

Techniknews

Nachrichten für das Fachhandwerk

AUSGABE 5 / JUNI 2006

Das ist die Härte

Bei Heizungsinstallation Wasserqualität beachten

Für das Sanitärfachhandwerk spielt die von Ort zu Ort unterschiedliche Wasserqualität seit der Einführung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) eine wichtige Rolle. Sie schreibt unter anderem Grenzwerte vor, die zum Schutz der Trinkwassergüte nicht überschritten werden dürfen.

Ähnliches gilt auch für Heizungsbauer: In bestimmten Regionen führt die extreme Wasserhärte bekanntlich zu Kalksteinbildung - insbesondere in Wärmetauschersystemen mit geringem Wasserinhalt. Dieser Effekt wird durch die für die hygienegerechte Trinkwassererwärmung geforderten hohen Vorlauftemperaturen noch verstärkt.

Die Folgen einer Ablagerung des Kalksteins in Warmwasser-Heizungsanlagen sind ein verringerter Wärmedurchgang, schlechtere Nutzungsgrade, örtliche Über-

>> Seite 2



Die Trinkwasserqualität in Deutschland ist allgemein sehr gut, auch wenn es gravierende regionale Unterschiede bei der Wasserhärte gibt.



Auf den Komfort wohliger Raumwärme möchte niemand mehr verzichten. In Gegenden mit hartem Wasser können Kalkablagerungen den Heizbetrieb jedoch empfindlich stören.

Schutz gegen Kalkstein

VDI-Richtlinie 2035 gibt Hilfestellung

Energieeffiziente Heizgeräte für hoch gedämmte Wohngebäude sind auf sehr kleine Abmessungen „zusammengeschrumpft“. Die Forderungen nach immer geringerem Platzbedarf, reduziertem Energieverbrauch und einfacher Installation haben dazu geführt, dass heute selbst Gas-Wandheizgeräte Leistungsbereiche bis über 65 kW abdecken, in Kaskadenschaltung sogar noch mehr.

In Gebieten mit hoher Wasserhärte bleibt der Einsatz von Heizgeräten mit geringem Wasserinhalt herstellerunabhängig jedoch nicht ohne Folgen: Die unvermeidlichen Ausfällungen - bekannt als Steinbildung - führen innerhalb solcher Heizungsanlagen verstärkt zu funktionsstörenden Ablagerungen.

>> Seite 4

>> von Seite 1

Das ist die Härte

Bei Heizungsinstallation Wasserqualität beachten

hitzung mit nachfolgender Rissbildung oder Siedegeräusche. Abplatzungen des Kalksteins wiederum setzen sich im nachgeschalteten Rohrnetz fest und führen zu Querschnittsverringerungen mit Erhöhung des Strömungswiderstandes und stören den Fließgeräuschen.

Wie hoch das Risiko der Steinbildung ist, kann pauschal nicht angegeben werden. Ein Blick auf die Deutsch-

Planer einer Heizungsanlage sollten daher eine Wasseranalyse des Versorgers anfordern, um daraus eventuell notwendige Maßnahmen zur technischen Auslegung der Anlage (zum Beispiel Einsatz eines Warmwasserspeichers mit Rohrschlangen-Wärmetauscher) oder zur Erst- und Nachbefüllung (zum Beispiel Enthärtung, Entsalzung oder Zugabe von Inhibitoren) abzuleiten. Einfluss auf die Neigung zur Steinbildung hat



Kalk lagert sich nicht nur in der Heizungsanlage selbst, sondern auch im nachfolgenden Rohrnetz ab - mit teilweise erheblichen Querschnittsverringerungen.

(Foto: BWT Wassertechnik GmbH)

landkarte mit Angaben zur Wasserhärte (siehe Tabelle rechts) zeigt, dass bestimmte Regionen in Bayern genauso betroffen sind wie der Großraum Leipzig oder die Umgebung von Frankfurt - während wenige Kilometer entfernt das Wasser wieder extrem weich ist.

darüber hinaus die Höhe der Vorlauftemperatur für die hygienege- rechte Erwärmung des Trinkwassers (siehe Tabelle unten).

Die Werte der Wasseranalyse wer- den zumindest bei Anlagen > 50 kW in einem Formblatt festgehalten.

