 30.000 Legionelleninfektionen pro Jahr in Deutschland. Dabei wurde weiter festgestellt, dass Pneumonien durch Legionellen eine höhere Mortalitätsrate aufweisen als durch andere Erreger. Dem gegenüber stehen Zahlen von nur 332 – 524 gemeldeten Legionellosen, die das RKI in ihrem Melderegister publiziert. Im Jahr 2008 wurden 524 Legionellosen an das RKI gemeldet. Das RKI publiziert auf seiner Internetseite, dass ca. 4,2 % aller Pneumonien durch Legionellen verursacht werden. Dies entspricht einer Zahl von 21.000 Legionellosen pro Jahr. Vor einiger Zeit wurde Herr Dr. Lück von der TU Dresden (Legionellenexperte des RKI) auf die große Differenz von 332 – 524 und 21.000 Legionelleninfektionen angesprochen. Herr Dr. Lück hat ausdrücklich bestätigt, dass beide Zahlen korrekt sind! Der Unterschied liegt in der Datenerfassung. Dem RKI werden nur Legionellosen gemeldet, die durch einen positiven mikrobiologischen Labortest auf Legionellen aufgefallen sind. Dieser wird jedoch (auch aus Kostengründen) nur in den seltensten Fällen durchgeführt. Deshalb bleibt ein Großteil aller Legionellosen unerkannt. Die Diagnose Pneumonie ist eine röntgenologische Diagnose, die Diagnose Legionellose dagegen eine mikrobiologische. Würde man jeden Pneumoniefall auch mikrobiologisch untersuchen, so ist die Zahl von 21.000 Fällen realistisch. Dies haben die Studien des CAPNETZ eindeutig ergeben, in der alle Pneumoniefälle auch mikrobiologisch untersucht worden sind.

Das Problem der Legionellen wird immer noch weitgehend verharmlost. Gleiches trifft auch auf *Pseudomonas aeruginosa* zu. Die Maßnahmen des DVGW suggerieren, dass man durch eine Sanierung des Rohrleitungssystems automatisch ein mikrobiologisch einwandfreies Wassersystem hat. Dies ist nicht zutreffend. Darüber hinaus definiert der DVGW in seinem Arbeitsblatt W551 "technische Maßnahmewerte" - wohl wissend, dass diese nicht mit dem Auftreten einer Legionellose zu korrelieren sind. Für Legionellosen sind weder eine Infektionsdosis noch andere Dosis-Wirkungsbeziehungen belegbar. Unter ungünstigen Umständen kann bereits eine Legionelle zu einer Legionellose führen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum ein Wassersystem dann überhaupt auf Temperaturen von über 60°C aufgeheizt werden soll. Wenn der DVGW schon für sich in Anspruch nimmt, dem Betreiber einer Hausinstallation vorzuschreiben, wie er sich zu verhalten hat und mit welchen technischen Maßnahmen er die Anforderungen nach § 4 TrinkwV2001 zu erfüllen hat ("Wasser für den menschlichen Gebrauch muss frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein"), dann muss er auch bereit sein, dafür die Gewährleistung zu übernehmen - was er jedoch nicht tut. Statt dessen wird postuliert, dass ein Wassersystem, das den a.a.R.d.T. entspricht, frei von Krankheitserregern ist.

Der DVGW hat die Brisanz des Themas nicht erkannt. Durch das Festschreiben der Einhaltung nur der a.a.R.d.T. wird systematisch verhindert, dass neue und fortschrittliche Verfahren eingesetzt werden. Hier ist dringender Handlungsbedarf gegeben. Ein weiteres Abwarten würde dazu führen, dass in grob fahrlässiger Weise weitere Menschenleben gefährdet und ausgelöscht werden. Der DVGW ist bereits vor über 5 Jahren erstmalig darüber informiert worden, dass Legionellen durch einen kontrollierten Einsatz von Chlordioxid beseitigt werden können. Dem DVGW wurden die Ergebnisse von wissenschaftlichen Gutachten und

Feldversuchen mitgeteilt. In diesen 5 Jahren ist die Bevölkerung einer Kleinstadt an den Folgen einer Legionellose verstorben. Dennoch hat der DVGW bisher nichts unternommen, um u.a. das Arbeitsblatt W551 entsprechend fortzuschreiben.



