

Bisher stand die Wasserqualität vor allem in der Trinkwasserinstallation im Fokus des SHK-Fachhandwerkers. Doch auch im Heizungsbau wird eine hohe Wasserhärte immer öfter zu einem Thema mit gravierenden Folgen. Die neue VDI 2035, Blatt 1, nimmt hierauf konkreten Bezug. Was muss der SHK-Fachhandwerker beachten? Worauf kommt im Tagesgeschäft besonders an?

**H**artes Wasser in technischen Anlagen ist unerwünscht, weil Seifen mit den Calciumverbindungen unlösliche Salze bilden und weil sich in Heizkesseln Kesselstein absetzt. Die Folgen einer Ablagerung des Kalksteins in Warmwasser-Heizungsanlagen sind ein verringerter Wärmedurchgang, schlechtere Nutzungsgrade, örtliche Überhitzung mit nachfolgender Rissbildung oder Siedegeräusche. Abplatzungen des Kalksteins wiederum setzen sich im nachgeschalteten Rohrnetz fest und führen zu Querschnittsverringerungen mit einer Erhöhung des Strömungswiderstandes und störenden Fließgeräuschen. Gerade in Regionen mit besonders hoher Wasserhärte kann Kalksteinbildung vor allem in Wärmetauschern mit geringem Wasserinhalt zu Funktionsproblemen im Heizsystem führen. Verstärkt wird dies noch durch die hohen Warmwassertemperaturen, die aus hygienischen Gründen und dem Legionellenschutz empfohlen werden.

## Einteilung der Wasserhärte

Nach DIN 19640 wird die Wasserhärte nach den im Wasser vorhandenen Erdalkalitionen bestimmt. Dies sind in erster Linie Magnesium-(Mg-Härte), Calcium-(Ca-Härte), Barium-(Ba-Härte) und Strontium-Ionen (Sr-Härte). Gemessen wird die Härte des Wassers in Härtegraden (°dH = deutsche Härte). 1 °dH entspricht 10 mg Calciumoxid (CaO). Die Wasserhärte wird in vier Bereichen eingeteilt:

- Härtebereich I = 0–7 °dH (weiches Wasser)
- Härtebereich II = 8–14 °dH („ideales“ Wasser)
- Härtebereich III = 15–21 °dH (hartes Wasser)
- Härtebereich IV = > 21 °dH (sehr hartes Wasser)



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

alle Bilder: Vaillant/Deutschland

## Wasserqualität in Heizungsanlagen

# Fallstricke durch hartes Wasser?

Welche Regionen in Deutschland sind besonders von hartem Wasser betroffen? Diese Frage lässt sich pauschal nicht beantworten. In teilweise nur wenigen Kilometern Entfernung kann sich der Härtegrad des Wassers deutlich unterscheiden. So reicht er beispielsweise im Stadtgebiet von Frankfurt am Main von 4 bis 25 °dH, in Dortmund hingegen liegt er einheitlich bei 8,7 °dH. Darüber hinaus kann die Wasserhärte auch z.B. jahreszeitbedingt erheblich schwanken. Vorsorglich sollte daher vor dem Bau einer Heizungsanlage zunächst eine aktuelle Wasseranalyse des Versorgers angefordert werden, um daraus eventuell notwendige Maßnahmen abzulei-

ten (z. B. zur Enthärtung, Entsalzung oder der Zugabe von Inhibitoren).

In Gebieten mit besonders hoher Wasserhärte bleibt der Einsatz von Heizgeräten unabhängig von Fabrikat, Bauart, Größe und Hersteller nicht immer ohne Folgen: Die unvermeidlichen Ausfällungen – bekannt als Steinbildung – können innerhalb solcher Heizungsanlagen verstärkt zu funktionsstörenden Ablagerungen führen. Aus chemischen Gründen lassen sich solche Ablagerungen in Heizungsanlagen mit konstruktiven Mitteln nicht grundsätzlich verhindern. Die Intensität der Steinbildung sowie die eingangs erwähnten Auswirkungen lassen sich

Summe Erdalkalien (mol/m <sup>3</sup> )	< 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, wie stark in Trinkwasser-Erwärmungsanlagen die Neigung zur Steinbildung von der WW-Temperatur abhängt

aber durch vorausschauende Auslegung sowie den fachgerechten Betrieb des Systems erheblich verringern.

