



tV (technische Vorgabe)

Legionellen Immobilien

Dokument-ID:	70081
Version:	00
Freigabedatum:	01.12.2006
Dokumenttyp:	tV
Ausgabedatum:	25.09.2015
Dokumenteigner:	Reust Michel

Hardcopies unterliegen nicht dem Änderungsdienst!

© Copyright by armasuisse, 3003 Bern

Inhaltsverzeichnis

1	Prozess-Information	3
1.1	Ziel	3
1.2	Geltungsbereich	3
1.3	Prozessmessgrößen	3
1.4	Kritische Erfolgsfaktoren	3
2	Allgemeines	4
3	Massnahmen	4
3.1	Konzeptionelle Massnahmen	4
3.1.1	Lüftungssystem	4
3.1.2	Befeuchtung	5
3.1.3	Rückkühlanlagen	5
3.1.4	Trinkwasser	5
3.2	Massnahmen Betrieb	6
3.2.1	Lüftungssystem	6
3.2.2	Befeuchtung	6
3.2.3	Trinkwasser	6
3.3	Massnahmen Instandhaltung	7
3.3.1	Lüftungssystem	7
3.3.2	Befeuchtung	7
3.3.3	Trinkwasser	7
3.3.4	Präventionsmassnahmen	7
4	Dokumenten-Information	8
4.1	Mitgeltende Unterlagen	8

1 Prozess-Information

1.1 Ziel

In der Planung, Ausführung, Instandhaltung sowie im Betrieb von haustechnischen Anlagen sind die vorgegebenen Präventivmassnahmen konsequent anzuwenden, damit Legionellenkonzentrationen nicht kritische Situationen entwickeln können.

1.2 Geltungsbereich

Die Technische Vorschrift ist für den Unternehmensbereich armasuisse Immobilien (respektive Immobilienmanagement VBS) verbindlich. Sie gilt für alle oberirdischen und unterirdischen Objekte, in welchen haustechnische Systeme zur Luft- und Wasseraufbereitung installiert sind.

1.3 Prozessmessgrössen

Für diesen Prozess wurden keine Prozessmessgrössen festgelegt.

1.4 Kritische Erfolgsfaktoren

Für diesen Prozess wurden keine kritischen Erfolgsfaktoren festgelegt.

2 Allgemeines

Die Legionärskrankheit wurde erstmals 1976 beschrieben. Eine Epidemie von akuter Pneumonie erfasste 182 Veteranen von der American Legion, die sich für ihr jährliches Treffen in Philadelphia versammelt hatten. 29 Personen verstarben. Der auslösende Erreger wurde etwa sechs Monate später identifiziert und erhielt den Namen **Legionella pneumophila**.

Legionellen sind Ursache von zwei Krankheitsbildern:

- **die Legionärskrankheit**, eine akute Lungenentzündung, meist verursacht durch **Legionella pneumophila**
- **das Pontiac-Fieber**, eine akute fieberige (grippenähnliche) Erkrankung ohne Lungenentzündung.

Legionellen sind Umweltkeime, die sich in natürlichen Gewässern und in künstlichen Feuchtzonen entwickeln (Fließgewässer, stehendes Wasser, Abwässer, Thermalbäder, artesische Brunnen, Trinkwasserleitungen, Hahnen, Duschköpfe, Luftbefeuchtern, usw).

Risiken für eine Legionellenexposition bestehen insbesondere bei:

- Systemen zur Luftaufbereitung, entweder im Gebäude selbst oder in einiger Entfernung davon. Sowohl so genannt offene Kühltürme als auch geschlossene (Verdunstungsverflüssiger) produzieren Aerosole, welche Legionellen und andere Bakterien, Sporen, Schimmelpilze sowie organische und chemische Substanzen in der Umgebung verteilen können.
- Apparaten und Installationen, welche Aerosole generieren, wie zum Beispiel Luftbefeuchter, Autowaschanlagen usw.
- Installationen für Kalt- und Warmwasser.
- Vernachlässigung der Instandhaltung von Sanitär- und Lüftungsanlagen.

Aerosole sind feste oder flüssige Stoffteilchen in feinsten Verteilung in einem Gas. Sie können Mikroorganismen enthalten oder aus giftigen Substanzen bestehen. Wassertröpfchen bis zu einem Durchmesser von 5µm können in die feinsten Teile der Lunge gelangen und so in den Organismus eindringen.

Stehendes, lauwarmes Wasser in Kombination mit Mikroorganismen ist die Hauptursache für die Wachstumsförderung von Legionellen.

