

Das Warmwasser-Temperaturhaltesystem und Legionella Pneumophila

Anwenderinformation

Inhalt

1. Legionellose: Krankheitsbild - Ursache - Prävention
2. Legionellenprävention durch Temperaturerhöhung
3. HWAT-R und HWAT-ECO: Temperaturkurven zur Prävention

Autoren:

Roel Peerlinck - Technischer Leiter

Chantal De Rey - Produkt-Managerin

1. Legionellose: Krankheitsbild - Ursache - Prävention

1.1. Die Krankheit Legionellose

Legionellose hat zwei unterschiedliche Krankheitsbilder:

Die schlimmste Form ist eine Lungenkrankheit, die im Volksmund auch als Legionärskrankheit bezeichnet wird. Der Prozentsatz von Menschen, die an Legionellose erkranken, liegt im Allgemeinen unter 5%. Risikofaktoren wie Alter, Rauchen, Krankheit oder ein geschwächtes Immunsystem können die Anfälligkeit jedoch erhöhen. Die Inkubationszeit beträgt zwei bis zehn Tage. In durchschnittlich 15% der Fälle verläuft die Krankheit tödlich. Frühzeitige Erkennung und Behandlung (auch im Krankenhaus) erhöhen die Überlebenschancen. Bei Risikopatienten führt die Krankheit jedoch häufiger zum Tod.

Die zweite Form, das Pontiac-Fieber, verläuft ähnlich wie eine Grippe, ohne Lungenentzündung. Im Gegensatz zur Legionärskrankheit zeigen sich die Symptome des Pontiac-Fiebers innerhalb von 48 bis 72 Stunden, und die meisten Erkrankten gesunden ohne eine Therapie mit Antibiotika.

1.2. Krankheitsursache

Legionellose wird von einem Bakterientyp ausgelöst, der 1977 entdeckt wurde: Legionella. Die Mikroben messen etwa $0,3 \mu\text{m} \times 2 \mu\text{m}$. Mikroorganismen wachsen durch Zellteilung. Auf diese Weise können sich innerhalb weniger Stunden oder Tage Millionen von Zellen bilden.

Legionella Pneumophila vermehrt sich im Leitungswasser bei Temperaturen von 20°C bis 46°C . Optimale Wachstumsbedingungen liegen bei einer Temperatur von 37°C vor. Die Mikroben können sich auch bei anderen Temperaturen vermehren, ungünstige Umgebungsbedingungen wirken jedoch im Allgemeinen wachstums-hemmend.

Legionellen werden über die Luft auf den Menschen übertragen. Sie werden in gasförmigem Zustand eingeatmet.

1.3. Wachstumsfördernde Faktoren

In natürlichen oder künstlichen Systemen, wo günstige Wachstumsbedingungen für die Bakterie herrschen, wird ihre Vermehrung gefördert. Beispiele für künstlich geschaffene Wachstumsnischen sind Kühltürme, Strangbelüfter, Kondensatoren, Luftbefeuchter, Wassererwärmer, Duschköpfe, Whirlpools und Leitungen, in denen Wasser stagniert.

Um die Vermehrung von Legionellen in diesen künstlich geschaffenen Wachstumsnischen zu verhindern, wurde eine Reihe von Methoden entwickelt, die bewirken, dass die Konzentration der Bakterien soweit abnimmt, dass sich das Infektionsrisiko minimiert.

Die folgenden Maßnahmen sind darauf ausgelegt, die Ansiedelung bzw. Vermehrung der Bakterie zu hemmen:

1. Entfernen Sie stillgelegte Leitungen, in denen kein Wasser fließt (Totleitungen). Auch nach einer Renovierung sollte Ihre Warm- und Kaltwasser-Leitungen keine ungenutzten Leitungsstücke enthalten.
2. Versuchen Sie, das Wasser in der Leitung auf einer Temperatur zu halten, die die Vermehrung von Legionellen hemmt. Das heißt, unter 20°C bei Kaltwasser und über 55 °C bei Warmwasser. Dabei sind unbedingt Maßnahmen zu treffen, um Verbrühungen zu verhindern!
3. Verwenden Sie Biozide laut Dosierungsanleitung, um das Wachstum anderer Bakterien, Algen und Protozoen zu hemmen, die einen guten Nährboden für Legionellen darstellen.
4. Achten Sie darauf, keine Wachstumsnischen für Mikroorganismen zu schaffen. Vorhandene Mikroorganismen können Sie unter Kontrolle halten, indem Sie ihre Leitungen sauber halten und Ablagerungen in Kühlbecken, Wasserspendern oder Wassertanks verhindern bzw. entfernen.

