

Informationen zum Thema „Legionellen“

1. Reinheit und Qualität von Trinkwasser

Die aktuelle Trinkwasserverordnung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459) soll die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich durch die Veränderung von Trinkwasser ergeben können, schützen. Dabei ist Trinkwasser als Wasser für den menschlichen Bedarf definiert.

Gemäß der Trinkwasserverordnung unterliegt das Trinkwassernetz bis zur Übergabestelle, d.h. dem Wasserzähler, dem Verantwortungsbereich des Wasserversorgungsunternehmens. In der gesamten nachfolgenden Anlage, einschließlich aller darin enthaltenen Leitungen und Einbauten, ist der Betreiber für ordnungsgemäße Funktion und Sicherheit verantwortlich.

Prinzipiell können durch Trinkwasser folgende Krankheiten übertragen werden, wenn dieses nicht mit der notwendigen Sorgfalt bevorratet und transportiert wird:

- Cholera
- Typhus
- Paratyphus
- Ruhr
- Polio
- Legionellose

In Deutschland überwacht das Gesundheitsamt die Wasserversorgungsanlagen vorwiegend von Krankenhäusern, Kindergärten, Schulen, Gaststätten und anderen Gemeinschaftseinrichtungen. Dazu gehört auch die Trinkwasser-Erwärmung in vermietetem Wohnraum, deren Leitungen ein Volumen > 3 Liter aufweisen. Bei Bedarf wird das Gesundheitsamt eine Untersuchung des Wassers durchführen, insbesondere auf:

- Salmonella spec.
- Legionella spec.

In anderen Teilen Europas wird bereits heute eine Risikobewertung der Trinkwasserversorgungsanlagen hinsichtlich eines Legionellenrisikos erstellt.

2. Legionellose

Die sogenannte „Legionärskrankheit“, Legionellose trat wissentlich erstmals im Jahr 1976 in Philadelphia, USA, auf. Bei einem Veteranentreffen erkrankten 182 Teilnehmer, von denen 29 Personen im Verlauf der Krankheit verstarben. 1977 wurde der Erreger gefunden.

Der Erreger Legionella pneumophila (Sero-Gruppe SG 1) ist für 80% aller Legionellenerkrankungen verantwortlich. Es gibt weltweit keine Studien die belegen, ab welcher Konzentration Legionellen im Trinkwasser gefährlich sind. Ob Menschen erkranken oder sogar an der Krankheit sterben, hängt maßgeblich von deren Immunsystem ab.

Ältere Menschen und Personen mit geschwächtem Immunsystem erkranken wesentlich häufiger. Die Infektion mit Legionellen geschieht durch das Einatmen von Aerosolen, die z.B. im Brausekopf einer Dusche, im Whirlpool oder in Klimaanlage entstehen.

3. Legionellen im Trinkwasser

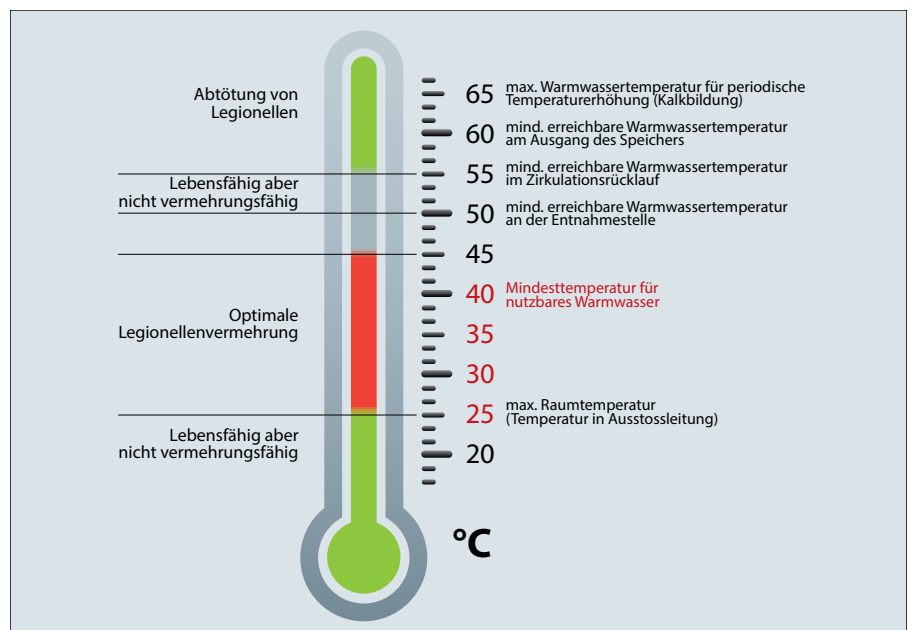
Legionellen leben in der Nahrungs-Kette des Trinkwassers, im Biofilm, in Amö-

ben und Inkrustationen. In ca. 95% aller Trinkwasserversorgungsanlagen lassen sich Legionellen, wenn auch in geringer Konzentration, nachweisen.

Der Biofilm gilt als die eigentliche Quelle für die Entstehung von Legionellen, ohne diesen gibt es praktisch keine Legionellen im Trinkwasser. Ein Biofilm ist in jeder Trinkwasserversorgungsanlage, selbst in Neuinstallationen nach einigen Monaten, vorhanden. Die Vermehrung der Legionellen erfolgt, bevorzugt in stagnierenden Wässern, in Amöben, bis diese platzt (Legionellenschwarm).

Gute Existenzbedingungen finden Legionellen im Trinkwasser bei Temperaturen von ca. 25 °C bis 45 °C, das Optimum liegt bei 36 °C und einem pH-Wert von 6,8 – 7. Unter diesen Idealbedingungen liegt die Generationszeit bei 2,8 Stunden.