Legionellen vermehren sich zwischen 25°C und 45°C (Optimum um 37°C) und bei einem neutralen oder leicht sauren pH-Wert. Sie können aber auch zwischen 5°C und 63°C sowie einem pH-Wert zwischen 5,5 und 8,1 überleben.

3 Massnahmen

3.1 Konzeptionelle Massnahmen

3.1.1 Lüftungssystem

Eine nahe liegende Schutzmassnahme besteht darin, Luftbefeuchter (heikelste Komponente im Lüftungssystem) nur dort zu installieren, wo die Notwendigkeit unbedingt erforderlich ist. Falls der beauftragte Planer in einem Projekt für raumluftechnische Anlagen Luftbefeuchter vorsieht, hat er die Pflicht, beim Unternehmensbereich armasuisse Immobilien, Fachbereich Umweltmanagement, Normen & Standards, schriftlich eine Bewilligung zu beantragen. Der Fachbereich Umweltmanagement, Normen & Standards entscheidet über Annahme oder Zurückweisung des Antrages.

Aussenluftfassungen sind abseits von chemischer und biologischer Verschmutzung und nach Möglichkeit mehrere Meter ab Boden zu platzieren. Soweit möglich sind sie nicht an Orten mit hoher Luftfeuchtigkeit (Feuchtzonen) und üppigem Pflanzenwachstum anzuordnen.

Bei erhöhten Anforderungen, zum Beispiel Spitälern, oder bei ungünstiger Aussenluftfassung kann zur Verringerung des Pilzwachstums auf den Staubfiltern eine Vorwärmung erforderlich sein.

Bauteile die mit der Aussenluft und Zuluft in Berührung kommen, haben eine harte, glatte und abwaschbare Oberfläche aufzuweisen. Zugänglichkeit für eine gute Reinigungsmöglichkeit ist Voraussetzung.

Dampfende Fortluft darf nicht andere Einrichtungen verschmutzen. Weiter ist zu sorgen, dass ausströmende Luft nicht zur Ansaugstelle des eigenen oder benachbarten Gebäudes gelangen kann. Nach Möglichkeit ist die Fortluft über das Dach ins Freie zu führen.

Luft- und wasseraufbereitende Anlageteile einer Lüftungstechnischen Anlage sind sorgfältig zu planen. Spezielle Aufmerksamkeit ist den hygienischen Anforderungen zu schenken. Die Anweisungen der Hersteller sowie die Angaben und Richtlinien von Fachverbänden, siehe mitgeltende Unterlagen, sind entsprechend zu berücksichtigen.

3.1.2 Befeuchtung

Generell gilt:

- Installationen von Befeuchtungsanlagen benötigen eine Bewilligung von armasuisse Immobilien, Fachbereich Umweltmanagement, Normen & Standards.
- Systeme mit Dampf-befeuchtung gelten als hygienisch sicher.
- Aus energietechnischen Gründen ist die adiabatische Befeuchtung, zum Beispiel mit Ultraschallbefeuchter, zu bevorzugen, wenn die Befeuchteranlage nicht erhöhten hygienischen Anforderungen genügen muss. Die Luft ist vor dem Eintritt in den Befeuchterteil mit einem für Bakterien undurchlässigen Filter zu filtrieren. Zwischen Filterrahmen und Gehäuse sind keine Luftverluste zu akzeptieren (Filterqualität gemäss Empfehlung SWKI, 96-4).
- Luftwäscher, Zerstäuber-Befeuchter und Mattenbefeuchter sind aus hygienischen Gründen nicht gestattet. Auch eine Ausrüstung mit Ultraviolett-Lampen bietet keine Gewähr für das sichere Abtöten von Legionellen.

3.1.3 Rückkühlanlagen

Die Systemwahl wie freie Kühlung, Trockenrückkühler, Hybridkühltürme, besprühte, geschlossene Rückkühler ist sorgfältig vorzunehmen. Offene, besprühte Rückkühltürme sind zu vermeiden. Die Standortwahl von Nasskühltürmen ist ein wichtiger Teil der Planung und beinhaltet die Prüfung auf Umweltverträglichkeit. Die Fortluft ist über Dach zu führen, so dass sie nicht wieder ins Gebäude oder in ein Nachbargebäude eintreten kann. Sie darf auch nicht in eine geschlossene Umgebung, an einen häufig frequentierten Ort oder in die Nähe eines Luftertritts eines anderen Lüftungssystems abgeleitet werden. Die Eintrittsstelle der Luft und die Austrittsstelle der Fortluft müssen so weit als möglich voneinander entfernt sein. Den Windverhältnissen ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

3.1.4 Trinkwasser

Leitungskonzepte sind so zu planen, dass keine toten Abschnitte entstehen und die Wasserzirkulation unvermindert gewährleistet ist. Die Zapfstellen sind auf ein notwendiges Minimum zu beschränken. Durch die Materialwahl des Leitungsnetzes wird auf der Wasser führenden Innenseite die Bildung eines Biofilms positiv oder negativ beeinflusst. Deshalb sind Materialien zu wählen, wie zum Beispiel Kupfer, Chromstahl oder gleichwertige, welche in Bezug auf die Bildung eines Biofilms eine hemmende Wirkung haben.