Für Trinkwassersysteme ist eine der folgenden Maßnahmen zu ergreifen:

1. Halten Sie das Leitungswasser auf Temperatur (siehe oben).
2. Installieren Sie selbstentleerende Armaturen, Thermostatventile und -armaturen, Wärmedämmung oder Ähnliches, um die Wassertemperatur zu regeln.
3. Chloren Sie Ihr Trinkwasser.

Eine andere Möglichkeit, um die Übertragung von Legionellen zu verhindern, besteht darin, zu vermeiden, dass sie sich in der Luft verteilen. Denn die Bakterien entfalten ihre krankheitsbringende Wirkung nur, wenn sie eingeatmet werden.

1.4. Prävention

Es gibt keine Belege darüber, welche Anzahl von Legionellen „gefährlich“ oder „ungefährlich“ ist, dies kann von Mensch zu Mensch unterschiedlich sein. In manchen Fällen genügt eine relativ geringe Anzahl von Legionellen, um die Krankheit ausbrechen zu lassen. In anderen Fällen wiederum kam es auch bei einer hohen Bakterienkonzentration nicht zur Erkrankung.

Das Anlegen von Kulturen aus Bakterien, die bestehenden Leitungen in Wohngebäuden entnommen wurden, lässt ebenfalls keine eindeutigen Schlüsse zu. Die Konzentration der Bakterien steht in keinem direkten Verhältnis zum Infektionsrisiko. Die Anfälligkeit des Einzelnen wird auch von einer Reihe anderer Faktoren beeinflusst. Dazu gehören der allgemeine körperliche Zustand und die Partikelgröße der Bakterien. Denn die Bakterien können nur dann tief genug in die menschliche Lunge eindringen, wenn die Partikel klein genug sind. Wenn in einer Probe keine Legionellen festgestellt werden können, bedeutet das nicht, dass in dem betroffenen System keine Bakterienkulturen entstehen können. Abgesehen davon, können Untersuchungen in verschiedenen Labors zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Die regelmäßige Überprüfung stellt keine effektive Maßnahme dar, wenn sie nicht durch ein Wartungsprogramm ergänzt wird.

Maßnahmen, um die Verbreitung von Legionella Pneumophila in großen Warmwassersystemen zu verhindern:

1. Das warme Wasser in den Versorgungsleitungen sollte auf einer Temperatur von mind. 60°C gehalten werden. Die maximale Temperaturdifferenz im System darf nicht mehr als 5°C betragen.
2. Die Wassertemperatur in den Stichleitungen darf nur dann unter 55°C liegen, wenn das Wasservolumen der Leitung
 - weniger oder gleich drei Liter beträgt
 - weniger als einen Liter beträgt in Gebäuden mit Risikogruppen (z.B. Krankenhäuser)
3. Dabei sind unbedingt Maßnahmen zu treffen, um Verbrühungen zu verhindern!
4. Tote Leitungsstücke (Abzweigleitungen, an denen kein Wasser gezapft wird und somit kein Wasser fließt) sollten entfernt oder mit einem Ventil abgesperrt werden.

1.5. Legionellendekontamination in Trinkwassersystemen

Um eine Legionellendekontamination in Trinkwassersystemen durchzuführen, kann es sinnvoll sein, die Wassertemperatur auf über 60 °C zu erhöhen oder die Zapfstelle mit 1-2 ppm Chlor über mehrere Stunden zu chlorieren.

Die Vorschriften der örtlichen Gesundheitsbehörde können jedoch auch spezielle Dekontaminationsmaßnahmen vorschreiben.

2. Legionellendekontamination durch Temperaturerhöhung (1)

2.1. Zeit-Temperatur-Verhältnis

- Die Vermehrung von Legionella Pneumophila steht in direktem Verhältnis zur Wassertemperatur.