DVGW

Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
- Technisch-wissenschaftlicher Verein -

Josef-Wirmer-Straße 1-3
D-53123 Bonn
Tel.: +49 228 91 88-5
Fax: +49 228 91 88-990
E-Mail: info@dvgw.de

Vertretungsberechtigt: Geschäftsführer Dr.-Ing. Walter Thielen

Handelsregister: Amtsgericht Bonn VR 6933

Umsatzsteuer-Identifikations-Nr.: DE 114341970

Zum Selbstverständnis des DVGW :

Regelsetzung und Normung

Zentrales Aufgabenfeld des DVGW ist die Erarbeitung und Herausgabe des DVGW-Regelwerkes, d.h. der anerkannten Regeln der Technik für Planung, Bau und Betrieb von Rohrleitungen und Anlagen (Funktionsnormung) sowie für Bauteile, Materialien und Geräte (Produktnormung) der öffentlichen Versorgung u.a. mit Wasser. Leitsatz bei der Erarbeitung des Regelwerkes ist die Erkenntnis, dass Sicherheit und Zuverlässigkeit die Basis wirtschaftlichen Handels der Versorgungsunternehmen darstellen.

Daneben wirkt der DVGW bei der europäischen (CEN) und internationalen (ISO) Normung sowie der Harmonisierung des technischen Regelwerkes auf europäischer Ebene mit.

Der aktuelle Stand der technischen Regeln sowie dazugehöriger DIN-Normen ist im [DVGW-Regelwerkverzeichnis](#) zusammengefasst.

[Technische Regeln im Spannungsfeld zwischen Selbstverwaltung und gesetzlichen Vorgaben \(PDF, 137 KB\)](#)

Anm.: Der DVGW ist keine unabhängige technisch-wissenschaftliche Vereinigung. Der DVGW ist ein Anhängsel des Lobbyisten der Wasserversorgungsunternehmen BDEW:

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Reinhardtstr. 32
10117 Berlin

Telefon +49 30 / 300 199-0
Telefax +49 30 / 300 199-3900
E-Mail info@bdew.de

Der Verband

Erdgas, Strom und Fernwärme, **Wasser** und Abwasser:
BDEW vertritt 1 800 Unternehmen

Mitglieder aller Größenklassen und Organisationsformen / Die Branchen sind der größte Investor in der deutschen Industrie

Im Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, sind 1 800 Unternehmen ganz unterschiedlicher Größenklassen und Organisationsformen organisiert. Das Spektrum der Mitgliedsunternehmen reicht von lokalen und kommunalen Betrieben über regionale bis hin zu überregionalen Anbietern. Diese Vielfalt im deutschen Energie- und Wassermarkt sowie in der **Trinkwasserversorgung** und Abwasserentsorgung ist in der Europäischen Union ohne Beispiel.

Der BDEW wurde im Herbst 2007 gegründet. Dabei wurden die Kompetenzen von fünf Einzelverbänden zusammengeführt. Der BDEW ist zentraler Ansprechpartner für alle Fragen rund um Erdgas, Strom und Fernwärme sowie **Wasser** und Abwasser. Die Energiewirtschaft hat damit ihre Kräfte gebündelt und entwickelt energieträgerübergreifende Konzepte. **Die Wasserwirtschaft mit ihrem eigenen ordnungspolitischen Rahmen nutzt die erheblichen Synergien, die ein großer Verband bietet.**

Das gemeinsame Leitmotiv „Energie **Wasser** Leben“ zeigt sowohl den Wirkungskreis als auch den Anspruch des Verbandes: Seine Mitgliedsunternehmen sichern mit ihren Produkten und Dienstleistungen die Lebensqualität der Menschen – heute und in Zukunft. Der Branchenverband BDEW setzt sich für eine nachhaltige Energie- und **Wasserversorgung** sowie Abwasserentsorgung ein.