Ort	°dH
Ansbach	16,61
Bamberg	12,00 - 19,00
Berlin	15,20 - 24,10
Bielefeld	6,00 - 17,00
Bonn	5,40 - 6,30
Detmold	5,00 - 21,10
Dortmund	8,70
Emden	12,60
Erfurt	13,00 - 15,00
Flensburg	7,87 - 8,93
Frankfurt/M.	4,00 - 25,00
Freiburg	2,10 - 11,70
G.-Partenkirchen	9,83 - 12,07
Göttingen	6,50 - 7,30
Hamburg	5,20 - 19,20
Köln	10,80 - 19,50
Leipzig	11,80 - 20,00
Mannheim	7,87 - 8,93
München	12,70 - 17,30
Münster	11,00 - 20,50
Neubrandenburg	13,70 - 19,00
Stendal	15,00 - 20,00
Stralsund	13,40 - 30,30
Stuttgart	8,90 - 13,50
Trier	4,30 - 10,00
Wesel	13,30 - 16,40

In nur wenigen Kilometern Entfernung kann sich der Härtegrad des Wassers deutlich unterscheiden, wie das Beispiel Frankfurt/M. zeigt. (Quelle: Veröffentl. der Versorgungsuntern. im Internet; Stand: 1. Quart. 2006; alle Ang. ohne Gewähr)

Dies weist auch die Angaben zum gesamten Anlagenvolumen sowie zur Gesamtheizleistung aus, so dass sich im ersten Schritt die korrekte Planung und Inbetriebnahme der Heizungsanlage belegen lässt. Im zweiten werden während der Betriebsphase Ergänzungswassermengen und deren Härtegrad festgehalten, um vor dem Eintreten von Schäden geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Wasserhärte

Als Wasserhärte wird die Konzentration der im Wasser gelösten Ionen der Erdalkalimetalle bezeichnet. Dies sind vor allem Magnesium und Kalzium. Die Härte des Wassers wird in „°dh“ (Grad deutscher Härte) angegeben. 1 °dh entspricht dabei 10 mg CaO (Kalziumoxyd) pro Liter.

Neigung zur Steinbildung in Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

Summe Erdalkalien (mol/m ³)	< 1,5	1,5 ... 2,5	> 2,5
Gesamthärte (°dH)	< 8,4	8,4 ... 14	> 14
t TWW < 60 °C	gering	gering	gering
t TWW 60 ... 70 °C	gering	gering	mittel
t TWW > 70 °C	gering	mittel	hoch

Diese Tabelle aus der VDI 2035 zeigt das Risiko, wie stark in Trinkwasser-Erwärmungsanlagen die Neigung zur Steinbildung von der Vorlauftemperatur des Trinkwassers abhängt.

Die „Weichspüler“ im Heizkreislauf

Von Chemie und Alchemie bis zur Physik

Seit die negativen Auswirkungen zu harten Heizungswassers auf das Gesamtsystem bekannt sind, drängt eine mittlerweile unüberschaubare Zahl von Anbietern unterschiedlichster Problemlösungen auf den Markt. Welche davon tatsächlich Wirkung zeigen, ist nicht immer unumstritten.

Chemische Wasserzusätze

sind zweifellos die einfachste Möglichkeit, das Füllwasser der Heizung im gewünschten Sinne zu beeinflussen. Entsprechend groß ist das Angebotsspektrum am Markt. Inwieweit die Zusätze die Bildung von Ablagerungen verhindern, hängt vom Einzelfall ab.

Reiniger / Inhibitoren

Während Reiniger durch den Einsatz von zumeist organischen Säuren Beläge lösen, sollen Inhibitoren das Ausfällen von Kalk unterbinden und Korrosion hemmen. Bei beiden Zusätzen sind die Herstelleranweisungen zum Beispiel zur Reinigung der Altanlage, zum Spülen oder zur Dosierung zu beachten, weil sich sonst die Viskosität des Wassers verändern kann oder eventuell Dichtungen geschädigt werden. Zudem ist nicht auszuschließen, dass gelöste Schwebstoffe zu Erosionen führen. Beim Einsatz von Reinigern oder Inhibitoren sollte also vor dem Eintritt des Rücklaufs in das Heizgerät ein Filter installiert sein.