Wasser-temperatur	Auswirkung
< 20°C	Bakterien sind inaktiv
20°C - 46°C	Bakterien vermehren sich
50°C	90% abgetötet innerhalb von 2 Stunden
60°C	90% abgetötet innerhalb von 2 Minuten
80°	90% abgetötet innerhalb von 1 Minute

- Legionellen können dekontaminiert werden, indem man die Wassertemperatur erhöht (in diesem Fall sind unbedingt Maßnahmen zu treffen, um Verbrühungen zu verhindern). Die folgende Tabelle zeigt, wie lange es dauert, die Bakterie zu zerstören.

bei 50°C	Abgetötet nach min. 6 Stunden
bei 60°C	Abgetötet nach 15 bis 35 Minuten

(1) Die Leitungen müssen für die entsprechenden Temperaturen geeignet sein

2.2. Das Warmwasser-Temperaturhaltesystem von Raychem

Das Raychem Warmwasser-Temperaturhaltesystem ist eine zusätzliche Wärmequelle, die dafür sorgt, dass an jeder Zapfstelle sofort warmes Wasser zur Verfügung steht. Hierfür wird ein selbstregelndes Temperaturhalteband auf der Leitung verlegt, das Wärmeverluste entlang des Rohrsystems ausgleicht. Auf diese Weise wird das Wasser ohne Zirkulations- oder Rücklaufleitung auf der gewünschten Temperatur gehalten.

Raychem bietet drei Band-Typen für unterschiedliche Haltetemperaturen an:

HWAT-L: Typische Haltetemperatur von 45°C*

HWAT-M: Typische Haltetemperatur von 55°C*

HWAT-R: Haltetemperatur bis zu 70°C*

* (abhängig vom Rohrdurchmesser und der Dämmstärke)

Der Einsatz der Temperatursteuerung HWAT-ECO ermöglicht es, das Wasser auf der gewünschten Temperatur zu halten und zusätzlich die Temperatur über einen bestimmten Zeitraum zu erhöhen, um die Ausbreitung von Legionellen zu verhindern.

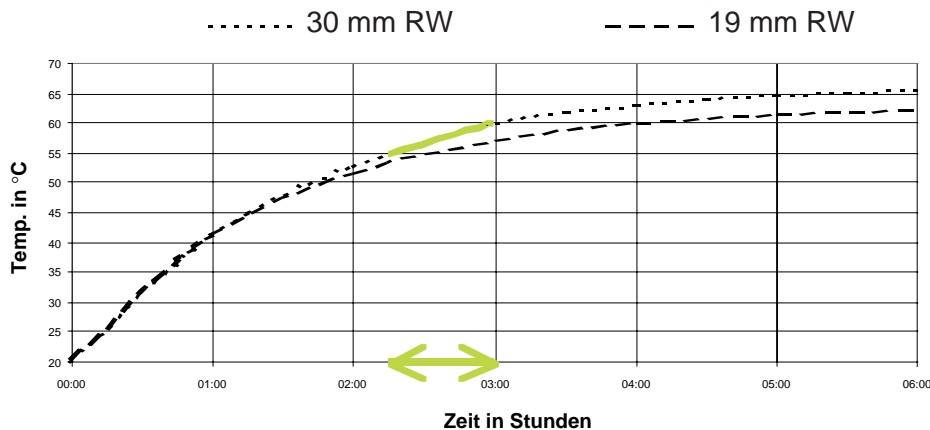
3. HWAT-R und HWAT-ECO: Temperaturkurven zur Legionellenprävention

Die folgenden Kurven zeigen, wie viel Zeit nötig ist, um das Wasser mit Hilfe des Temperaturhaltebandes HWAT-R auf die gewünschte Temperatur zur Legionellen-Prävention zu erwärmen.

Anmerkung:

- Den Kurven liegt eine theoretische Rechnung zu Grunde. Abweichungen können sich durch die Beschaffenheit des jeweiligen Leitungssystems ergeben (z.B. Kalkablagerungen).
- Die genannten Aufwärmzeiten gelten für Temperaturhaltesysteme, die bereits einige Zeit in Betrieb sind. Das Temperaturhalteband HWAT-R erreicht seine angegebene Leistung nach ungefähr ein bis zwei Monaten voller Betriebszeit.