Die BDEW-Mitglieder sind die größten Investoren in der deutschen Industrie: Gut 15 Milliarden Euro gab die Energie- und **Wasserwirtschaft** 2007 für den Ausbau und Modernisierung der Infrastruktur aus. Mit rund 280 000 Beschäftigten liegen die Branchen im Spitzenfeld – auf Platz acht unter 29 Industriebranchen in Deutschland. Die Unternehmen der Energie- und **Wasserwirtschaft beliefern im Inland nahezu alle 40 Millionen Haushalte mit Strom und Wasser**. Außerdem beziehen etwa 20 Millionen deutsche Haushalte Erdgas und fünf Millionen Fernwärme.

Berlin/Brüssel Juni 2008

Trinkwasserkommission TWK des Bundesgesundheitsministeriums BMG beim Umweltbundesamt UBA nicht von Wasserversorgungsunternehmen unabhängig:

<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/trinkwasserkommission.htm>

Trinkwasserkommission

Letzte Änderung: **18.04.2008**

Zusammensetzung der Kommission in der Berufungsperiode 2008 bis 2011:

Vorsitzender:

- **Prof. Dr. med. Martin Exner, Hygiene-Institut der Universität Bonn**

Stellvertreter des Vorsitzenden:

- Dr. Wilfried Puchert, Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

Weitere Mitglieder:

- Dipl.-Chem. Lothar Bartzsch, Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen, Dresden
- Dipl.-Ing. Wolfgang Hentschel, Magistrat der Stadt Frankfurt am Main
- Prof. Dr. Christiane Höller, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Oberschleißheim
- **Dr.-Ing. Bernhard Hörsgen, Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen**
- **Dr. Oliver Huschens, Hessenwasser GmbH, Groß-Gerau**
- **Prof. Dr. Matthias Maier, Stadtwerke Karlsruhe GmbH, Karlsruhe**
- **Dr. Dietmar Petersohn, Berliner Wasserbetriebe, Berlin**
- Dipl.-Chem. Uta Rädcl, Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Magdeburg
- **Dipl.-Ing. Rainer Roggatz, WSW Energie & Wasser AG, Wuppertal**
- Dr. Roland Suchenwirth, Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Hannover
- Dr. Doris Waschko, Regierungspräsidium Stuttgart
- **Prof. Dr. Michael Wilhelm, Institut für Hygiene-, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum**

Ständige Gäste:

- Prof. Dr. med. Konrad Botzenhart, Tübingen
- Prof. Dr. Andreas Grohmann, Berlin

Anm.: Die Trinkwasserkommission hat eine hohe Affinität zu Wasserversorgungsunternehmen [7 von 14 = 50%]. Hygieneinstitute erhalten ihre Aufträge zu Wasseruntersuchungen von den Wasserversorgungsunternehmen. Alle Mitglieder der Trinkwasserkommission haben Stimmrecht. Somit ist die TWK von den Wasserversorgungsunternehmen nicht unabhängig.

Strafrecht: Infektionsschutzgesetz und Trinkwasserverordnung:

Strafvorschriften Infektionsschutzgesetz und Trinkwasserverordnung:

Wer als Unternehmer oder sonstiger Inhaber einer Wassergewinnungs- oder Wasserversorgungsanlage für den menschlichen Gebrauch vorsätzlich den in der Trinkwasserverordnung bestimmten Handlungs-, Unterlassungs-, Mitwirkungs- und Duldungspflichten oder einer vollziehbaren Anordnung auf Grund der Trinkwasserverordnung zuwiderhandelt und eine in § 6 Absatz 1 Nr. 1

Infektionsschutzgesetz genannte Krankheit oder einen in § 7 Infektionsschutzgesetz genannten Krankheitserreger verbreitet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft, soweit die vorsätzliche Handlung in § 25 der Trinkwasserverordnung bezeichnet ist.

