

Hygienische Trinkwassererwärmungsanlagen

Warmes Wasser ohne Reue

Seit Juli 1976 sind sie in aller Munde: die Legionellen. Damals erkrankten 220 Teilnehmer eines Veteranentreffens der US-American-Legion in Philadelphia an einer der Lungenentzündung sehr ähnlichen Krankheit. 30 von ihnen starben daran. Als Verursacher für die Erkrankung konnte man ein stäbchenförmiges Bakterium isolieren, das man in der Klimaanlage des Hotels entdeckt hatte. Und da die Legionäre nun einmal die ersten bekannten Opfer dieser Spezies waren, bezeichnete man die neu entdeckten Bakterien fortan als Legionellen.

Alte Raucher leben gefährlich

Heute weiß man, dass es zahlreiche Legionellenarten gibt. Sie sind in jedem kalten Süßwasser vorhanden und stellen auch keinen Verstoß gegen die Trinkwasserverordnung dar. Denn die verlangt ja nur, dass das Wasser frei von Krankheitserregern ist. Und das ist der Fall, denn in dem geringen Umfang, in dem die Legionellen im kalten Wasser vorkommen, sind sie ungefährlich. Erst durch die Wassererwärmung auf 30 °C bis 45 °C steigt die Vermehrungsrate der Legionellen stark an. Handelt es sich dabei um

eine für den Menschen gefährliche Legionellenart, kann das beim Einatmen von infiziertem Wassernebel (Aerosol), z. B. beim Duschen, zur Erkrankung führen. Bei 100 Infektionen kommt es bei 95 Fällen zur Erkrankung an Pontiac-Fieber. Das ist mit einer Grippe zu vergleichen und klingt auch unbehandelt von selbst wieder ab. Lediglich in fünf Fällen ist statistisch gesehen eine Erkrankung an Legionellose die Folge. Diese Krankheit verläuft unbehandelt meist tödlich. Und selbst, wenn der Patient überlebt, sind meist irreparable Lungenschäden zu erwarten. Die Statistik zeigt auch, dass die ursprüngliche Annahme, nur ältere und in der Abwehrkraft geschwächte Menschen könnten erkranken, nicht haltbar ist. Erkranken kann jeder. Allerdings steigt das Erkrankungsrisiko ab dem 30. Lebensjahr sprunghaft an. Einen weiteren sprunghaften Anstieg kann man bei Personen mit Vollendung des 60. Lebensjahres feststellen. Zur Risikogruppe gehören auch Raucher.



Bild: Vreemann

Damit das Duschbad ohne böse Folgen bleibt, muss die Warmwasseranlage hygienisch einwandfrei arbeiten

Klein- und Großanlagen

Aufgabe der Haustechnik ist es, Trinkwassererwärmungsanlagen zu bauen, die den Legionellen keinen Lebensraum mehr bieten. Maßnahmen, die zu ergreifen sind, um dieses Ziel zu erreichen, werden mit dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 / W 552 [1] näher beschrieben. Hier wird eine Einteilung in Kleinanlagen und Großanlagen vorgenommen. Als Kleinanlagen gelten danach zentrale Trinkwassererwärmungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern. Das gilt unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers und der Rohrleitung. In Drei- und Mehrfamilienhäusern spricht man bei einer zentralen Anlage nur

dann von einer Kleinanlage, wenn der Trinkwassererwärmer ein Volumen von nicht mehr als 400 Litern hat. Dabei darf der Inhalt in jeder Rohrleitung, vom Warmwasseraustritt des Speichers bis zu einer Entnahmestelle, nicht mehr als drei Liter betragen. Eine eventuell vorhandene Zirkulationsleitung wird auf dieses Volumen nicht mit angerechnet. Ferner sind Trinkwassererwärmungsanlagen mit dezentralen Durchfluss-Trinkwassererwärmern als Einzelversorgung oder als Gruppenversorgung zu den Kleinanlagen zu rechnen, wenn sie selbst einen Wasserinhalt von maximal drei Litern haben und das Volumen der nachgeschalteten Rohrleitung ebenfalls nicht mehr als drei Liter beträgt. Als Großanlagen gelten zentrale Wassererwärmungsanlagen in Mehrfamilienhäusern, Hotels, Seniorenheimen, Pflegeheimen, Bädern, etc., die dann auch von der Speichergröße und vom Leitungsvolumen her nicht mehr die Anforderung an eine Kleinanlage erfüllen.

