

AUFBEREITETES HEIZUNGSWASSER

# Auf ein langes Leben

Mit der richtigen Flüssigkeit auf ein langes Leben anzustoßen hatte schon unter den stahlbewehrten Rittern Tradition. Und gerade heute wird es wieder wichtig, mit angepasstem Wasser Metalle vor der Zerstörung zu schützen.

Auch dieser nette Typ aus einer vergangenen Epoche wusste von der Wirkung entsprechend aufbereiteter Flüssigkeiten und schätzte blonden Gerstensaft



Bild: Stockbyte / thinkstock

**W**asser ist nicht gleich Wasser: Mineralwasser unterscheidet sich von Tafelwasser genauso wie Trinkwasser von Regenwasser. Und das unterscheidet sich wiederum von Grauwasser. Doch was hat dies alles mit Heizungswasser, dem wärmeübertragenden Medium in Heizungsanlagen zu tun? Sehr viel und mehr als man glauben möchte, denn das als bekanntermaßen sauber geltende deutsche Trinkwasser in Heizungsanlagen einzufüllen, das war einmal. Zu spezifisch sind die durch neue Werkstoffe und Anlagenbedingungen definierten Anforderungen an das Heizungswasser.

### GRÜNDE FÜR DIE PINGELIGKEIT

Bekanntlich können Kalkablagerungen und Korrosion in Heizungsanlagen zu Funktionsstörungen und sogar zum Versagen von Systemkomponenten führen, auch der Wärmeübergang kann beeinträchtigt werden. Gerade die Werkstoffe Aluminium und Edelstahl reagieren allergisch auf eine nicht den Anforderungen moderner Heizungsanlagen und den Vorgaben der Hersteller entsprechende Beschaffenheit des Erstbefüllungs- und Nachfüllwassers. Deshalb muss es aufbereitet sein, damit es den in der VDI-Richtlinie 2035 definierten Qua-

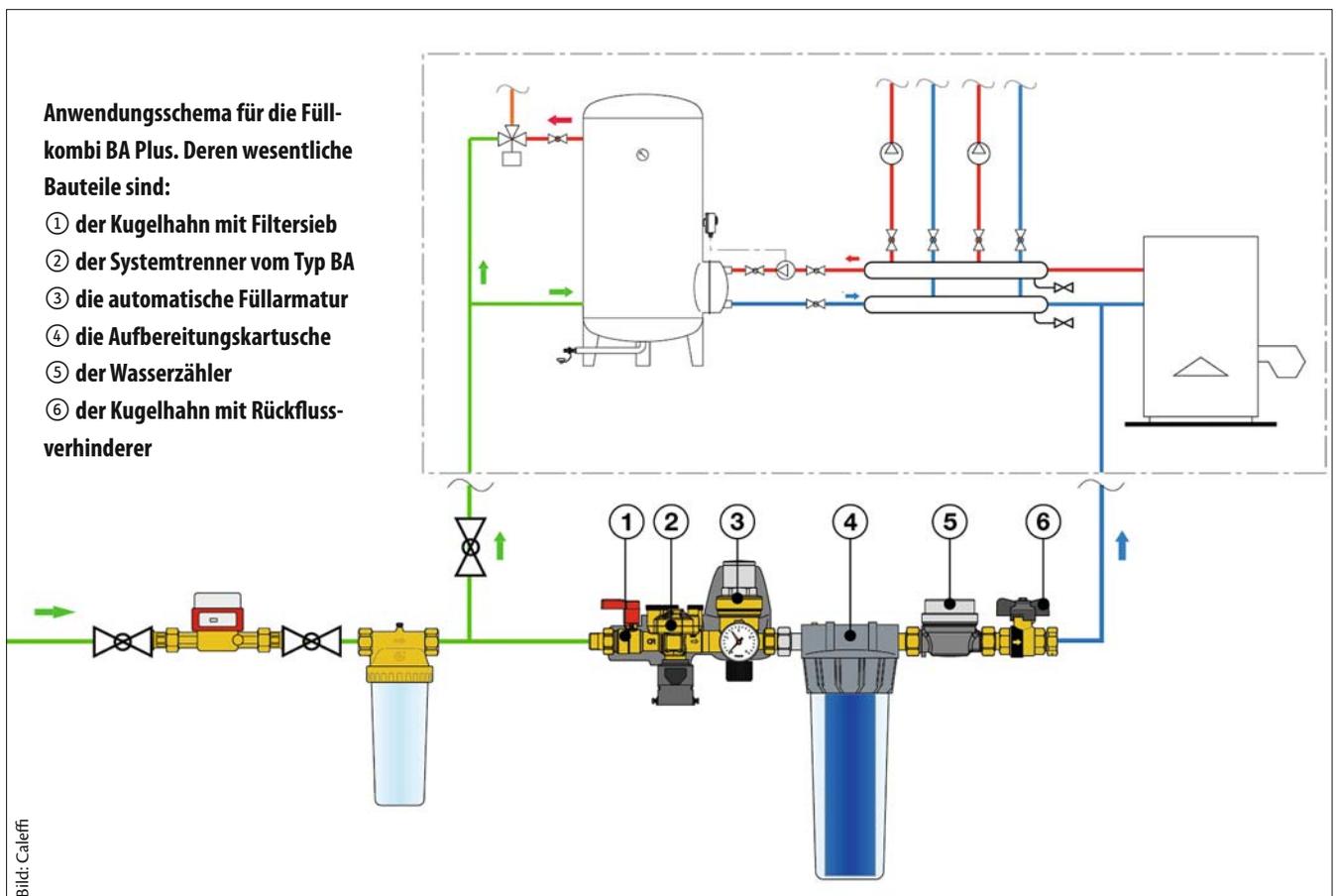
litätsansprüchen genügt. In ihr sind auch verbindliche Werte für Wasserhärte, für den pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit des Heizungswassers festgelegt.

