

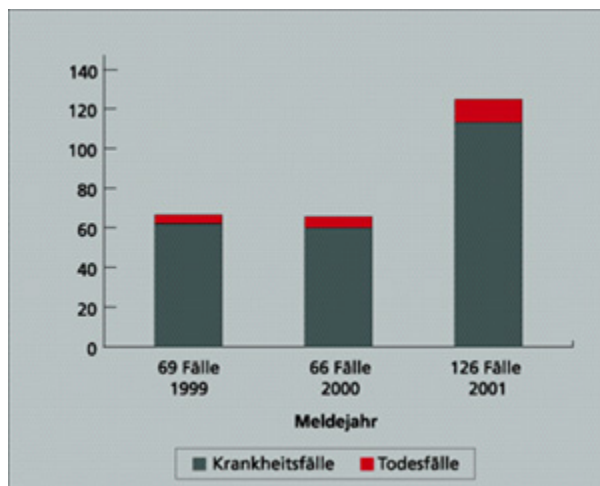
Legionellen

Legionellen - ungemütliche Bewohner von haustechnischen Anlagen

Seit gut zwei Jahrzehnten ist die Legionärskrankheit bekannt. Fast ebenso lange kennt man die Ursache: schlecht geplante, falsch betriebene oder nachlässig gewartete Haustechnik. Trotzdem haben die jährlich auftretenden Erkrankungen nicht ab-, sondern eher zugenommen. Ein hochkarätiges Symposium in Luzern beleuchtete sowohl die Ursachen als auch die möglichen Gegenmassnahmen und die praktischen Probleme bei der Legionellenkontrolle.

René Mosbacher

Legionellen haben als Krankheitserreger noch keine allzu lange Karriere. Die von ihnen ausgelöste Legionärskrankheit (Legionellose) wurde 1977 in den USA zum ersten Mal beschrieben. Bald darauf entdeckte man die Mikroorganismen als Verursacher und konnte als Infektionsquelle schlecht geplante, falsch betriebene oder mangelhaft gewartete gebäudetechnische Einrichtungen dingfest machen. Es erwies sich, dass Legionellen lauwarmes, stehendes Wasser besonders mögen und sich in Biofilmen vermehren. Dank dieser Forschungsergebnisse weiss man seit mehr als einem Jahrzehnt, wie die Keime technisch im Griff zu halten wären. Trotzdem erkranken und sterben jedes Jahr weltweit Hunderte von Menschen an dieser schwer zu behandelnden Krankheit.



Zwischen 1999 und 2001 haben sich die gemeldeten Legionellenerkrankungen in der Schweiz fast verdoppelt. Bild: BAG

In der Schweiz sind Legionellenerkrankungen seit dem Herbst 1987 meldepflichtig. An der vom Verein energho organisierten Tagung in Luzern präsentierte Peter Helbling vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) die neuesten Statistiken. Sie weisen für die Zeit von 1999 bis 2001 eine Zunahme der gemeldeten Legionellenfälle von 69 auf 126 aus.

Über die genaue Interpretation dieser Zahlen sind sich die Experten aber uneins. Das BAG weist darauf hin, dass eine ähnliche Zunahme auch in anderen Ländern zu beobachten und «am ehesten durch die vermehrte Sensibilisierung der Ärzteschaft und den vermehrten Gebrauch des (neuen) Urin-Antigentests erklärbar» sei. Andere Referenten interpretieren die Zahlen als deutliche Verschärfung der epidemiologischen Situation.

Gebäude der öffentlichen Hand sind überdurchschnittlich gefährdet

Legionellen sind generell ein Problem der gebäudetechnischen Anlagen. Besonders kritisch sind all jene Anlagenteile, in denen Wasser mit 23 bis 45 Grad Celsius stagniert oder in geschlossenen Kreisläufen geführt wird. Da solche Bedingungen in der Gebäudetechnik ziemlich verbreitet anzutreffen sind, ergibt sich auch ein unscharfes Bild zum Risiko einzelner Anlagen- oder Gebäudetypen. So ist denn auch bei mehr als der Hälfte der gemeldeten Erkrankungen nicht bekannt, wo sich die Betroffenen die Keime geholt haben. Etwa ein Viertel der Fälle stand im Zusammenhang mit Reisen, rund zehn Prozent gingen von Krankenhäusern aus, gut drei Prozent von Altersheimen. Der signifikante Anteil von Krankenhäusern und Altersheimen weist darauf hin, dass Menschen, deren Abwehrsystem in Folge von Alter oder Krankheit geschwächt ist, besonders gefährdet sind.

In seinem Legionellen-Merkblatt ordnet der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) die Gebäudearten drei Risikogruppen zu. Dabei zeigt sich, dass Gebäude der öffentlichen Hand einem überdurchschnittlichen Risiko unterliegen.