Um die 60 °C-Marke

Für Kleinanlagen wird empfohlen, den Trinkwassererwärmer möglichst mit 60 °C Wassertemperatur



Winzig klein und unter Umständen sehr gefährlich: die Legionellen

	Pontiac-Fieber	Legionellose
Inkubationszeit	2 bis 3 Tage	2 bis 13 Tage
Frühsymptome	Unwohlsein, Kopfschmerzen, Frösteln Muskelschmerzen	Unwohlsein, Kopfschmerzen, Frösteln, Husten
Symptome des unbehandelten Krankheitsverlaufs	Husten, Fieber, Brustschmerzen (Brustfellentzündung)	(ca. 4–6 Tage nach Auftreten der Frühsymptome:) Hohes Fieber, Schüttelfrost, Brustschmerzen mit Atemnot, Leibschmerzen, Durchfall, Verwirrtheit
Wahrscheinlichkeit des tödlichen Ausgangs	0 %	15–20 %
Todesursache	–	Atemversagen oder Schock
Wahrscheinlichkeit der Infektion auf 100 Kontaminierungen mit Legionellen	95	1 bis 5
Risikogruppen	Erkranken kann jeder! Das Risiko einer Erkrankung nimmt mit steigendem Alter zu, eine Verdreifachung des Risikos tritt ab dem 30. Lebensjahr und nochmals ab dem 60. Lebensjahr ein. Besonders gefährdet sind darüber hinaus Raucher.	

Von 100 infizierten Personen erkranken 95 an Pontiac-Fieber, nur 5 an Legionellose

zu betreiben und Betriebstemperaturen unter 50 °C auf jeden Fall zu vermeiden. Für Großanlagen gilt: Der Warmwasseraustritt am Trinkwassererwärmer (TWE) muss mindestens 60 °C betragen, das gilt auch für Durchfluss-Trinkwassererwärmer mit mehr als drei Liter Inhalt. Im TWE muss beim Kaltwassereintritt eine große Mischungszone vermieden werden und eine gleichmäßige Erwärmung sichergestellt sein. Die Vorwärmstufen müssen einmal am Tag auf 60 °C aufheizen. Ein Zirkulationssystem oder ein elektrisches Begleitheizungssystem ist einzubauen. Diese Warmhalte-

systeme müssen so bemessen sein, dass die Rücklauftemperatur des Wassers nicht unter 55 °C liegt. Stockwerks- oder Einzelzuleitungen können ohne Begleitheizung eingebaut werden, wenn ihr Leitungsvolumen maximal drei Liter beträgt. Damit ist bei entsprechender Dimensionierung der Rohrleitung ein Einbeziehen der Stockwerksleitung in den Zirkulationskreislauf nicht nötig, was den Einbau von Wohnungswasserzählern weiterhin möglich macht. Die Zirkulationspumpen dürfen innerhalb von 24 Stunden maximal 8 Stunden abgeschaltet werden.



Warmwasserbereiter können zur Einzelversorgung (E), zur Gruppenversorgung (G) oder zur zentralen Versorgung (Z) eingesetzt werden

Bild: Stiebel

Berechnen und abgleichen

Um sicherzustellen, dass die Wassertemperatur im System an keiner Stelle unter 55 °C fällt, sind die Rohrleitungen gewissenhaft gegen Wärmeverluste zu dämmen. Vorgaben dafür sind in der Energieeinsparverordnung (EnEV) festgelegt. Werden diese Vorgaben eingehalten, haben Kellerleitungen keinen größeren Wärmeverlust als von 11 W/m . Für gedämmte, in Installationsschächten verlegte Leitungen liegt der Wärmeverlust bei nur 7 W/m . Mit Kenntnis dieser Wärmeverluste kann berechnet werden, welcher Zirkulations-Volumenstrom erforderlich ist, um eine zu große Abkühlung des Wassers in der Warmwasserleitung zu vermeiden. Das Ziel ist erreicht, wenn das Wasser an der Stelle, an der die Zirkulationsleitung an die Steigleitung (oder Stockwerksleitung) angeschlossen ist, nicht mehr als zwei Kelvin Abkühlung erfahren hat.

Für den Wasserweg über die Zirkulationsleitung (zurück zum TWE), stehen dann noch drei Kelvin als zulässiger Wärmeverlust zur Verfügung (Rücklauftemperatur $\geq 55\text{ °C}$). Wichtig ist es, dass ein Zirkulationssystem auch verzweigte Anlagen gleichmäßig warm hält. Dazu ist ein hydraulischer Abgleich erforderlich. Ohne einen Abgleich würde sich das Wasser immer den kürzesten Weg zurück zum TWE suchen. Mit anderen Worten: Die nahe am TWE liegenden Steigleitungen zirkulieren gut durch – die entfernter platzierten Steigleitungen haben das Nachsehen. Für einen Abgleich errechnet man, welcher Zirkulationsvolumenstrom über welche Steigleitung fließen muss. In günstig gelegenen Leitungen ist der erforderliche Volumenstrom geringer als in weniger günstig gelegenen Leitungen. Die Einregulierung der einzelnen Volumenströme erfolgt mittels Strangregulierventilen.