Wer als Unternehmer oder sonstiger Inhaber einer Wasserversorgungsanlage für den menschlichen Gebrauch, soweit daraus Wasser für die Öffentlichkeit bereitgestellt wird, vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 4 Absatz 2 oder § 11 Absatz 3 der Trinkwasserverordnung Wasser als Wasser für den menschlichen Gebrauch über die zulässigen oder zulassbaren Ausnahmen hinaus abgibt oder anderen zur Verfügung stellt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft. Handelt der Täter in diesen Fällen fahrlässig, so ist die Strafe Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe.

Im Wasser für den menschlichen Gebrauch darf „ein vermehrungsfähiges Agens (Virus, Bakterium, Pilz, Parasit) oder ein sonstiges biologisches transmissibles Agens, das bei Menschen eine Infektion oder übertragbare Krankheit verursachen kann“ („Krankheitserreger“), nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen.

Anm.: § 7 Infektionsschutzgesetz „Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern“ listet in Absatz 1 Nummer 26 *Legionella sp.* auf.

Trinkwasserverordnung, Trinkwasserüberwachung und Amtliche Begründung zur Trinkwasserverordnung:

Die deutsche Trinkwasserverordnung 2001 vom 21.05.2001, inkraftgetreten am 01.01.2003 (TrinkwV, 2001), setzt die einschlägigen rechtlichen Vorgaben der Europäischen Union um (EU Trinkwasserrichtlinie, 1998). Die rechtlichen Anforderungen an die mikrobielle Beschaffenheit des Trinkwassers sind in Deutschland sehr streng und beziehen sich nicht nur auf die in den Anlagen der Trinkwasserverordnung ausdrücklich aufgelisteten mikrobiellen Indikatororganismen. Dies geht aus den nachstehend zitierten Passagen der geltenden Trinkwasserverordnung, der amtlichen Begründung zur Trinkwasserverordnung und des geltenden Infektionsschutzgesetzes hervor:

„Wasser für den menschlichen Gebrauch muss frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein. Dieses Erfordernis gilt als erfüllt, wenn bei der Wassergewinnung, der Wasseraufbereitung und der Verteilung die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und das Wasser für den menschlichen Gebrauch den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht“ (§ 4 Abs. 1 TrinkwV, 2001). „Im Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen Krankheitserreger im Sinne des § 2 Nr. 1 des Infektionsschutzgesetzes nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen“ (§ 5 Abs. 1 TrinkwV, 2001). „Soweit der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungs- oder Wassergewinnungsanlage oder ein von ihnen Beauftragter hinsichtlich mikrobieller Belastungen des Rohwassers Tatsachen feststellen, die zum Auftreten einer übertragbaren Krankheit führen können, oder annehmen, dass solche Tatsachen vorliegen, muss eine Aufbereitung, erforderlichenfalls unter Einschluss einer Desinfektion, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen“ (§ 5 Abs. 4