Aufwärmzeit, 1"-Leitung (25/34), Edelstahl, 20°C Umgebungstemperatur



So lesen Sie die Kurven:

Die Kurven zeigen die minimale Zeit, die erforderlich ist, um eine bestimmte Temperatur zu erreichen, ausgehend von einer gegebenen Temperatur. Wenn die Wärmeleistung des Temperaturhaltesystems höher ist, kann diese Zeit auch kürzer sein. Je nach Rohrdurchmesser und Dämmstärke verlaufen die Kurven unterschiedlich.

Beispiel:

1"-Edelstahl-Leitung, 30 mm RW (Steinwolle), Starttemperatur 55°C
Zeit um 60°C zu erreichen: ca. 45 Minuten

Anmerkung: Es dauert genauso lange, das Wasser wieder abzukühlen. Es sind daher geeignete Maßnahmen zu treffen, um Verbrühungen zu verhindern.

Prävention mit HWAT-ECO

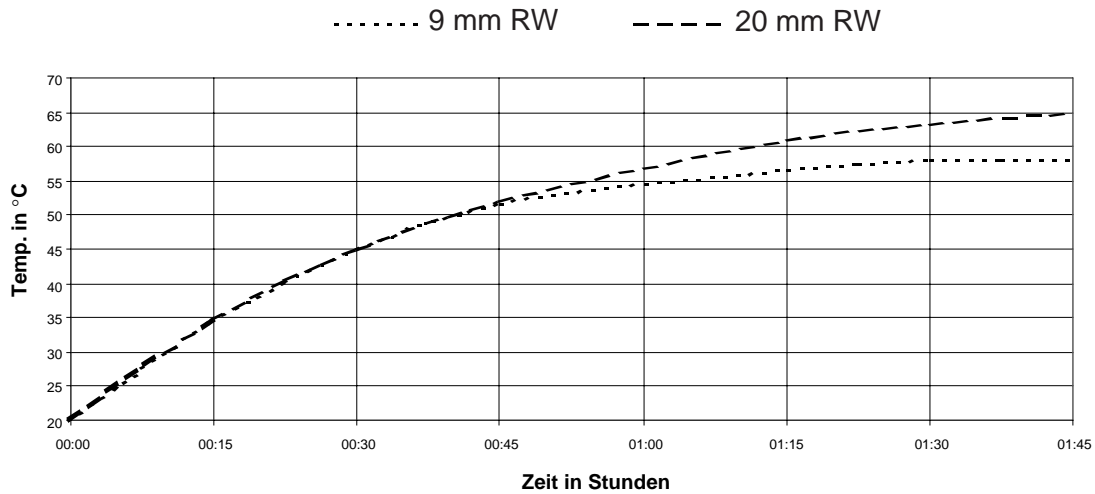
Um Warmwasserleitungen mit Hilfe des Temperaturstellers HWAT-ECO vor Legionellen zu schützen, muss das System so effizient wie möglich eingesetzt werden. Empfehlenswert ist es, den Hochtemperaturblock auf einen Haltetemperaturblock folgen zu lassen. Auf diese Weise lässt sich auch die Aufwärmzeit verkürzen.

Im obigen Beispiel braucht das System ungefähr 45 Minuten, um eine Temperatur von 60°C zu erreichen, bei einer angenommenen Haltetemperatur von 55°C. Die Tabelle in Kapitel 2.1 gibt eine Zeitspanne von 35 Minuten an, um die Bakterien bei 60°C zu zerstören.

