rotronic
MEASUREMENT SOLUTIONS

LEGIONELLEN – EINE ALLGEGENWÄRTIGE BAKTERIELLE BEDROHUNG

Im Jahr 1976 erkrankten in den USA 182 von über 4000 Teilnehmern an einem Kongress der Kriegsveteranenvereinigung «The American Legion» im Bellevue-Stratford-Hotel in Philadelphia an einer schweren Lungenentzündung, die für 29 von ihnen tödlich endete.

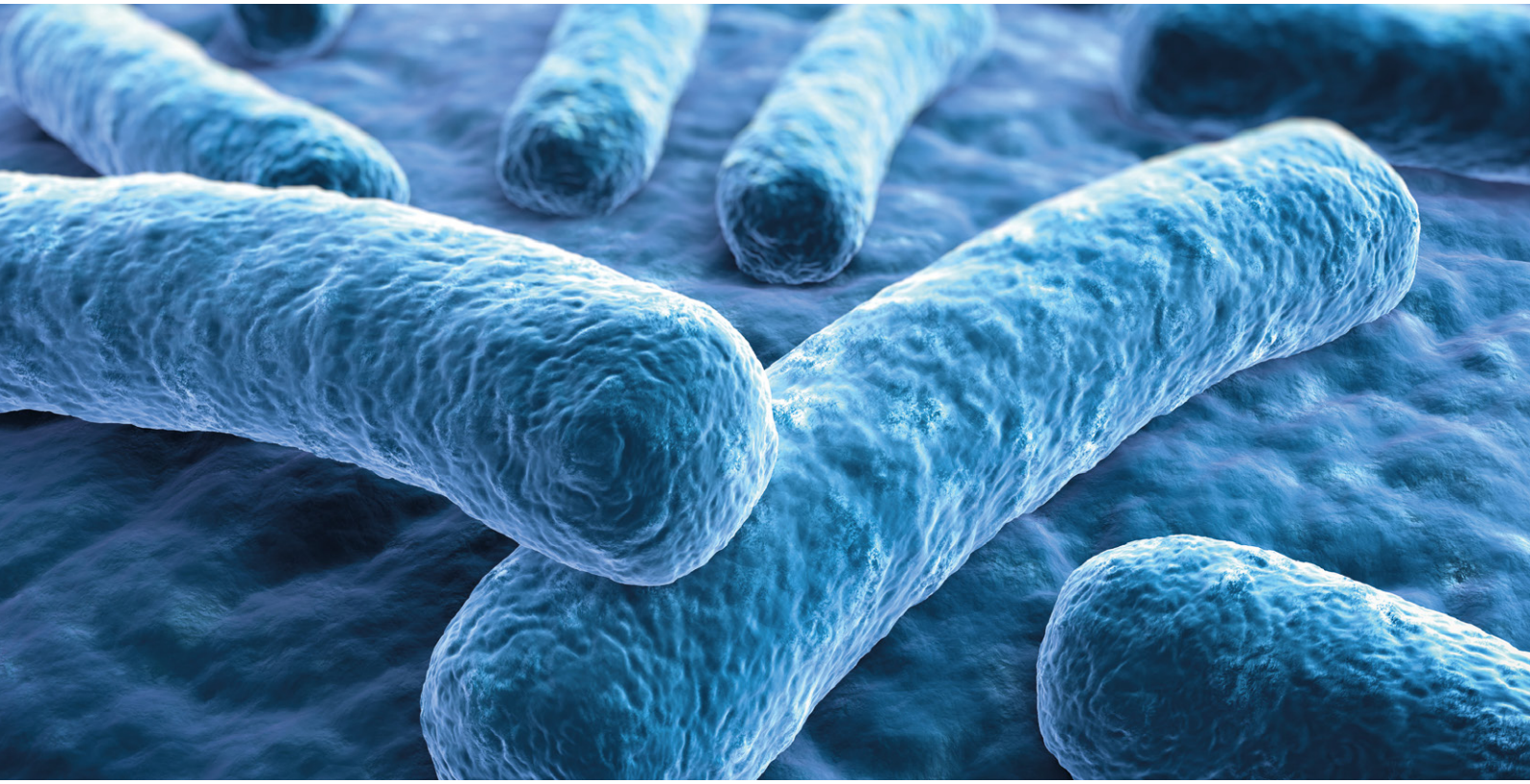


Fig. 1: Die Bakterie Legionelle unter dem Mikroskop.

Die amerikanischen Gesundheitsbehörden begannen daraufhin mit einer intensiven Suche nach den damals noch unbekannten Ursachen der Massenerkrankung, die den Namen Legionärskrankheit erhielt. Zwei Jahre später konnten Legionellen (Legionella Pneumophila) als Erreger identifiziert werden, die über die Lüftungsanlage des Hotels massenhaft verbreitet wurden. Die durch das Einatmen ausgelöste «Legionärskrankheit» (Legionellose) zeigt Symptome einer fiebrigen Lungenentzündung, welche ohne Behandlung in etwa einem Fünftel der Fälle zum Tod führt.