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

Oft nur wenige Kilometer entfernt ist die Wasserhärte ganz anders: So reicht sie z. B. im Stadtgebiet von Frankfurt am Main von 4 bis 25 °dH

## Der Handwerker haftet

Grundsätzlich gelten für den SHK-Fachhandwerker bei der Erstellung einer neuen Heizanlage die Vorschriften der VDI 2035 und die Hinweise des Herstellers in den Installationsanleitungen. Im Dezember 2005 erschien die überarbeitete Blatt 1 der VDI 2035 „Vermeidung von Schäden durch Steinbildung in Warmwasserheizungs- und Wassererwärmungssystemen“. War es früher notwendig, sich erst ab 100 kW Heizleistung oder bei einem größeren Heizwasservolumen als 20 l/kW mit der Wasserhärte auseinanderzusetzen, gelten nun erheblich strengere Richtlinien. Überschreitet die Wasserhärte den Richtwert von 16,8 °dH sind gemäß VDI 2035 auch bei Umlaufwasserheizern mit einer Gesamtleistung kleiner 50 kW bestimmte installationstechnische Maßnahmen wie z. B. der Einbau von Filtern im Wärmeerzeuger sowie im Heizungsvorlauf zu ergreifen. Darüber hinaus ist das Füll- und Ergänzungswasser z. B. über einen Ionentauscher zu enthärten, bzw. zu entsalzen.

Das bedeutet letztendlich: Ein Test der Wasserhärte ist für den SHK-Fachhandwerker beim Einbau einer neuen Heizanlage quasi verbindlich geworden. Führt er diesen Test nicht durch und entsteht durch zu hartes Wasser nachweislich ein Schaden an der Heizanlage, ist der Fachhandwerker für den Schaden haftbar zu machen.

Generell sind aus diesem Grund entsprechende Absicherungen notwendig geworden, wenn der Kunde – trotz der Notwendigkeit von Entkalkungsmaßnahmen – den Einsatz der z. T. kostspieligen Verfahren ablehnt. Hier gilt: Der Fachhandwerker soll sich die Weigerung des Kunden trotz Beratung schriftlich bestätigen lassen. Aus dem gleichen Grund ist auch eine Dokumentation über die Feststellung der Wasserhärte bei kleinen Heizanlagen empfehlenswert. Hinzu

kommt, dass das Nachfüllen der Heizanlage durch den Kunden ohne Schutzmechanismen für die Heizanlage nicht durchgeführt werden kann. Auch hier ist die entsprechende Beratung schriftlich zu bestätigen.

## Chemische Wasserzusätze

Eine aktuelle Hilfestellung gibt auch hier die novellierte VDI 2035. In ihr werden neben den Ursachen für die Entstehung von Steinbildung praxisnahe Maßnahmen für eine dauerhafte Betriebssicherheit von Heizungsanlagen aufgezeigt. Darüber hinaus empfiehlt die Richtlinie konkrete Maßnahmen.

Chemische Wasserzusätze sind ohne Frage eine der Möglichkeiten das Füllwasser der Heizung im gewünschten Sinn zu beeinflussen. Entsprechend groß ist das Angebotsspektrum am Markt. Inwieweit die Zusätze die Bildung von Ablagerungen tatsächlich verhindern, hängt vom Einzelfall ab. 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 z. B. 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 Heizsystem ein Filter installiert sein.

Achten Sie darauf, dass Ihr bevorzugter Heizgerätehersteller die Verträglichkeit mit den markt gängigen Zusatzstoffen getestet hat. „Diese Tests erfolgen grundsätzlich bereits in der Entwicklungsarbeit“, so Peter Hilger, Leiter Geschäftsfeld Heizsysteme bei Vaillant Deutschland. „Darüber hinaus vermerken wir in den Installationsanleitungen der einzel-

# Heizung

Gesamtheizleistung (kW)	Summe Erdalkalien (mol/m <sup>3</sup> )	Gesamthärte (°dH)
≤ 50 <sup>*)</sup>	≤ 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

nen Gerätetypen genau die Zulässigkeit von Inhibitoren und anderen Zusatzstoffen.“

## Ionentauscher verwenden

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. Ein Ionentauscher, wie z. B. die Vaillant Wasserenthärtungspatrone,



Ein Test der Wasserhärte ist für den SHK-Fachhandwerker beim Einbau einer neuen Heizanlage quasi verbindlich geworden

ne, wird in der Kaltwasserleitung zwischen Systemtrenner und Heizgerät installiert. Das Frischwasser durchströmt während der Be- bzw. Nachfüllung in der Patrone ein Kunstharzgranulat. Härtebildende Kalzium- und Magnesium-Ionen lagern sich an dieses Granulat an. Im Gegenzug werden nicht härtebildende Natrium-Ionen in das Wasser abgegeben. Dieser Prozess ist zwar zeitaufwendiger als die Zugabe von Zusätzen, was jedoch durch die einfache Handhabung, die Regenerierbarkeit des Harzes und die ebenso sichere wie langfristige Wirkungsweise ausgeglichen wird.

