

## Wasser in Heizungsanlagen

# Unbehandelt geht's oft nicht

**H**artes Wasser ist in Heizungsanlagen unerwünscht, weil es in Heizkesseln die Bildung von Kesselstein verursacht. Die Kesselsteinablagerungen führen zu einem verringerten Wärmübergang an den Wärmetauscherflächen und haben schlechtere Nutzungsgrade zur Folge. Sie führen aber auch zu örtlicher Überhitzung mit nachfolgender Rissbildung oder zu Siedegeräuschen. Und platzt der Kesselstein so dann und wann mal ab, können sich die Stücke im Rohrnetz festsetzen. Funktionsstörungen und Fließgeräusche entstehen. Was man tun kann, damit hartes Wasser der Heizungsanlage nicht so zusetzt, zeigt dieser Beitrag.

### Wasseranalyse muss sein

Die Wasserhärte wird nach den im Wasser vorhandenen Erdalkali-Ionen 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. Früher wurde hierfür die Einheit „Grad deutscher Härte“ (°dH) verwendet; 1° dH entspricht 1 g Calciumoxid (CaO) gelöst in 100 Litern Wasser. Mit dieser Einheit konnte man sehr anschaulich arbeiten. Da sie sich aber nicht aus dem SI-Einheitensystem ableiten lässt, werden Härteangaben heute in der Einheit

Millimol pro Liter (mmol/l) gemacht. Hier gilt:

$$1^\circ \text{dH} = 0,178 \text{ mmol/l}$$

Die Wasserhärte wird in vier Bereiche eingeteilt:

- Härtebereich I: 0–1,3 mmol/l (weiches Wasser)
- Härtebereich II: > 1,3–2,5 mmol/l („ideales“ Wasser)
- Härtebereich III: > 2,5–3,8 mmol/l (hartes Wasser)
- Härtebereich IV: > 3,8 mmol/l (sehr hartes Wasser)

Die Wasserhärten innerhalb einer Region können sehr unterschiedlich sein. 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 0,7 bis 4,4 mmol/l, in Dortmund hingegen liegt er einheitlich bei 1,5 mmol/l. 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 abzuleiten (z. B. zur Enthärtung, Entsalzung oder der Zugabe von Inhibitoren).

### Verschärfte Regeln

In Gebieten mit besonders hoher Wasserhärte bleibt der Einsatz von Heizgeräten unabhängig von Fabri-



Je nach Wasserqualität muss schon die erste Befüllung der Heizung mit enthärtetem Wasser vorgenommen werden

Ort	Wasserhärte (mmol/l)
Ansbach	2,96
Bamberg	2,14 - 3,38
Berlin	2,70 - 4,29
Bielefeld	1,07 - 3,03
Bonn	0,96 - 1,12
Detmold	0,89 - 3,75
Dortmund	1,55
Emden	2,24
Erfurt	2,31 - 2,67
Flensburg	1,40 - 1,59
Frankfurt/M.	0,71 - 4,45
Freiburg	0,37 - 2,08
G.-Partenkirchen	1,75 - 2,15
Göttingen	1,16 - 1,30
Hamburg	0,92 - 3,42
Köln	1,92 - 3,47
Leipzig	2,10 - 3,56
Mannheim	1,40 - 1,59
München	2,26 - 3,08
Münster	1,96 - 3,65
Neubrandenburg	2,44 - 3,38
Stendal	2,67 - 3,56
Stralsund	2,38 - 5,39
Stuttgart	1,58 - 2,40
Trier	0,76 - 1,78
Wesel	2,37 - 2,92