Satz 1 TrinkwV, 2001). „Die Forderung des § 1 Abs. 1 Satz 1 TrinkwV a.F. „Trinkwasser muss frei sein von Krankheitserregern“ wird sinngemäß beibehalten. Sie entspricht der in mehr als einem Jahrhundert öffentlicher Wasserversorgung gewonnenen Erfahrung, dass akute oder größere Bevölkerungsteile betreffende, wasserbezogene Gesundheitsgefahren - von nicht ins Gewicht fallenden Ausnahmen abgesehen - nur durch mikrobiologische Risikofaktoren entstehen. Diese Risiken sind im Bewusstsein der Bevölkerung weit in den Hintergrund getreten, da sie sich in Deutschland mit seinem hoch entwickelten System der Wasserversorgung und -überwachung kaum noch bemerkbar machen. Es muss jedoch betont werden, dass epidemieartige Ausbrüche von durch Wasser übertragenen Krankheiten grundsätzlich auch hierzulande nicht ausgeschlossen werden können, insbesondere dann, wenn menschliches und technisches Versagen zusammentreffen. Dies gilt vor allem deshalb, weil nach wie vor gut 30% des für die Trinkwasseraufbereitung verwendeten Rohwassers aus Oberflächengewässern stammen. Diese weisen unvermeidbar eine mehr oder weniger ausgeprägte Belastung mit Krankheitserregern auf, sowohl durch Eintrag von im oder am Wasser lebenden Tieren als auch z.B. aufgrund von Einleitungen nicht vollständig gereinigter Abwässer oder witterungsbedingter Einträge im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Flächennutzung in der Umgebung. ... Es steht dabei außer Frage, dass sich angesichts der Vielzahl der für eine Kontamination von Wasser in Frage kommenden Krankheitserreger, der praktischen Unmöglichkeit, im Routinebetrieb der Wasserversorgung ständige Untersuchungen zum Nachweis aller theoretisch möglicherweise im Wasser enthaltenen Erreger zu führen und der nicht bei 100% liegenden Nachweissicherheit mikrobiologischer Untersuchungsmethoden, die Erregerfreiheit des Trinkwassers nicht zu jedem Zeitpunkt vollständig garantieren lässt. Nach dem Stand der Kenntnis kann jedoch grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass das Wasser frei von Krankheitserregern ist, wenn die Anforderungen des Satzes 2 erfüllt sind ...“ (TrinkwV amtliche Begründung zu § 4, 2001a). „Die mikrobiologische Qualität ist der wichtigste Faktor im Hinblick auf akute Auswirkungen des Wassers für den menschlichen Gebrauch auf die menschliche Gesundheit. Absatz 1 setzt Artikel 4 Absatz 1 a) der Richtlinie um, soweit dieser sich auf Krankheitserreger bezieht. Er erläutert, dass für den Begriff „Krankheitserreger“ die in § 2 Abs. 1 des Infektionsschutzgesetzes gegebene Definition gilt; danach ist ein Krankheitserreger ein vermehrungsfähiges Agens (Virus, Bakterium, Pilz, Parasit) oder ein sonstiges biologisches, übertragbares Agens, das beim Menschen eine Infektion oder übertragbare Krankheit verursachen kann. Absatz 1 konkretisiert darüber hinaus die Vorschrift von § 4 Absatz 1 Satz 1. Die Forderung, dass im Wasser für den menschlichen Gebrauch Krankheitserreger im Sinne des § 2 Nr. 1 des Infektionsschutzgesetzes nicht in solchen Konzentrationen enthalten sein dürfen, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen, trägt der Tatsache Rechnung, dass in der Praxis der Wasserversorgung die Anwesenheit von Krankheitserregern im Wasser im allgemeinen erst dann festgestellt werden kann, wenn eine Konzentration tatsächlich gemessen wurde, und nur dann, wenn die Erreger mindestens in einer solchen Konzentration vorliegen, dass ihr Nachweis möglich ist; siehe hierzu auch die Begründung zu § 4 Abs. 1.

Wenn Krankheitserreger in einer messbaren Konzentration vorliegen, ist eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit zu besorgen. Die Vorschrift von Absatz 1 stellt somit keinen Widerspruch zur Grundanforderung von § 4 Abs. 1 dar, sondern passt diese lediglich den realen Gegebenheiten an. Auch diese Grundanforderung muss im übrigen unverändert bestehen bleiben, da sie verdeutlicht, dass immer dann, wenn eine Belastung des Wassers mit Krankheitserregern bekannt wird, unverzüglich alle verfügbaren Maßnahmen zu treffen sind, um diese Belastung auszuschalten. Würde die Forderung nach Erregerfreiheit aufgegeben, könnte im Einzelfall eine Diskussion darüber