A Warmwasser:

Die Wahl des geeigneten Wassererwärmungs-Systems und des Warmwasserbedarfs ist nach den Regeln der Technik vorzunehmen.

Dezentrale Warmwasseraufbereitungen (am Ort des Verbrauchs) bieten besseren Schutz als zentrale Warmwasseraufbereitungen mit langen Leitungen zu den Verbrauchern.

Die Warmwassertemperatur in Speichern soll mindestens 60°C betragen. Das Speichervolumen muss täglich während mindestens einer Stunde auf 60°C aufgeheizt werden. Um

Wasserschichten mit verschiedenen Temperaturen in Speichern zu verhindern, kann eine Zirkulationspumpe eingebaut werden.

Am Bezugsort muss eine Wassertemperatur von mindestens 55°C zur Verfügung stehen.

Für die Desinfektion von Sanitärinstallationen (thermischer Schock) ist es notwendig, dass die Wassertemperatur auf 71°C bis 80°C erhöht werden kann. Dabei ist wichtig, dass die hohe Temperatur ($\geq 70^\circ\text{C}$) im ganzen System erreicht wird (keine Wasserentnahme in dieser Zeit). Erst danach werden alle Zapfstellen (Hahnen, Duschen) nacheinander während mindestens fünf Minuten laufen gelassen.

Wenn die hohen Temperaturen nicht erreicht werden können, müssen alternative Desinfektionssysteme (Ionisierung, Ozonisierung etc.) verwendet und bakteriologische Kontrollen durchgeführt werden.

B Kaltwasser:

Die Kaltwassertemperatur darf 20°C nicht übersteigen. Kaltwasserleitungen sind von Warmwasserleitungen thermisch zu trennen.

3.2 Massnahmen Betrieb

3.2.1 Lüftungssystem

Vor der Inbetriebnahme jeder neuen Lüftungstechnischen Anlage muss eine gründliche mechanische Reinigung durchgeführt werden. In speziellen Fällen ist sogar eine **Desinfektion** notwendig. Weiter muss vor der Belegung der Räume die Belüftung während mindestens 48 Stunden laufen gelassen werden; dies gilt auch nach Reparaturarbeiten.

Der Befeuchterteil ist vor der Inbetriebnahme gründlich zu reinigen.

Nach einem längeren Lüftungsunterbruch (mehrere Monate) ist vor der Belegung der Räume die Lüftungsanlage mindestens 24 Stunden in Betrieb zu nehmen.

3.2.2 Befeuchtung

In einer Luftaufbereitungsanlage ist der Befeuchtungsteil (exklusive Dampfbefeuchter) bezüglich Hygiene und dem Risiko einer Legionellen-Kontamination am heikelsten.

Es ist alles vorzukehren, um Verschmutzungen durch Ablagerungen zu vermeiden.

Anweisungen aus der Betriebsdokumentation und des Herstellers sind zu beachten.

Die Wannen und Luftbefeuchtersysteme müssen mindestens einmal pro Jahr sowie nach jedem Unterbruch von einem Monat und mehr geleert und gereinigt werden.

3.2.3 Trinkwasser

Die Qualität des Trinkwassers hat jederzeit den gesetzlichen Anforderungen zu entsprechen.

Vor der Inbetriebnahme einer neuen Installation oder nach Arbeiten an einem Leitungsnetz ist eine wirksame Reinigung durchzuführen.

Werden Leitungssysteme über längere Zeit stillgelegt, so sind diese zu entleeren und zu reinigen.

Vor der erneuten Inbetriebnahme ist das Leitungssystem zu spülen und wenn notwendig zu desinfizieren.

Im Betrieb nicht regelmässig benützte Zapfstellen (Hahnen und Duschen) sind wöchentlich während mehreren Minuten zu spülen.

C Wassertemperaturen

Wassertemperaturen sind alle 2 Monate zu kontrollieren und zu protokollieren.