Vaillant Heizgeräte werden im Rahmen der Entwicklungsarbeit grundsätzlich auf die Verträglichkeit mit den marktgängigen Zusatzstoffen getestet. Die Hinweise zur Zulässigkeit von Inhibitoren und anderen Zusatzstoffen für das jeweilige Heizgerät finden sich in den Installationsanleitungen.

Ein solcher Ionentauscher, beispielsweise die Vaillant Wasserenthärtungspatrone, wird in der Kaltwasserzuleitung zwischen Systemtrenner und Heizgerät installiert. Das Frischwasser durchströmt während der Be- bzw. Nachfüllung in der Patrone ein Kunstharzgranulat. Die härtebildenden Kalzium- und

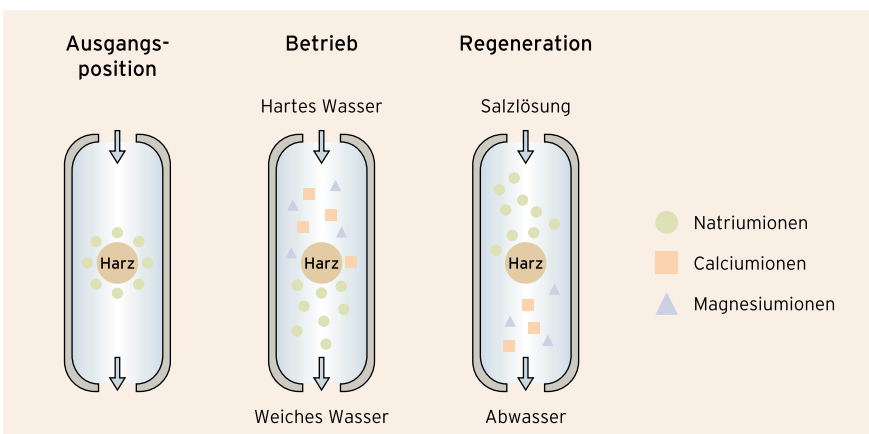


Je nach Wasserqualität empfiehlt sich schon bei der Inbetriebnahme der Heizungsanlage die Befüllung mit enthärtetem bzw. entsalztem Wasser.

Ionentauscher

Die bevorzugte Möglichkeit, den dauerhaft zuverlässigen Betrieb des Heizungssystems auch unter problematischen Rahmenbedingungen sicherzustellen, ist die Verwendung eines Ionentauschers bei der Neu- und der Wiederbefüllung der Heizungsanlage.

Magnesium-Ionen lagern sich an dieses Granulat an. Im Gegenzug werden nicht härtebildende Natrium-Ionen in das Wasser abgegeben (s. Grafik). Dieser Prozess ist zwar zeitaufwändiger als die Zugabe von Zusätzen, was jedoch durch die einfache Handhabung, die Regenerierbarkeit des Harzes und die ebenso sichere wie langfristige Wirkungsweise ausgeglichen wird.



Funktionsprinzip eines Ionentauschers.

Physikalische Aufbereitungssysteme

erzeugen zum Beispiel mit Permanent- oder Elektromagneten im Leitungsnetz ein elektrisches Feld, das die Bildung kristalliner Ablagerungen verhindern soll. In wie weit dieses Prinzip tatsächlich Ablagerungen verhindert, ist in der Fachwelt allerdings noch umstritten und aktuell Gegenstand mehrerer Untersuchungen.

Schutz gegen Kalkstein

VDI-Richtlinie 2035 gibt Hilfestellung

Richtwerte für das Füll- und Ergänzungswasser

Gesamtheizleistung (kW)	Summe Erdalkalien (mol/m ³)	Gesamthärte (°dH)
≤ 50 ^{*)}	≤ 3,0	≤ 16,8
> 50 - ≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200 - ≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

^{*)} Bei Anlagen mit Umlaufwasserheizern und für Systeme mit elektrischen Heizelementen

Bei einer Wasserhärte > 16,8 °dH muss bei bestimmten Anlagen künftig unabhängig von der Heizleistung das Füll- und Ergänzungswasser enthärtet werden.