entstehen, ob nicht doch bestimmte Konzentrationen von Krankheitserregern im Wasser tolerierbar seien. Dies entspricht nicht der Absicht des Verordnungsgebers. Das Restrisiko, dass das dem Verbraucher gelieferte Wasser für den menschlichen Gebrauch kurzzeitig nicht erkannte Krankheitserreger enthält, lässt sich nicht vollständig ausschließen. Es wird jedoch bei Einhaltung der Vorschriften dieser Verordnung soweit verringert, dass nach dem Stand der Kenntnis eine Übertragung von Krankheiten durch Wasser für den menschlichen Gebrauch nicht zu besorgen ist“ (TrinkwV amtliche Begründung zu § 5 und § 5 Abs. 1, 2001a). „Absatz 4 enthält die Grundanforderung, dass Wasser, das als Wasser für den menschlichen Gebrauch abgegeben werden soll, aufzubereiten ist, soweit eine mikrobielle Belastung des verwendeten Rohwassers nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Falls erforderlich, muss die Aufbereitung eine Desinfektion umfassen. Die Aufbereitung von Rohwasser im Wasserversorgungsbetrieb sollte, soweit es sich um Oberflächenwasser oder von Oberflächenwasser beeinflusstes Wasser handelt, grundsätzlich ein Multi-Barrieren-System und damit eine Verfahrenskombination enthalten. Beispiele sind die Langsandsandfiltration, künstliche Grundwasseranreicherung, Flockung/Filtration oder **Membranfiltration**, jeweils in Verbindung mit geeigneten Vorreinigungsstufen. **Es entspricht einem ausdrücklichen Auftrag des Europäischen Parlaments, Bedingungen zu schaffen, die die Minimierung oder den Verzicht auf den Einsatz von Chlor oder Chlorderivaten ermöglichen, da diese wegen ihrer unvermeidbaren Reaktions- und Nebenprodukte selbst zu einem wenn auch geringen gesundheitlichen Risiko führen.** Soweit nach den vorliegenden Erkenntnissen und den bisherigen Erfahrungen mit dem regelmäßigen Auftreten von Krankheitserregern im Rohwasser gerechnet werden muss und dem entsprechenden Eintrag nicht ursächlich abgeholfen werden kann, **muss die betroffene Wasserversorgung mit einer entsprechenden Verfahrenskombination ausgestattet werden** oder mittelfristig auf Rohwasser anderer Herkunft zurückgreifen ...“ (TrinkwV amtliche Begründung zu § 5 Abs. 4, 2001a).

Trinkwasser gilt in Deutschland als das am besten überwachte Lebensmittel, das bedenkenlos verwendet werden kann. Bei den mikrobiologischen Parametern gilt, wie im Folgenden gezeigt und diskutiert wird, diese Annahme nur mit erheblichen Einschränkungen. In Deutschland wird die Belastung des Trinkwassers durch Krankheitserreger wie Bakterien, Parasiten und Viren insgesamt betrachtet nicht ausreichend effizient überwacht.

Die im gechlorten Trinkwasser regelmäßig untersuchten und überwiegend gegen Chlor empfindlichen mikrobiologischen Indikatoren wie E. coli, Coliforme Bakterien und Koloniezahlen werden, soweit sie im Trinkwasser unmittelbar vor der Abgabe in das Leitungsnetz (noch) virulent vorhanden sind und eigentlich nachgewiesen werden könnten, vor der Überprüfung der Trinkwasserbeschaffenheit dem Indikatorprinzip zuwiderlaufend durch Chlorung abgetötet. Die genannten Indikatoren können durch diese Praxis der Chlorung vor Untersuchung ihre eigentliche Indikatorfunktion nicht mehr erfüllen. Das ist weder fachlich begründet noch effizient. Nur bei extremen Kontaminationen des Trinkwassers sind nach der Chlorung noch Belastungen durch virulente Indikatorkeime nachweisbar.