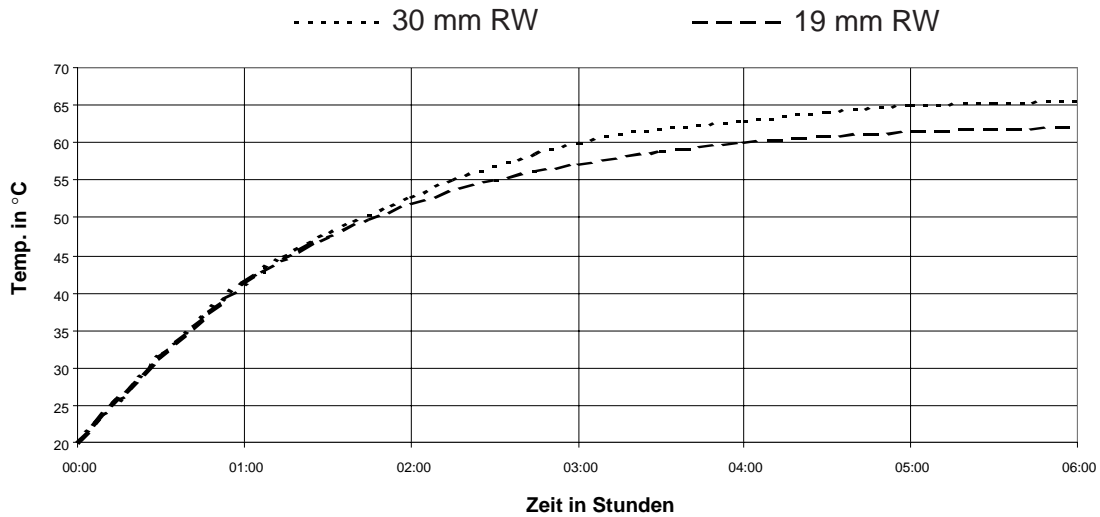
Es ist daher sinnvoll, den Temperatursteller HWAT-ECO auf einen Hochtemperaturzyklus von 1,5 Stunden zu programmieren. Danach dauert es ungefähr genauso lange, um das Wasser auf die eingestellte Haltetemperatur abzukühlen. Durch diese Einteilung in Temperaturblöcke wird in dem Warmwassersystem auf äußerst effiziente Weise eine Temperaturerhöhung erzielt.

Weitere Kurven

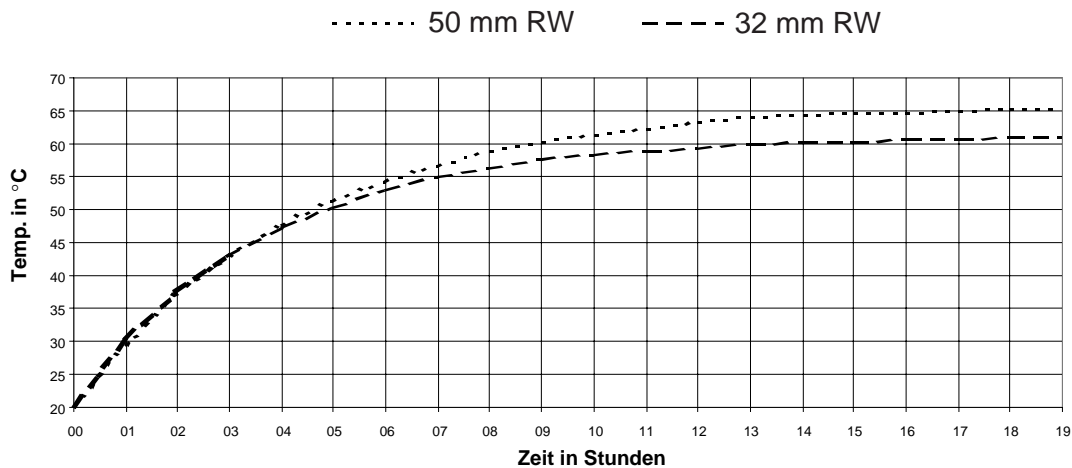
Aufwärmzeit, 0.5"-Leitung (15/21), Edelstahl, 20°C Umgebungstemperatur



Aufwärmzeit, 1"-Leitung (25/34), Edelstahl, 20°C Umgebungstemperatur



Aufwärmzeit, 2"- Leitung (50/54), Edelstahl, 20°C Umgebungstemperatur



Quellennachweis

ASHRAE Position Papers Legionellosis

CSTB (France) Information (Division Eaux & Habitats)

WTCB (Belgium) Artikel: Minimaliseren van het risico op legionairsziekte (Frühling 1997)