Risikogruppe 1	Risikogruppe 2	Risikogruppe 3
<ul style="list-style-type: none"> • Krankenhäuser mit Intensivpflegestationen • Transplantationsabteilungen • Spezialabteilungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Krankenhäuser • Alters- und Pflegeheime • Hotels • Sportanlagen • Gefängnisse • Kasernen • Wohnüberbauungen mit zentraler Wassererwärmung 	<ul style="list-style-type: none"> • Normaler Wohnungsbau • Schulen (ohne Duschen) • Verwaltungs- und Geschäftsgebäude

Der SVGW fasst die verschiedenen Gebäudetypen in drei Risikogruppen zusammen.

Das Risiko nimmt von Gruppe 1 zu Gruppe 3 ab.

Fachleute fordern mindestens 60 Grad warmes Wasser

Was lässt sich nun gegen die ungebetenen Gäste in der Gebäudetechnik unternehmen? Die weitaus meisten Fachleute verlangen zuerst einmal, die Warmwassertemperatur in den Speichern auf 60 Grad Celsius zu halten. Genauer gesagt: Der gesamte Inhalt des Speichers sollte täglich während mindestens einer Stunde auf mindestens 60 Grad Celsius erwärmt werden. Bei tieferer Temperatur könnten sich die Legionellen vermehren und von dort aus das ganze Netz kontaminieren.

Natürlich setzen die Fachleute mit ihrer Forderung nach solchen Mindesttemperaturen dem Energiesparen Grenzen. Es gibt aber auch Bereiche, in denen sich die beiden Anliegen ergänzen - beispielsweise, was die Entkalkung des Warmwasserspeichers angeht. Verkalkte Boiler sind nicht bloss Energieverschwender, sondern auch potenzielle Legionellenherde. Das Kalkgries, das sich in solchen Geräten am Boden sammelt, kann zur Brutstätte für Legionellen werden. Zum einen, weil es die Wärme schlecht leitet und deshalb kühler bleibt, zum andern, weil es eine grosse Oberfläche hat, auf denen Biofilme wachsen können. Aus diesem Grund ist einer regelmässige Boilerentkalkung zu empfehlen.

Legionellen

Legionellen sind ein natürlicher Bestandteil der Mikroflora im Wasser. Sie werden in Oberflächen, Fluss- und Seewasser ebenso gefunden wie in heissen oder kalten Quellen oder im Regen- und Grundwasser. Besonders gute Lebensbedingungen finden sie in stagnierendem Wasser, das Amöben, Grünalgen und gewisse organische Substanzen enthält. In gebäudetechnischen Anlagen und häuslichen Trinkwassernetzen finden sie oft günstige Bedingungen. Mit steigender Wassertemperatur bis etwa 45 Grad Celsius gedeihen sie immer besser. Erst ab 50 Grad sinkt ihre Überlebensrate. Ab 60 Grad sterben sie rasch.

Werden Legionellen beispielsweise beim Duschen ausgetragen und in feinen Wassertröpfchen (Aerosolen) von Menschen eingeatmet, können sie die so genannte Legionärskrankheit verursachen. Die äussert sich zuerst in Form von grippeähnlichen Symptomen (Fieber, Glieder- und Kopfschmerzen, Übelkeit). Oft folgen schwer behandelbare Lungenentzündungen und in 10 bis 15 Prozent der Fälle der Tod. Eine mildere Form der Infektion, ohne Lungenentzündung, wird als Pontiac-Fieber bezeichnet.

Damit die Legionellen auch im Leitungsnetz keine allzu behaglichen Verhältnisse vorfinden, soll das Warmwasser gemäss SVGW-Empfehlung an der Zapfstelle mindestens 50 Grad Celsius erreichen, das Kaltwasser höchstens 20 Grad. Wer nicht unnötig Energie verschwenden will, sollte für eine entsprechende Wärmedämmung sorgen und die Wärmebrücken zwischen Warm- und Kaltwasserrohren sanieren.

Auf hohe Fließgeschwindigkeiten in Leitungen achten

Zur Legionellenkontrolle gehören auch genügend hohe Fließgeschwindigkeiten im Leitungsnetz. Rohre dürfen deshalb im Durchmesser nicht zu gross dimensioniert werden, sollten so kurz wie möglich sein und aus temperaturbeständigen Werkstoffen mit glatten Oberflächen bestehen. Unbedingt zu vermeiden sind tote Stränge im Leitungsnetz, weil Biofilme in stehendem Wasser besonders gut gedeihen. Die darin ausgebrüteten Legionellen können das ganze Rohrnetz verseuchen.