**Sehr häufig gibt es schon innerhalb einer Stadt Wasser mit unterschiedlichen Härten**

kat, Bauart, Größe und Hersteller nicht immer ohne Folgen: Die unvermeidlichen Ausfällungen – bekannt als Steinbildung – können innerhalb solcher Heizungsanlagen verstärkt zu funktionsstörenden Ablagerungen führen. Auch die Art der Konstruktion eines Heizkessels kann das nicht verhindern. Die Intensität der Steinbildung sowie die eingangs erwähnten Auswirkungen lassen sich aber durch vorausschauende Auslegung sowie den fachgerechten Betrieb des Systems erheblich verringern. Grundsätzlich gelten bei der Erstellung einer neuen Heizanlage die Vorschriften der VDI 2035 [1] und die Hinweise des Herstellers. Im Dezember 2005 erschien die überarbeitete Fassung des Blatt 1 der VDI 2035. 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 2,99 mmol/l (nach alter Einheit 16,8° dH), sind auch bei Umlaufwasserheizern mit einer Gesamtleistung kleiner 50 kW bestimmte installionstechnische 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 Anlagenmechaniker 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, haftet das Installationsunternehmen.

## Genau nach Herstellerangabe

Chemische Wasserzusätze sind ohne Frage eine der Möglichkeiten das Füllwasser der Heizung im gewünschten Sinn zu beeinflussen. 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. Geschieht dies nicht richtig, kann sich die Viskosität des Wassers verändern oder eventuell Dichtungen beschädigt 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.

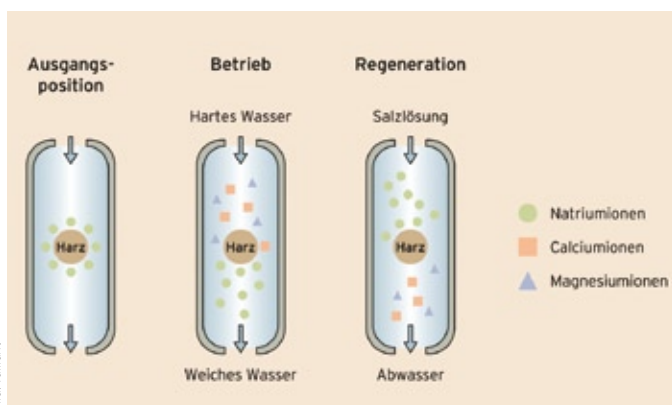
## Ionentauscher verwenden

Die bevorzugte Möglichkeit, den dauerhaft zuverlässigen Betrieb des

## Dictionary

Steinbildung	<i>scale formation</i>
Heizungsanlage	<i>heating installation</i>
Trinkwasser	<i>potable water</i>
Enthärtungsanlage	<i>water softener</i>

Bild: Vaillant



Ein Ionentauscher „tauscht“ die ungewollten Calcium- und Magnesium-Ionen gegen die harmlosen Natrium-Ionen aus

Heizungssysteme 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, 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 Hinweise, was man gegen Ablagerungen vorbeugend machen kann:

- **Sauerstoffeintrag vermeiden:** 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:** Die Hersteller bieten hierzu nachfüllbare Enthärtungspatronen mit Granulat an, die zwischen Systemtrenner und Kaltwasseranschluss des Heizgerätes installiert wird.
- **Häufiges Nachfüllen der Anlage vermeiden:**

Durch das Frischwasser gelangen immer auch größere Mengen Sauerstoff in das geschlossene System. Zudem sind merkbare Wasserverluste in aller Regel ein Zeichen für Leckagen, die behoben werden müssen.

- **Installationsanleitung beachten:** 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 – sogar bei Wärmetauschern mit geringem Wasserinhalt. Dazu müssen aber die nach VDI 2035 und in den Anleitungen der Hersteller empfohlenen Maßnahmen ergriffen werden. Aus den zahlreichen Möglichkeiten, das Wasser für Heizungsanlagen zu enthärten, sollte aus heutiger, technischer Sicht den Ionentauschern der Vorzug gegeben werden.

## Literaturnachweis:

[1] VDI 2035: Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen – Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen



SBZ-Monteur-Autor  
**Martin Schellhorn**  
ist Fachjournalist und  
Inhaber der Agentur  
Kommunikations-

Management Schellhorn in Haltern  
Telefon (0 23 64) 16 70 39, E-Mail:  
martin.schellhorn@die-agentur.sh