Trinkwasseruntersuchungen auf die in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV, 2001) auch aufgelisteten Krankheitserreger wie Salmonella spec., Pseudomonas aeruginosa, Campylobacter spec., enteropathogene E. coli, Cryptosporidium parvum, Giardia lamblia, und enteropathogene (zu Darmerkrankungen führende) Viren wie unter anderem Noro- und Rotaviren finden in Deutschland so gut wie nicht statt. Solchen

Trinkwasserverunreinigungen wird in Deutschland im Gegensatz zu einigen europäischen und außereuropäischen Ländern weder von den Wasserversorgungsunternehmen noch von den Gesundheitsämtern systematisch nachgegangen. Im Gegensatz zu Deutschland wird in den USA das Thema der Viren im Trinkwasser intensiv diskutiert und untersucht, Trinkwasserproben zum Nachweis von Viren werden analysiert. Die United States Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Ground Water and Drinking Water (OGWDW), nimmt die mögliche Kontamination des Trinkwassers mit Viren ernst und hat am 23.02.2005 ihre zweite Trinkwasser Kontaminanten Kandidaten Liste veröffentlicht, die die folgenden Viren enthält: Adenoviren, Caliciviren (Noroviren, Sapoviren), Coxsackieviren und Echoviren. Die Züchtung von Noroviren in Zellkulturen wird intensiv erforscht, da Noroviren sich bisher in Zellkultur oder auf künstlichen Nährmedien nicht zuverlässig vermehren lassen und somit der Nachweis virulenter Noroviren im Trinkwasser noch problematisch ist (EPA, 2005).

Nach dem Wortlaut von § 6 Infektionsschutzgesetz (IfSG, 2000) ist in dort näher bestimmten Fällen „das Auftreten von zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird“, meldepflichtig. Dies bedeutet auch, dass bereits bei zwei gleichartigen Erkrankungen in kurzem zeitlichem Abstand eine Epidemie vorliegen kann. Mögliche innerhalb der Fläche eines Trinkwasserversorgungsgebietes zeitgleich auftretende gleichartige Erkrankungen (unauffällige Epidemien) werden jedoch von den Gesundheitsämtern der Kreise und kreisfreien Städte erfahrungsgemäß selten als Epidemie wahrgenommen und deshalb nicht epidemiologisch abgeklärt. Bei epidemisch auftretenden wasserassoziierten Infektionskrankheiten ist hinsichtlich des Auslösers stets auch der Wasserpfad zu untersuchen (EXNER et al., 2003b) (MAUNULA et al., 2005).

Die mikrobiologische Überwachung des Trinkwassers wird in Deutschland insbesondere auch von Mitgliedern der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) beim Umweltbundesamt (UBA) durchaus kritisch beurteilt, wie die Zitate innerhalb des nachstehenden Rahmens belegen.

Anm.: Die Trinkwasserkommission bleibt jedoch weitgehend untätig oder gibt zusammen mit dem Umweltbundesamt falsche als kriminell anzusehende Empfehlungen heraus.

Kritische Zitate insbesondere auch von Mitgliedern der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) beim Umweltbundesamt (UBA) zur mikrobiologischen Überwachung des Trinkwassers in Deutschland:
„Die mikrobiologische Qualität ist der wichtigste Faktor im Hinblick auf akute Auswirkungen des Wassers für den menschlichen Gebrauch auf die menschliche Gesundheit.“ (TrinkwV aml. Begründung, 2001a)
„Im Hinblick auf die Eliminierung von Parasiten soll das Wasser schon vor der abschließenden Desinfektion den mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen.“ (GROHMANN et al., 2003)
„Ein bisher noch nicht behandelter Trugschluss bei der Anwendung von Chlor ergibt sich aus der Tatsache, dass die Indikatorbakterien E. coli und Coliforme, im Vergleich zu solchen Krankheitserregern, die in aggregierter Form (in Klumpen zusammengeballt) vorkommen, relativ leicht abgetötet werden könnten. Mithin werden zwar die messbaren Bakterien abgetötet, aber dennoch wird die Grundanforderung der TrinkwV (§ 4 Abs. 1 Trinkwasser muss frei von Krankheitserregern sein) nicht erfüllt.“ (GROHMANN et al., 2003)