Robert Haas, Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle beim SVGW, fordert gar, dass sämtliche Leitungsstränge mindestens einmal täglich benützt werden. Das dürfte indessen schwierig zu realisieren sein - man denke nur etwa an selten benützte Anschlüsse wie Heizungsfüllventile oder aussen liegende Hähnen für die Gartenbewässerung. Auch Wohnungen mit mehreren Badezimmern sind in dieser Hinsicht gefährdet.

Filter in Bädern einmal wöchentlich spülen

Zur speziellen Situation in Gemeinschaftsbädern referierte Bernd Kannewischer vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein SIA. Heikel sind hier vor allem Becken, in denen die Wassertemperatur dauernd zwischen rund 23 und 45 Grad liegt. Dazu gehören unter anderem die in letzter Zeit in Mode gekommenen Sprudelbecken (Whirlpools) und andere Sprudeleinrichtungen in Form von Sitzen oder Liegen, ferner Wasserfälle. Die einschlägige SIA-Norm 385/1 fordert, dass in einem Milliliter Wasser aus solchen Einrichtungen keine Legionellen nachweisbar sein dürfen.

Kritisch bei Bädern sind die Drucksandfilter mit ihrer grossen Oberfläche. Damit sich die Legionellen nicht einnisten können, muss das Filtermaterial während der Spülung vollständig durchwirbelt werden. Als Mass dafür gilt die Ausdehnung des Filterbettes während des Spülens: Sie sollte mindestens 12 cm erreichen. Die Filter sollten mindestens einmal wöchentlich gespült werden - bei erhöhten Wassertemperaturen öfter. Bei Sprudelbecken mit 35 bis 37 Grad Celsius werden die Filter täglich gespült. Sind Filter bereits kontaminiert, muss dem Spülwasser Chlor beigegeben werden.

Hygienischen Betrieb der Raumluftechnik sicherstellen

Mindestens eben so gefährdet wie die Trinkwassernetze sind die raumluftechnischen (RLT) Anlagen. In der Schweiz sind zwar bisher noch keine epidemischen Infektionen durch solche Anlagen festgestellt worden, im Ausland hingegen häufig. Schon bei der Planung von RLT-Anlagen kann einiges gegen das Legionellenrisiko getan werden.

Fehler scheinen immer wieder bei der Platzierung der Frischluftzufuhr vorzukommen. Hier gilt es, Kurzschlüsse mit Abluftauslässen oder Kontaminationen durch externe Feuchtigkeitsquellen wie Strassen, Parkplätze oder Kühltürme zu vermeiden. Wesentlich ist auch, wie die Befeuchtung der Zuluft technisch gelöst ist. Besonders anfällig sind Befeuchter, bei denen das Wasser im Umlauf geführt wird, womit es lange in der Anlage verweilt. Die Geräte müssen zudem so gebaut sein, dass sie sich vollständig trocken legen lassen.

Um den Keimen das Leben so schwer wie möglich zu machen, dürfen in RLT-Anlagen keine Wasservolumen vorhanden sein, die nicht umgewälzt werden. Damit sich lokal gewachsene Biofilme nicht in der Anlage ausbreiten können, müssen die Abtropfstrecken nach dem Befeuchter genügend lang sein. Der Umwelttoxikologe Markus Zingg fordert für das Befeuchterwasser «mindestens Trinkwasserqualität»; das schliesst natürlich den Einsatz von Regenwasser ohne intensive Vorbehandlung aus.

Eine genügende Qualität des Befeuchterwasser zu erreichen ist indessen nicht einfach. Weil im Befeuchter eingesetzte Desinfektions- und Konservierungsstoffe direkt in die Raumluft gelangen können, gefährden sie die Menschen im Gebäude. Deshalb lässt sich das Befeuchterwasser in der Regel nur physikalisch - etwa mit UV-Licht - oder physikalisch-chemisch - beispielsweise durch Silberionen - konservieren. Wunder darf man jedoch von solchen verhältnismässig sanften Konservierungsmethoden nicht erwarten, denn sie vermögen nur schlecht in Biofilme einzudringen.

Hingegen kann der Einsatz von scharfen Desinfektionsmitteln bei Kühltürmen durchaus sinnvoll sein. In der Praxis hat sich dabei Chlordioxid bewährt; Hypochlorite (Javelwasser) wirken nur schwach. Aber auch bei Kühltürmen können Desinfektionsmittel die Bildung von Biofilmen nur verzögern und nicht verhindern. Deshalb schreibt beispielsweise die deutsche Richtlinie VDI 6022 vor, dass bei Kühltürmen der Biofilm mindestens alle drei Jahre (mechanisch) entfernt werden muss.

Auf jeden Fall muss der hygienische Zustand von RLT-Anlagen regelmässig durch qualifiziertes Personal überprüft werden, denn «eine reine Funktionskontrolle gewährleistet noch keine hygienische Betriebsweise», hielt Markus Zingg fest.