Weil als Hauptinfektionsweg das Einatmen erregerhaltiger, lungengängiger Aerosole identifiziert wurde, kommen als Quellen alle Einrichtungen und Anlagen die Wasser versprühen, verrieseln und zerstäuben in Frage. Dies können beispielsweise Duschen, Perlatoren am Ausgang von Wasserhähnen, Whirlpools, Kühltürme und Klimaanlagen mit mechanischer Luftbefeuchtung sein.

Was sind Legionellen?

Legionellen sind stäbchenförmige, bewegliche Bakterien mit einer Länge von 2 - 5 µm und einem Durchmesser von 0,5 - 0,8 µm. Sie sind weltweit in zahlreichen Arten und Serogruppen in Oberflächenwässern aber auch im Boden verbreitet.

Gefährdung durch Legionellen

Bei mehr als 90 % der schweren Legionellenerkrankungen ist die Art «Legionella pneumophila» ursächlich. Die Inkubationszeit liegt zwischen 2 und 10 Tagen.

Fig. 2: Olympisches Schwimmen – das Rote Kreuz und FINA haben die Wassertemperatur für Schwimm-Wettkämpfe zwischen 25 °C und 28 °C festgelegt.

Vorwiegend Menschen, deren Immunsystem geschwächt ist (Alte, Raucher, Diabetiker, ...), sind bedroht. Männer erkranken etwa doppelt so häufig wie Frauen, Kinder nur selten. An Legionellose Erkrankte sind nicht ansteckend. Das Infektionsrisiko hängt von der Legionellenkonzentration, der Pathogenität der vorliegenden Stämme und der Widerstandsfähigkeit der betroffenen Personen ab. Daher können Legionellen im Leitungswasser von Krankenhäusern, Seniorenheimen, Rehabilitationszentren und sonstigen Pflegeeinrichtungen besonders schwerwiegende Folgen haben. Grundsätzlich sind möglichst niedrige Konzentrationsgrenzwerte anzustreben, möglichst unter 1000 KBE/l (KBE: Koloniebildende Einheit). Keinerlei Legionellen (0 KBE/l) dürfen in Hochrisikobereichen wie Transplantationseinheiten und Intensivstationen anzutreffen sein, wo Personen mit geschädigtem oder behandlungsbedingt unterdrücktem Immunsystem behandelt werden.

Fig. 3: Der anerkannte Code of Practice (ACOP) L8 bietet Leitlinien für die Prävention und Behandlung von Legionellen in HVAC-Systemen.

Die Verringerung des Legionellenrisikos in Trinkwasserinstallationen

Weil Legionellen in stehendem Wasser in einem Temperaturbereich zwischen 25 und 55 °C ihre optimalen Vermehrungsbedingungen vorfinden, sollten diese durch hydraulisch abgeglichene Zirkulationsleitungen zu den Zapfstellen und eine Wasseraustrittstemperatur von mindestens 60 °C vermieden werden.

Durch eine entsprechende Wassertemperatur in allen Zirkulationsleitungen ist dies gewährleistet. Wenn nach dem Abfliessen von maximal 3 Litern Wasser aus dem Hahn die Warmwassertemperatur 55 °C nicht unterschreitet und die Kaltwassertemperatur unter 25 °C liegt, kann dies als Indiz für legionellenfeindliche Bedingungen im Trinkwasserverteilnetz gewertet werden.

Fig. 4: Heizwasserrohre bis 70 °C können helfen, die Legionellen zu beseitigen.

Sowohl die Warmwasser- als auch die Kaltwasserleitungen sollten gemäss dem Grundsatz «Kaltes Wasser kalt halten, heisses Wasser heiss halten» thermisch isoliert werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass ungeeignete Wasserleitungsmaterialien (verzinkte Rohre, nicht zertifizierte Kunststoffrohre oder -schläuche, etc.) die Bildung von Biofilmen (Ablagerungsschicht aus Mikroorganismen) als wachstumsfördernder Nährboden für Legionellen auf der Leitungsinnenseite fördern.

Eine vorbeugende Massnahme zur Vermeidung von Legionellen ist die «Thermische Desinfektion». Für ihre volle Wirksamkeit müssen der Trinkwassererwärmer und

-speicher sowie das gesamte Warmwasserleitungsnetz einschliesslich der Entnahmearmaturen durch Wasserentnahme mindestens 3 Minuten auf über 70 °C erwärmt werden.