„Zur seuchenhygienischen Überwachung sollten die bekannten bakteriologischen Indikatororganismen <i>E. coli</i> und Coliforme sowie die Koloniezahlbestimmung beibehalten werden, allerdings sollte das Wasser dann bereits vor der Desinfektion mikrobiologisch untersucht werden und Trinkwasserqualität aufweisen.“ (EXNER et al., 2003a)
„Ziel der Wasserversorgung muss sein, nur Wasser abzugeben, das vor der Desinfektion frei von mikrobiologisch nachweisbaren Fäkalindikatoren ist.“ (SCHOENEN et al., 2001)
„Die Gesundheitsämter sind ggf. bereits bei <i>einer</i> Erkrankung, in jedem Fall jedoch bei zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, verpflichtet abzuklären, ob eine Übertragung durch Wasser für den menschlichen Gebrauch ursächlich in Frage kommt.“ (EXNER et al., 2003b)
„Dabei muss berücksichtigt werden, dass in einem großen Versorgungsgebiet selbst zahlreiche Erkrankungen, die eine gemeinsame Ursache haben, aufgrund der dezentralen ambulant-medizinischen Versorgungsstruktur nicht unbedingt als zusammenhängend erkannt werden. Darüber hinaus ist in Deutschland durch den Abbau ehemals vernetzter Medizinaluntersuchungsstellen die rasche Zusammenführung mikrobiologischer und umwelthygienischer Daten nicht mehr sicher gewährleistet.“ (EXNER et al., 2003b)
„Im Interesse des Verbraucherschutzes, aber auch der Wasserversorgung und der Gesundheitsämter gilt es, ein derartiges Netzwerk in Deutschland zu (re-) installieren, um den Anforderungen der Trinkwasserverordnung und der zugrunde liegenden EU-Richtlinie gerecht werden zu können.“ (EXNER et al., 2003b).

TrinkwV amtl. Begründung (2001a): Amtliche Begründung der Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung, Die Trinkwasserverordnung, 4. Auflage, Springer Verlag, 743-794.

GROHMANN, BOTZENHART (2003): Die Abgabe mikrobiologisch einwandfreien Trinkwassers mit und ohne Aufbereitung, Die Trinkwasserverordnung, 4. Auflage, Springer Verlag 2003, 189-199.

EXNER, FEUERPFIL, GORNIK (2003a): Cryptosporidium, Giardia und andere Dauerformen parasitisch lebender Protozoen, Bedeutung, Bestimmung und Bewertung, Die Trinkwasserverordnung, 4. Auflage, Springer Verlag 2003, 209-225.

SCHOENEN, BOTZENHART, EXNER, FEUERPFIL, HOYER, SACRÉ, SZEZYK (2001): Beobachtungen über parasitenbedingte Ausbrüche durch Trinkwasser und Maßnahmen zu deren Vermeidung, Teil III: Seuchenhygienische Anforderungen, Springer Verlag, Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz, 44, 377-381.

EXNER, KISTEMANN (2003b): Strukturelle Voraussetzungen und Maßnahmen zur Kontrolle der Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten durch Wasser für den menschlichen Gebrauch, Maßnahmepläne und Störfallmanagement, Die Trinkwasserverordnung, 4. Auflage, Springer Verlag 2003, 149-179.

Rechtliche Grundlagen:

IfSG (2000): Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen vom 20. Juli 2000 (Infektionsschutzgesetz, IfSG), BGBl I 2000, 1045. Zuletzt geändert durch Art. 2, § 3 Abs. 4 G v. 1.9.2005, BGBl I 2005, 2618.

TrinkwV (2001): Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001), 21.05.2001, BGBl. I 959.

TrinkwV amtl. Begründung (2001a): Amtliche Begründung der Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung, Die Trinkwasserverordnung, 4. Auflage, Springer Verlag, 743-794.