Aus chemischen Gründen lassen sich solche Ablagerungen in Heizungsanlagen nicht grundsätzlich verhindern. Die Intensität der Steinbildung sowie die Auswirkungen, die (abgeplatzte) Ablagerungen auf den Wärmeerzeuger und die -verteilung haben, lassen sich aber durch vorausschauende Auslegung - bis hin zum Einsatz eines Kessels wie zum

Beispiel dem Gas-Brennwertkessel icoVIT - sowie dem fachgerechten Betrieb des Systems verringern.

Eine aktuelle Hilfestellung dafür bietet die im Dezember 2005 novellierte VDI-Richtlinie 2035 „Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen“. In ihr werden neben den Ursachen für die Entstehung von Steinbildung praxisnahe Maßnahmen für eine dauerhafte Betriebssicherheit von Heizungsanlagen aufgezeigt.

Unter den konstruktiven Maßnahmen hat die Richtlinie dabei den Wärmetauscher des Heizgerätes im Fokus. Dies kann der Fachhandwerker schon bei der Auswahl des Heizgerätes, zum Beispiel der Wahl eines Kessels, berücksichtigen.

Enthärten auch bei kleinen Heizleistungen

Überschreitet die Wasserhärte den Richtwert von 16,8 °dH, sind gemäß der VDI-Richtlinie u.a. auch bei Umlaufwasserheizern mit einer Gesamtheizleistung < 50 kW bestimmte installationstechnische Maßnahmen zu ergreifen. Dazu gehört insbesondere der Einbau von Filtern im Wärmeerzeuger sowie im Heizungs-vorlauf.

Zum anderen ist das Füll- und Ergänzungswasser beispielsweise über einen Ionentauscher zu enthärten bzw. zu entsalzen. Alternativ kann durch Inhibitoren die Härte stabilisiert werden.

Tipps und Tricks

Ablagerungen vorbeugen

Sauerstoffeintrag vermeiden

Ein wichtiger Punkt, Ablagerungen vorzubeugen, ist die Vermeidung von Sauerstoffeintrag in das Heizungssystem: Die Installation diffusionsdichter Kunststoffrohre in Etagenverteilungen gehört ebenso dazu wie die korrekte Dimensionierung und regelmäßige Funktionsprüfung des Membran-Ausdehnungsgefäßes.

Verhältnis von Heizleistung und Wasserhärte beachten

Bei der Befüllung der Heizungsanlage muss das Füll- und Nachfüllwasser je nach Verhältnis von Heizleistung und Wasserhärte (siehe Tabelle) enthärtet werden. Vaillant bietet hierfür eine nachfüllbare Enthärtungspatrone (**Artikel-Nr. 301363**, Nachfüllgranulat **Artikel-Nr. 301364**) an. Sie wird zwischen Systemtrenner und Kaltwasseranschluss des Heizgerätes installiert.

Häufiges Nachfüllen der Anlage vermeiden

Vermieden werden sollten häufiges Nachfüllen der Anlage oder häufige Wasserwechsel, da durch das Frischwasser immer auch größere Mengen Sauerstoff in das geschlossene System gelangen. Zudem sind merkliche Wasserverluste in aller Regel ein Zeichen für Leckagen, die behoben werden müssen.

Installationsanleitung beachten

Angesichts der Vielfalt an Heizgeräten mit zudem stark differierenden Wasserinhalten empfiehlt sich generell ein Blick in die Installationsanleitung des Herstellers. Dort ist gerätespezifisch beispielsweise präzise beschrieben, ob das Heizungswasser mit Frost- oder Korrosionsschutzmitteln angereichert werden darf und welche Hinweise dem Benutzer der Anlage für den richtigen Betrieb zu geben sind.

Service

Infos zur Vermeidung von Ablagerungen

Weitergehende Informationen zur Vermeidung von Schäden durch Steinbildung in Warmwasser-Heizungsanlagen bietet das „Informationsblatt Nr. 8“ des Bundesindustrieverbandes Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH), das in Kürze überarbeitet vorliegt. Es kann dann kostenlos angefordert werden unter

Hotline:

01805/999270

(12 Cent/Min.) dtms

Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG

Red.: Marcus Scherf

42850 Remscheid

Telefon 0 21 91/18-21 59

Telefax 0 21 91/18-34 60

www.vaillant.de info@vaillant.de