Physikalische Aufbereitungssysteme dagegen erzeugen mit Permanent- oder Elektromagneten im Leitungsnetz ein elektrisches Feld, das die Bildung kristalliner Ablagerungen verhindern soll. An den harten Fakten, also an der chemischen Zusammensetzung des Wassers, ändern diese Produkte jedoch nichts. Inwieweit diese Geräte insofern tatsächlich Ablagerungen verhindern, ist in der Fachwelt noch umstritten und Gegenstand mehrerer Untersuchungen.

## Tipps zur Vorbeugung

Nachfolgend noch einige Tipps, was man gegen Ablagerungen vorbeugend tun kann:

- Sauerstoffeintrag vermeiden: Ein wichtiger Punkt, um Ablagerungen vorzubeugen, ist

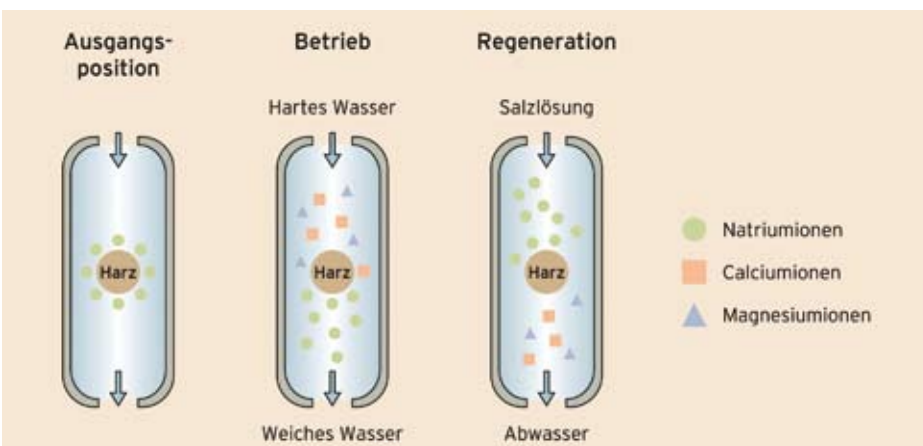
die Vermeidung von Sauerstoffeintrag in das Heizungssystem: Die Installation diffusionsdichter Kunststoffrohre in Etagenverteilungen gehört ebenso dazu wie die korrekte Dimensionierung und regelmäßige Funktionsprüfung des Membran-Ausdehnungsgefäßes.

- Verhältnis von Heizleistung und Wasserhärte beachten: Bei der Befüllung der Heizungsanlage muss das Füll- und Nachfüllwasser je nach Verhältnis von Heizleistung und Wasserhärte enthärtet werden. Die Hersteller bieten hierzu nachfüllbare Enthärtungspatronen mit Granulat an, die zwischen Systemtrenner und Kaltwasseranschluss des Heizgerätes installiert wird.

- 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 stark differenzierenden Wasserinhalten empfiehlt sich generell ein Blick in die Installationsanleitung des Herstellers. Dort ist gerätespezifisch 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.

**A**uch in Gebieten mit hoher Wasserhärte lassen sich problemlos Heizanlagen betreiben – auch bei Wärmetauschern mit geringem Wasserinhalt. Dazu müssen aber die nach VDI 2035 und in den Anleitungen der Hersteller empfohlenen Maßnahmen ergriffen werden. Aufgrund der Haftungsproblematik sollten sich SHK-Fachhandwerker in jedem Fall bei der Neuerstellung durch eine Dokumentation der Wasserhärte, bzw. der entsprechenden Prüfung und Protokollierung, gegenüber ihrem Auftraggeber absichern. Aus den zahlreichen Möglichkeiten das Wasser für Heizungsanlagen zu enthärten, sollte aus heutiger, technischer Sicht den Ionentauschern der Vorzug gegeben werden.



Funktionsprinzip eines Ionentauschers zur Wasserenthärtung



Unser Autor **Martin Schellhorn** (45) ist Fachjournalist und Inhaber der Agentur Kommunikations-Management Schellhorn; Telefon (0 23 64) 16 70 39, E-Mail: martin.schellhorn@die-agentur.sh