

Heizungen richtig füllen

Manuel Rickenbach*

Demineralisiert oder bloss enthärtet?

Die 2009 neu erscheinende VDI-Richtlinie 2035 zeigt: Füllwasser für moderne Heizsysteme soll demineralisiert werden. Einerseits um Kalkablagerungen zu verhindern, andererseits um vor Korrosion zu schützen. Eine Enthärtung ist hingegen ungeeignet. Die Richtlinie unterscheidet daher zwischen salzarmem (demineralisiertem) und salzhaltigem (enthärtetem) Systemwasser.

In den letzten Jahren hat sich die Technik der Wärmeerzeugung deutlich verändert. Es wurden Wirkungsgrade gesteigert, eine kompaktere Bauweise realisiert und günstigere Verkaufspreise ermöglicht. Mit dieser vorteilhaften Leistungssteigerung gingen aber auch höhere Anforderungen an die Wasserqualität für die Heizsysteme einher. Die Wärmetauscher wurden kompakter und empfindlicher gegen Kalkablagerungen. Denn der Kalk lagert sich an der wärmsten Stelle im Heizsystem, dem Wärmetauscher im Heizkessel ab. Der Be-

lag wirkt isolierend, es kommt zu einem lokalen Wärmestau, und die betroffenen Bereiche dehnen sich in der Folge mehr aus, als die weniger betroffenen. So entstehen mechanische Spannungen welche über Materialermüdung und Spannungsrisskorrosion zu dem Kesselschaden führen.

Enthärtung ist ungeeignet!

Die zur Überarbeitung anstehende SWKI-Richtlinie 97-1 empfiehlt bei Härtegraden von $>30^\circ\text{fH}$ die Enthärtung des Füllwasser von Heizungsanlagen. Diese Aussage ist nicht mehr auf die heutigen Systeme angepasst, der Grenzwert ist viel zu hoch. Auch verhindert die Enthärtung zwar die Kesselsteinbildung, verursacht im Gegenzug aber Korrosionen. Denn durch den Ionenaustauscher werden die Härtebildner entnommen und durch Natrium aus Kochsalz ersetzt. Der Gehalt an gelösten Salzen (Mineralien) im Wasser bleibt dadurch unverändert und dauerhaft hoch. In der Folge werden Korrosionen ausgelöst und diese



Kesselschaden durch Kalk.

führen später zur Schädigung des Wärmetauschers und anderen metallischen Bauteilen.

Die neue VDI 2035

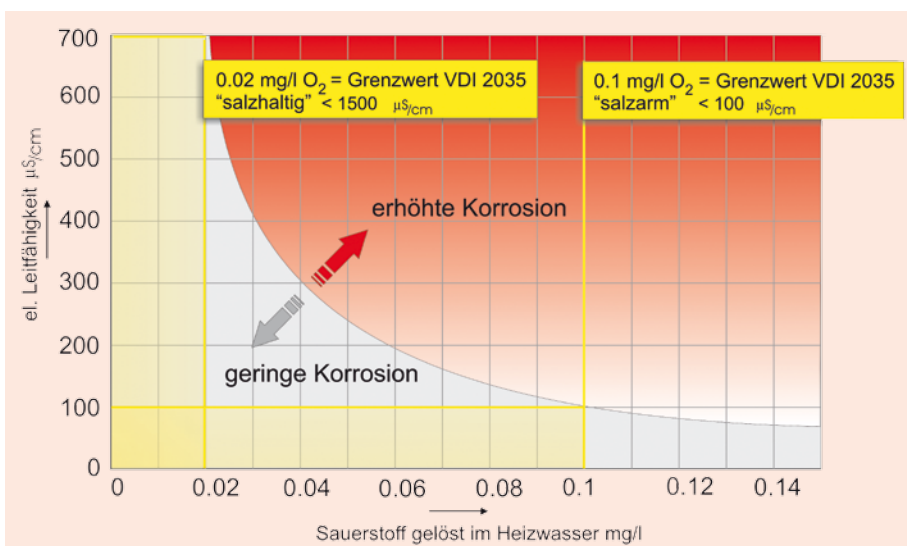
Die neue, bereits im Entwurf genehmigte und in Europa massgebende VDI Richtlinie 2035 unterscheidet zwischen einem salzarmen (demineralisierten) und salzhaltigen (zum Beispiel enthärtetem Wasser) Systemwasser. Beim salzarmen Betrieb bis $100\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ist ein Sauerstoffgehalt im Systemwasser von $0,1\ \text{mg}/\text{l}$ zulässig. Bei salzhaltiger Fahrweise bis $1500\ \mu\text{S}/\text{cm}$ hingegen nur noch $0,02\ \text{mg}$ Sauerstoff pro Liter – also bloss noch ein Fünftel des bisherigen Grenzwertes. Ein solch tiefer Sauerstoffgehalt ist in kaum einer Heizungsanlage dauerhaft realisierbar.