Das ist bei nicht durchströmten Tot-, Sprinkler- und Hydrantenleitungen nicht ohne weiteres möglich. Grundsätzlich sollte das gesamte Trinkwasserverteilsystem keine Teilbereiche mit stagnierendem, d.h länger als 4 Stunden stehendem Wasser enthalten, in denen sich eine Wassertemperatur zwischen 25 und 55 °C einstellen kann.

Der Vorteil einer korrekt durchgeführten thermischen Desinfektion besteht darin, dass ohne Chemikalienzusätze die Legionellen auch im Biofilm sicher abgetötet werden. Nachteilig ist der hohe Aufwand, der dennoch nicht garantiert, dass der Biofilm als Ursache für eine rasche Wiederverkeimung dauerhaft beseitigt wird. Zudem stresst das Verfahren die Leitungsmaterialien, erhöht die Korrosionsgefahr und kann zu Verbrühungen an der Zapfstelle führen.

Chemische Desinfektion

Hierzu werden chemische Substanzen wie Chlordioxid, Ozon, Wasserstoff-Peroxid, hypochlorige Säure, etc. dem Leitungswasser beigefügt, die geeignet sind, darin enthaltene Legionellen abzutöten. Wegen der teilweise gesundheitsschädlichen Rückstände in den Leitungen sollte die chemische Desinfektion nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

UV-Bestrahlung

Das Leitungswasser wird an energiereichen UV-Quellen (Wellenlänge 254 nm) vorbeigeführt. Dabei wird die Erbinformation der Legionellen angegriffen, was deren Fortpflanzungsfähigkeit und Stoffwechsel beeinträchtigt und dadurch die Ausbreitung unterbindet.

Filter an der Zapfstelle mit Porenweiten ‹ 0,5 µm können Legionellen zurückhalten. Allerdings verbleiben sie mit dieser Methode in der Trinkwasseranlage ohne Schwächung des Biofilms, d.h. ihr Wachstum vor dem Filter wird nicht gehemmt.

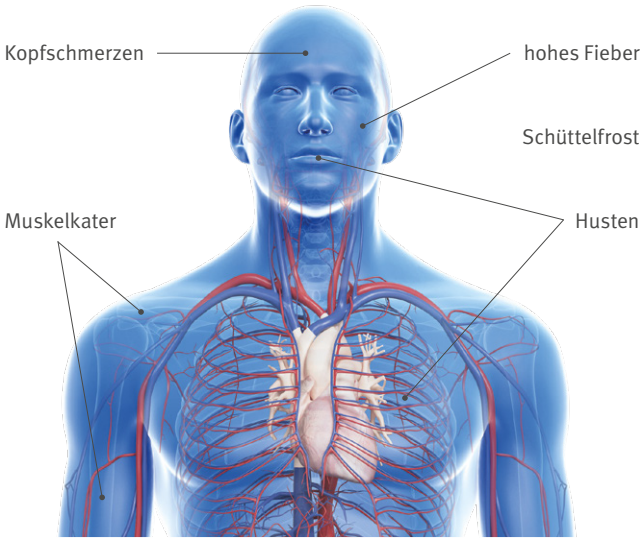


Fig. 6: Symptome einer Legionellenerkrankung

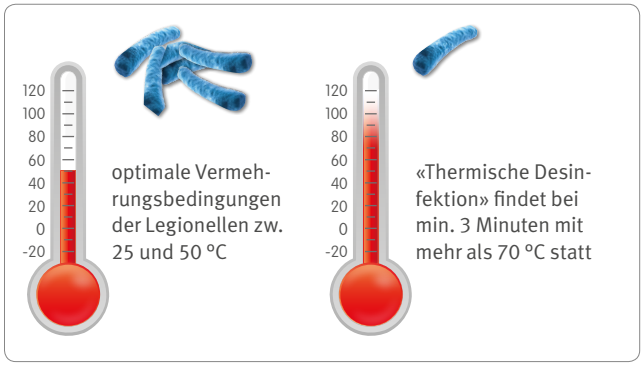


Fig. 5: Thermische Desinfektion

Zusammenfassung

Legionellen können über mit ihnen belastete Aerosole in der Atemluft schwere Lungenentzündungen verursachen. Die Bildung von Legionellen in Trinkwasserleitungen lässt sich verhindern, wenn man Stagnation, einen Temperaturbereich von 25 °C bis 55 °C und Biofilme auf der Leitungsinnenseite vermeidet.