Die Wassertemperatur wird an den Bezugspunkten (Zapfstellen) gemessen, nachdem das Wasser zwei bis vier Minuten gelaufen ist.

An den Zapfstellen muss die Warmwassertemperatur mindestens 55°C betragen und an Zapfstellen für Kaltwasser darf die Temperatur maximal 20°C betragen.

3.3 Massnahmen Instandhaltung

3.3.1 Lüftungssystem

Der Instandhaltung von Lüftungstechnischen Anlagen ist grosse Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist sehr wichtig, dass die entsprechenden Bauteile regelmässig und zuverlässig gereinigt werden, so dass unter Anwendung der notwendigen Sorgfalt Leben und Gesundheit nicht gefährdet werden. Entsprechende Massnahmen sind in Verträgen bezüglich Instandhaltung zu definieren.

3.3.2 Befeuchtung

Die Instandhaltung des Befeuchterteils in Lüftungstechnischen Anlagen ist von sehr grosser Bedeutung. Die Anweisungen von Herstellern bezüglich Wartung und Unterhalt sind unbedingt zu befolgen. Es ist sehr wichtig, dass die entsprechenden Bauteile regelmässig und zuverlässig gereinigt werden, so dass unter Anwendung der notwendigen Sorgfalt Leben und Gesundheit nicht gefährdet werden. Entsprechende Massnahmen sind in Verträgen bezüglich Instandhaltung zu definieren.

3.3.3 Trinkwasser

Der Instandhaltung von Wassersystemen ist grosse Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist sehr wichtig, dass die entsprechenden Bauteile regelmässig und zuverlässig gereinigt werden.

- Korrodierte Leitungen oder Armaturen sind rasch zu ersetzen.
- Die Duschköpfe und Hahnen müssen frei von Verkalkung sein.
- Nicht benötigte Leitungen sind vom Trinkwasserversorgungsnetz zu trennen.

3.3.4 Präventionsmassnahmen

Im Falle von Instandhaltungsarbeiten an möglicherweise kontaminierten Installationen sowie bei Fassadenreinigung soll wenn immer möglich eine Aerosolbildung verhindert werden. Die beauftragten Personen, mit der erforderlichen Ausbildung, haben sich bei der Arbeit korrekt mit einer Gesichtsmaske, der europäischen Filterklasse TH3 oder TM3 (FFP2 oder FFP3) zu schützen.

Bei Verdacht auf Legionellenkontamination kann das **Nationale Referenzzentrum für Legionellen**, in Bellinzona, für Probenanalysen beigezogen werden.

Kantonales Institut für Mikrobiologie
Prof. R. Peduzzi und Dr. V. Gaia
Via Mirasole 22
6500 Bellinzona
Tel 091 814 60 11
Fax 091 814 60 19

4 Dokumenten-Information

4.1 Mitgeltende Unterlagen

Unterlagen des Managementsystems			Sprache			
Typ	MS-Nr	Dokumentenbezeichnung	d	f	i	e
VA	10078	Normen und Standards	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere Unterlagen						
Dokumentenbezeichnung			Hyperlink			
Legionellen und Legionellose, Bundesamt für Gesundheit/2005			http://www.bag.admin.ch/suchen/index.html?keywords=legionellen&lang=de			
Warmwasserversorgungen für Trinkwasser in Gebäuden, SIA-Norm 385/3						
Luftbefeuchtung, SUVA/1990/Art.Nr. 44021 d/f/i/e						
Luftbefeuchtung in Lüftungstechnischen Anlagen, Schweizerischer Verein von Wärme- und Klimaingenieuren (SWKI) Richtlinie 95-1						
Wasserbeschaffenheit für Heizungs-, Dampf-, Kälte- und Klimaanlageanlagen, SWKI Richtlinie 97-1						
Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen, SWKI Richtlinie 2003-5						
Rückkühlung SWKI Richtlinie 2003-3						
Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen in Spitalbauten, SWKI Richtlinie 99-3						
Richtlinien für Bau, Betrieb und Überwachung von raumluftechnischen Anlagen in Spitälern SKI						
Dokumentenbezeichnung			Hyperlink			
Leitsätze für die Erstellung von Trinkwasserinstallationen, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)						
Legionellen in Trinkwasserinstallationen - Was muss beobachtet werden (Merkblatt), Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)						
Empfehlung für die Reinigung und Desinfektion von Trinkwasserleitungen, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)						
Richtlinie für die Überwachung der Trinkwasserversorgung in hygienischer Hinsicht, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)						
Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV), Schweizerische Eidgenossenschaft			http://www.admin.ch/ch/d/sr/c832_321.html			