Da enthärtetes Heizwasser immer salzhaltig ist, kann es für Anlagen, die schon geringste Mengen an Sauerstoffdiffusion zulassen, grundsätzlich nicht verwendet werden. Um dem Füllwasser für Heizungen die Härte zu entziehen, ist einzig das Verfahren der Demineralisierung beziehungsweise Vollentsalzung geeignet, um die geforderten Grenzwerte zu erfüllen.

Fazit nach VDI 2035

- Heizanlagen, die nicht vollständig sauerstoffdicht sind, müssen salzarm, das heisst, mit demineralisiertem Wasser betrieben werden.
- Enthärtetes Wasser ist für Anlagen mit möglicher Sauerstoffdiffusion nicht zulässig.
- Je geringer der Salzgehalt, desto geringer die Sauerstoffkorrosion.

Korrosion in Abhängigkeit von Sauerstoff und Salzgehalt im Heizwasser. (Bilder: Elysator)



Untersättigtes Wasser?

Leider verbreitet, aber wissenschaftlich nicht haltbar ist die Behauptung, demineralisiertes Wasser sei «untersättigt» und würde in der Folge Metalle auflösen, um so wieder «sein Gleichgewicht» zu finden. Der Gegenbeweis gelingt ganz einfach: Wird unbehandeltes Rohwasser in die Heizung eingefüllt, so demineralisiert sich dieses durch Erwärmung und die damit verbundene Ablagerung der Mineralien ganz von selbst. Dies ist der Normalfall seit es Heizungen gibt. Eine Entsalzung des Füllwassers über eine Patrone nimmt diesen natürlichen Vorgang nur vorweg, damit im Heizsystem keine Ablagerungen anfallen.

Eigenschaften

Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C
 Aussehen
 pH-Wert bei 25 °C
 Sauerstoff

salzarm

< 100 µS/cm
 Wasser frei von sedimentierenden Stoffen
 8,2 – 10,0
 < 0,1 mg/l

salzhaltig

100 – 1500 µS/cm
 8,2 – 10,0
 < 0,02 mg/l

Richtwerte für das Heizwasser nach VDI 2035, Blatt 2.



Purotap Einweg-Entsalzungspatrone.



Füllapparat Purotap Profi 25.

Ionenaustausch, wobei die Mineralien im Endeffekt durch Wasser ersetzt werden, so dass hochreines Wasser mit folgenden günstigen Eigenschaften entsteht:

- Demineralisiertes Wasser hat keine Inhaltsstoffe mehr, die ausfallen und sich im Kessel oder Wärmetauscher ablagern.
- Demineralisiertes Wasser bremst Korrosion, weil es elektrisch nicht leitet.
- Durch die Demineralisierung werden auch Neutralsalze wie Chloride, Sulfate, Nitrate entfernt, die dafür bekannt sind, in bestimmter Konzentration und Zusammensetzung auch üblicherweise nicht korrodierende Materialien anzugreifen.

Begriffe und Links

Enthärtung: Bei der Enthärtung werden die Kalzium- und Magnesium-Ionen im Wasser durch Natrium-Ionen aus Kochsalz ersetzt.

sind: Ionenaustausch, Umkehrosiose, Destillation. Vollentsalztes Wasser hat keine elektrische Leitfähigkeit.

Demineralisierung: Demineralisierung ist der praxisnahe Begriff für die Vollentsalzung von Wasser.

Nützliche Links

- Unabhängige Heizwasseranalysen: www.heizungswasser.ch
- Informationen zur Demineralisierung: www.purotap.ch
- Wasserhärte-Tabelle: www.heizungswasser.ch

Produkte auf dem Markt

Die Produktion von demineralisiertem, kalkfreiem Wasser ist heute dank geeigneter Produkte und Systeme einfach und problemlos vor Ort machbar. Unter der Marke «Purotap» ist beispielsweise eine ganze Auswahl von Produkten auf dem Markt, die dem Heizungsinstallateur, Kesselhersteller und dem Bauherrn für alle Situationen eine passende Lösung bietet. ●

Weitere Informationen:
 ELYSATOR Engineering AG
 Fürtistrasse 11, 8832 Wollerau
 Tel. 044 786 12 12, Fax 044 786 12 42
www.elysator.com, info@elysator.ch

*Manuel Rickenbach, Geschäftsleitung, Elysator Engineering AG, rickenbach@elysator.ch

Füllen der Heizung mit:

Rohwasser
 enthärtetem Wasser
 demineralisiertem Wasser

direkte Gefahr von:

Kalkschäden

ja
 nein
 nein

Korrosionsschäden

nein
 ja
 nein

Mögliche Kalk- und Korrosionsschäden je nach verwendetem Wasser.

Verfahren der Demineralisierung

Bei der Demineralisierung werden dem Wasser alle gelösten Feststoffe (Salze) wie Kalk, Chloride, Nitrate, Sulfate usw. entzogen. Das Verfahren basiert auf einem doppelten

Alle Ionen bleiben danach grösstenteils in Lösung und leiten elektrisch.

Vollentsalzung: Bei der Vollentsalzung werden alle gelösten Feststoffe aus dem Wasser entfernt. Verfahren zur Vollentsalzung