Zeit [h]	Bakterien Anzahl
0	1
2,8	2
14	32
28	1.024
42	32.768



Die Bewertung bei einer Wasseruntersuchung nachgewiesener Legionellen wird in der Gesamtkeimzahl koloniebildender Einheiten je 100 ml Wasser (KBE/100 ml) angegeben. Als Koloniezahl wird die Zahl der mit achtfacher Vergrößerung sichtbaren Kolonien bezeichnet, die sich aus den im zu untersuchenden Wasser befindlichen Bakterien bei einer Bebrütung nach vorgegebener Zeit mit entsprechender Temperatur bilden.

Nach dem DVGW-Arbeitsblatt W551 (2004) erfolgt eine Einstufung entsprechend der gemessenen Koloniezahl:

Koloniezahl KBE/100 ml	Kontaminationsgrad	Maßnahmen
> 100	gering	weitere Untersuchung innerhalb von 14 Tagen
> 1.000	hoch	Sanierung ist angezeigt
> 10.000	extrem hoch	unverzögliche Desinfektion, Nutzungseinschränkung (z.B. Duschverbot)

Informationen zum Thema „Legionellen“

4. Verfahren zur Abtötung von Legionelle

Zur Legionellenabtötung in Trinkwasser-Versorgungsanlagen gibt es im Wesentlichen 3 Verfahren.

4.1. Die UV-Bestrahlung

Zur Abtötung von Legionellen im Trinkwasser kann eine Bestrahlung mittels UV-Röhren (Wellenlänge 254 nm) erfolgen. Aufgrund der geringen Lebenserwartung der UV-Röhren (ca. 8000-10.000 Betriebs-Stunden, rund 1 Jahr) müssen solche Anlagen redundant ausgeführt werden. Bei vorhandenem Biofilm in einer Anlage zeigt die UV-Bestrahlung keine Wirkung. Eine solche Anlage muss zunächst vom Biofilm befreit werden.

Um eine einwandfreie Wasserbeschaffen-

heit zu gewährleisten, muss das System in Abhängigkeit von der Kontamination zusätzlich periodisch gespült, thermisch oder chemisch desinfiziert werden.

Durch UV-Bestrahlung kommt es zur Umwandlung von Nitrat in Nitrit. Die gebildete Menge ist abhängig von der Bestrahlungsdosis, der Wellenlänge und der Nitratkonzentration im Trinkwasser. Überschreitungen des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung für Nitrit sind auszuschließen (siehe auch DVGW Arbeitsblatt W293).

Aufgrund der kurzen Lebensdauer und des hohen Energiebedarfs verursacht dieses Verfahren relativ hohe Betriebskosten.

4.2 Chemische Desinfektion

Im Falle einer kontinuierlichen Zugabe von chemischen Desinfektionsmitteln muss diese im Einklang mit der gültigen Trinkwasserverordnung erfolgen.

4.3 Thermische Desinfektion

Das Abtöten von Legionellen im Trinkwasser kann durch thermische Desinfektion erfolgen. Das Ergebnis dieses Verfahrens hängt von der Desinfektionstemperatur und der Wirkdauer ab. Eine wirksame Abtötung der Legionellen erfordert eine Erwärmung des Trinkwassers auf mindestens 70 °C. Somit ist die thermische Desinfektion ein sehr effektives Verfahren zur Abtötung von Legionellen im Trinkwasser.

5. Legionellen-Prophylaxe

Wichtiges Kriterium zur Minimierung der Entstehung und Vermehrung von Legionellen ist eine hydraulisch fehlerfreie Trinkwasserversorgungsanlage. Stagnationszentren wie z.B. Endstränge, die die Anreicherung von Wasserkeimen begünstigen, sind zu vermeiden.

Zirkulationsleitungen sind bis an die Zapfstelle zu führen, eine regelmäßige Benutzung aller Zapfstellen ist anzustreben. In sensiblen Bereichen sind nach Möglichkeit aerosolarmer Brauseköpfe einzusetzen.

Das Alter einer Trinkwasser-Versorgungsanlage trägt nur unwesentlich zur Wahrscheinlichkeit eines Legionellen-Wachstums bei. Auch bei relativ neuen Installationen (ca. 2-3Jahre) ist ein Legionellen-Wachstum nicht auszuschließen.

6. Systemlösung für die legionellenfreie Trinkwasser-Erwärmung

Danfoss bietet mit dem System ThermoClean® eine wirkungsvolle Lösung zur legionellenfreien Trinkwassererwärmung an. Die Anlage arbeitet nach dem Verfahren der thermischen Desinfektion, wobei die Reaktions-Temperatur innerhalb der Anlage konstant auf 70 °C gehalten wird. Die ThermoClean®-Systeme sind so dimensioniert, dass eine Verweildauer von mindestens 5 Minuten im Reaktionsraum der Anlage gewährleistet ist. Bei Zapfbetrieb wird die Reaktionstemperatur von 70 °C innerhalb des Systems auf die gewünschte Warmwasser-Netztemperatur regenerativ zurückgekühlt. Auf Wunsch des Betreibers kann die Warmwasser-Netztemperatur eingestellt werden. Danfoss empfiehlt 60 °C.

Durch die Einbindung der Zirkulation in das System ist bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Zirkulationsleitung eine fortwährende thermische Desinfektion des Warmwasser-Rohrnetzvolumens sichergestellt.

7. Dezentrale Trinkwasser-Erwärmung mit Frischwassersystemen

Für Kleinanlagen, zur Trinkwasser-Erwärmung mit Durchflusssystemen, deren Leitungsvolumen bis zur letzten Zapfstelle weniger als 3 Liter beträgt, besteht keine Pflicht zur Legionellen-Prüfung.