Dokumentation ermöglicht Bewertung

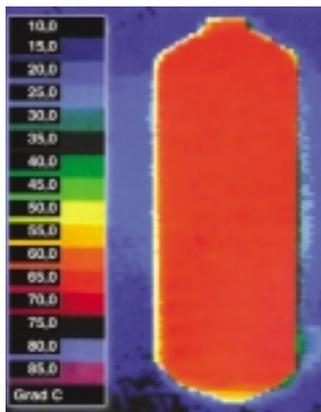
Für eine spätere Untersuchung des Warmwasser-Systems muss eine Anlagendokumentation erstellt werden, die mindestens Angaben enthält über

- System der Wärmeerzeugung
- System der Wärmespeicherung
- Leitungsverlauf
- Nennweiten
- Werkstoffe
- Armaturen
- Dämmstoffart
- Dämmstoffdicke
- Angeschlossene Geräte
- Einrichtungsgegenstände
- Regeleinrichtungen
- Temperatur des Kalt-, Warm- und Zirkulationswassers in den einzelnen Teilstrecken

Nur mit einer Anlagendokumentation können im Rahmen von Untersuchungen die Ergebnisse aus Probenahmen zu einer richtigen Beurteilung der Anlage führen. Die Anlagendokumentation soll

auch mithelfen, den Ursachen für eine Legionellenkontamination schneller auf die Spur zu kommen. Mit Inkrafttreten der neuen Trinkwasserverordnung am 1. Januar 2003 sind solche Untersuchungen und Kontrollen keine Theorie mehr. Grundsätzlich müssen Trinkwasseranlagen in Gebäuden, die das Wasser der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen (Hotels, Gaststätten, Sportstätten, öffentliche Schwimmbäder, etc.), einmal jährlich unter anderem hinsichtlich einer möglichen Legionellenkontamination untersucht werden. Private Gebäude (dazu zählen auch Mehrfamilienhäuser) werden nur dann durchleuchtet, wenn es Anlass für Bedenken gibt. Nachgeprüft wird mit einer orientierenden und einer weitergehenden Untersuchung. Bei der orientierenden Untersuchung wird durch eine begrenzte Probenahme festgestellt, ob eine Legionellenkontamination vorliegt, oder nicht. Die Probenahmestellen sind dabei so zu wählen, dass die ge-

Bild: Buderus



So muss es sein: Wie die thermographische Aufnahme zeigt, heizt der Speicher gleichmäßig auf

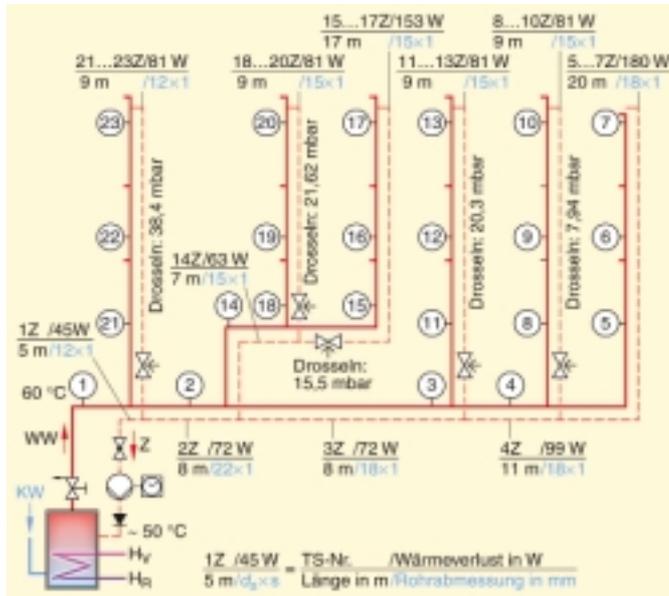


Bild: Der Sanitärinstallateur

Nur genau berechnete und über Strangreguliertventile gedrosselte Zirkulationsanlagen arbeiten wirkungsvoll

samte Anlage erfasst wird (z. B. eine Probe pro Strang). Stellt sich bei der orientierenden Untersuchung heraus, dass eine Kontamination mit Legionellen besteht, muss eine weitergehende Untersuchung durchgeführt werden. Diese liefert eine detaillierte Information über das Ausmaß der Kontamination und macht gezielte Sanierungsmaßnahmen möglich. Je nach dem Ergebnis der weitergehenden Untersuchung werden dann in Verbindung mit der Anlagendokumentation Sanierungsmaßnahmen festgelegt.

Mit einer Nachuntersuchung wird geprüft, ob die Sanierungsmaßnahmen erfolgreich waren. In Abhängigkeit vom Ergebnis kann das dafür nötige Überprüfungsintervall zwischen drei

Monaten und einem Jahr (gemäß der Trinkwasserverordnung und nach DVGW-Arbeitsblatt W 551/552), bei privaten Anlagen bis zu drei Jahren (nach DVGW-Arbeitsblatt W 551/552) liegen. Werden bei der Planung und beim Bau der Trinkwassererwärmungsanlagen die Kenntnisse nach dem heutigen Stand der Technik umgesetzt, dürfte es bei den Untersuchungen keine bösen Überraschungen mehr geben. Und der Nutzer der Anlage kann durchatmen – ganz bedenkenlos – auch unter der Dusche.

Literaturnachweis:

[1] DVGW-Arbeitsblatt W 551 / W 552: Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums (bei Redaktionsschluss noch Entwurf)