Trotz bekannter Rezepte steigt das Infektionsrisiko

Die Rezepte zum Vermeiden von Legionelleninfektionen sind also seit Jahren bekannt und haben sich kaum geändert: Genügend hohe Temperaturen für Warmwasser und tiefe für Kaltwasser, vernünftige Zirkulation und regelmässige Wartung von neuralgischen Anlagenteilen. Das ist alles weder sehr teuer noch besonders schwierig umzusetzen - und trotzdem scheint das Infektionsrisiko in der Schweiz eher zu wachsen denn zu sinken. Da fragt sich natürlich, ob die vorgeschlagenen Lösungen nicht verfangen, oder ob das Problem vielleicht einfach zu wenig ernst genommen wurde.

(aus kommunalmagazin 11/02)

Unsere Empfehlungen zum Thema Legionellen

Die Problematik der Legionellen stellt sich uns ebenfalls, zumal das Thema in regelmässigen Abständen in den Medien thematisiert wird.

Die im voran stehenden Bericht erwähnten Punkte sind natürlich auch für uns von Bedeutung und die Problematik ist nicht zu vernachlässigen.

Im Einfamilien- und Mehrfamilienhaus ist es aber aus energetischen Gesichtspunkten sinnvoll, die Boilertemperatur auf ca. 55°C zu beschränken, da die Leitungslängen im Gebäude und die Umschlagshäufigkeit des Boilerwassers in unkritischen Bereichen liegt. Legionellen sind zudem im Wohnungsbau praktisch kein Thema und es sind in der Schweiz auch keine gravierenden Krankheits- oder Todesfälle bekannt, die aufgrund der Sanitärinstallation im EFH aufgetreten sind.

Um eine zuverlässige Prävention zu betreiben und den Wirkungsgrad des Boilers zu erhalten empfehlen wir, den Boiler in regelmässigen Abständen von uns entkalken zu lassen. Dies ist die weitaus wirksamste Massnahme gegen Legionellenbildung und wirkt sich positiv auf die Energiekosten aus.

Nach längerem Stillstand des Wassers in den Leitungen (z. B. nach den Ferien) empfiehlt es sich, die Leitungen und den Boiler gründlich zu spülen. Dies erreicht man am besten indem an allen Wasserverbrauchern der Hahn solange so lange geöffnet wird, bis das in den Leitungen stehende Wasser ausgespült ist.

Als ergänzende Massnahmen ist darauf zu achten, dass der Temperaturverlust in den Leitungen möglichst klein gehalten wird. Am wirksamsten ist hier eine ausreichende Wärmedämmung der Wasserleitungen und die Verhinderung von Wärmebrücken zwischen Warm- und Kaltwasserleitungen.

Voreinstellungen der Wärmepumpensteuerung

Technisch gesehen ist es bei einer Brauchwarmwasser- Aufbereitung über die Wärmepumpe entscheidend, welche Laufzeit die WP erreicht. Je länger die WP am Stück arbeitet, desto höhere Boilertemperaturen sind möglich.

Während der Heizperiode sind demnach Boilertemperaturen von 60°C und mehr problemlos zu erreichen und der Sollwert kann im Heizbetrieb auf 60 - 62°C eingestellt werden. Die Problematik der Legionellen ist damit zuverlässig gelöst.

Unter den oben erwähnten Gesichtspunkten wählen wir aber in der Grundeinstellung für den **Winterbetrieb eine Temperatur von 55°C**, was sowohl aus energetischer Sicht als auch mit Blick auf die Legionellen ein vernünftiger Wert ist. Dem Betreiber der Anlage steht es frei, diese eingestellte Temperatur selber zu erhöhen, er muss sich aber bewusst sein, dass er dafür zusätzliche Energie benötigt.

Während den Sommermonaten (kein Heizbetrieb) ist dieses Temperaturniveau mit der WP nicht zu erreichen. Die Wärmepumpe wird im Normalfall kaum eine höhere Boilertemperatur als 50°C erreichen oder nur mit einem sehr schlechten Wirkungsgrad. Aus diesem Grund stellen wir auf der Steuerung für den **Sommerbetrieb eine Boilertemperatur von 50°C** ein.

Die Problematik der Legionellen soll in dem Fall nicht dramatisiert werden, da normalerweise ein genügend hoher Durchsatz an Wasser gewährleistet ist und die Periode ohne Heizbetrieb nach einigen Monaten wieder zu Ende geht.

Wer unsicher ist oder prinzipiell über das ganze Jahr eine konstante Boilertemperatur von 60°C wünscht, dem steht die Möglichkeit der elektrischen Zusatzheizung offen, welche aber wiederum zusätzliche Energie benötigt.

Haben Sie fragen zu dem Thema? Wenden Sie sich an einen unserer technischen Berater, er wird Ihnen gerne weiterhelfen.