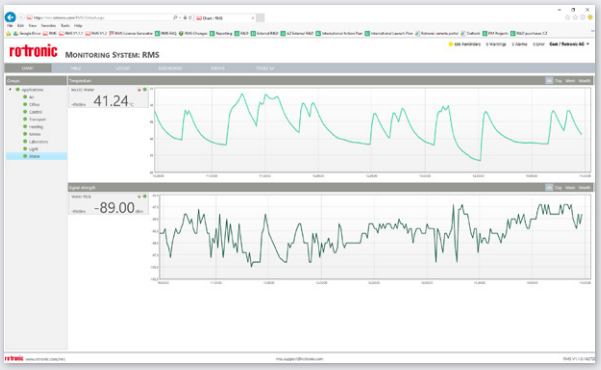
In öffentlichen und gewerblichen Immobilien ist durch die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) die Überprüfung von Wasserproben im ein- bzw. dreijährigen Turnus durch zugelassene Labors vorgeschrieben. Warnhinweise können durch das Loggen von Temperatur und Fliessgeschwindigkeit an kritischen Stellen des Verteilsystems und die Auswertung der Daten gewonnen werden.

Unsere Lösungen

Gateway
RMS-GW-868

Das Gateway ist die Schnittstelle zwischen dem Funkdatenlogger und der Server-Software. Das Gateway kann bis zu 60 Datenlogger gleichzeitig verwalten und sammelt sämtliche Messwerte der Funkdatenlogger und leitet diese an die Server-Software weiter. Werden mehrere Gateways im selben Netz verwendet sind diese redundant aufgebaut. Beim Ausfall eines Gateways werden die Messwerte automatisch über ein anderes Gateway zur Server-Software geschickt.

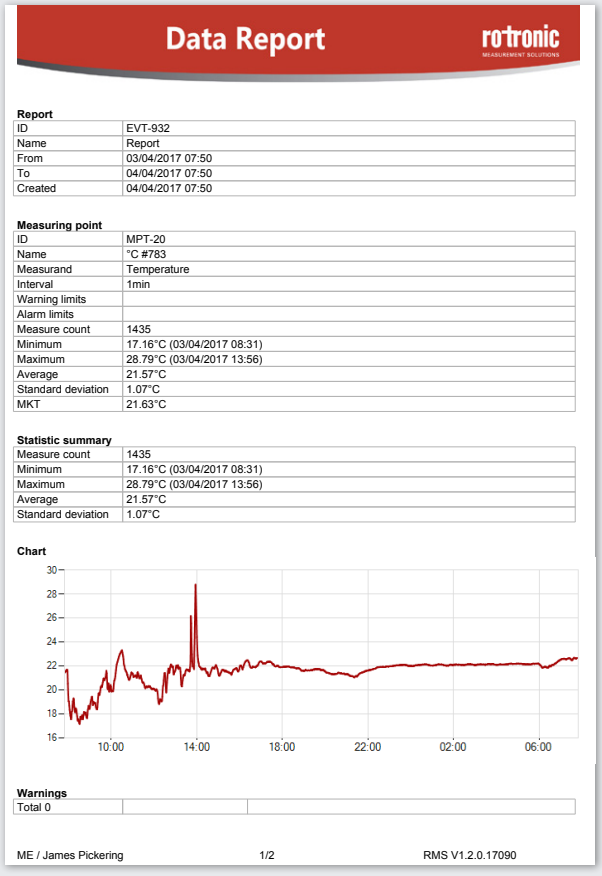
RMS Software



Die RMS-Software stellt alle Messwerte übersichtlich und zentral zur Verfügung. Über das RMS-Reporting können Sie sich im gewünschten Intervall selektierte statistische Daten per eMail zukommen lassen.

Temperatur-Mini-Datenlogger
RMS-MLOG-T10-868

Der Mini-Funkdatenlogger ist der preiswerte Datenlogger im Rotronic Monitoring-System. Das kleine Gehäuse und die Funkschnittstelle machen ihn zum flexiblen Monitoring-Datenlogger. Mit dieser Vielseitigkeit lassen sich Kühlschränke, Inkubatoren und Wasserleitungen überwachen.



Data Report rotronic MEASUREMENT SOLUTIONS

Report

ID	EVT-932
Name	Report
From	03/04/2017 07:50
To	04/04/2017 07:50
Created	04/04/2017 07:50

Measuring point

ID	MPT-20
Name	°C #783
Measurand	Temperature
Interval	1min
Warning limits	
Alarm limits	
Measure count	1435
Minimum	17.16°C (03/04/2017 08:31)
Maximum	28.79°C (03/04/2017 13:56)
Average	21.57°C
Standard deviation	1.07°C
MKT	21.63°C

Statistic summary

Measure count	1435
Minimum	17.16°C (03/04/2017 08:31)
Maximum	28.79°C (03/04/2017 13:56)
Average	21.57°C
Standard deviation	1.07°C

Chart

Warnings

Total 0		

ME / James Pickering 1/2 RMS V1.2.0.17090

Fühler
T10-0004

Der T10-0004 wurde für das Messen der Rohr-Temperatur entwickelt. Sei es um auf Legionellen-Gefahr zu prüfen oder einfach um die Temperatur innerhalb des Rohrleitungssystems zu überwachen. Die Installation des T10-0004 erfolgt mit Hilfe einer Rohrschelle.

50004D/2017-06