### WARUM AUFBEREITETES HEIZUNGSWASSER?

Trinkwasser hoher deutscher Güte enthält einige Bestandteile, die dem komplexen Gebilde – mit vielen Systemkomponenten – einer modernen Heizungsanlage schaden können: beispielsweise Calcium, Magnesium und Kohlendioxid in Form von Bicarbonaten (lösliche Stoffe). Dazu kommen Chloride, Sulfate und Nitrate. In der Trinkwasserverordnung ist beispielsweise ein Höchstwert für Chlorid von 250 mg/l definiert, mit dem Zusatz: „Das Trinkwasser sollte nicht korrosiv wirken.“ Gleiches gilt für Sulfate. Dazu gibt es andere chemische Vorgänge im Wasser einer Heizungsanlage, die negative Auswirkungen auf dessen Eigenschaften haben und zu Problemen führen können.

### GEGEN STEINBILDUNG UND KORROSION

Wie Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen vorgebeugt werden kann, regelt die VDI-Richtlinie 2035. Sie besteht aus zwei Teilen. Blatt 1 regelt die Vermeidung von Steinbildung,



Blatt 2 die Vermeidung von Korrosionsschäden. Obwohl es das Blatt 1 schon seit 2005 und das Blatt 2 seit 2009 gibt, haben diese Vorgaben erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, da die Heizungshersteller Garantie- und Gewährleistungsansprüche immer mehr vom Zustand des Heizungswassers – Einhaltung von vorgegebenen Richtwerten – abhängig machen. Es gibt also viele gute Gründe, dass bei der Erstbefüllung von neuen Heizungsanlagen den Vorgaben entsprechend aufbereitetes Heizungswasser zum Einsatz kommt. Die Industrie hat viele Lösungen entwickelt, um mit für alle Anlagengrößen verfügbaren Füllgeräten normgerechtes Heizungswasser einzuspeisen. Doch auch bei der Nachfüllung darf nur aufbereitetes Heizungswasser in den Kreislauf eingespeist werden, damit dessen Qualität sichergestellt werden kann.

Mit der Füllkombi BA Plus hat die Caleffi Armaturen GmbH (Mühlheim am Main) ein automatisches Nachfüll- und Aufbereitungssystem in ihr Programm aufgenommen, das allen normativen Anforderungen für das Heizungswasser entspricht. Zum Schutz des Trinkwassers werden zugleich die Anforderungen der DIN EN 1717 erfüllt. Das System ist eine Kombination der bewährten automatischen Füllarmatur der Serie 574 mit Systemtrenner Typ BA und einer Entsalzungskartusche als komplettes Aufbereitungskonzept, zu dem auch ein Kugelhahn mit Rückschlagventil und ein Wasserzähler gehören.

Grundsätzlich unterscheidet man bei den Aufbereitungsverfahren in Wasserenthärtung und Demineralisierung. Für den Einsatz der jeweiligen Methode sind die Vorgaben der Hersteller zu beachten. Caleffi setzt bei der Nachspeisung mit aufbereitetem Heizungswasser auf die Methode der Demineralisierung (Entsalzung). Die im Wasser gelösten Salze werden ohne chemische Zusätze durch eine mit einem Indikatorharz gefüllte Kartusche entfernt. Ebenso andere Bestandteile, die ebenfalls zu Korrosion beitragen. Mit der Entsalzungsmethode wird die elektrische Leitfähigkeit des Heizungswassers reduziert, es entsteht salzarmes, weiches Heizungswasser, Ablagerungen und Korrosion werden auf ein Minimum reduziert. Der fällige Austausch der Indikatorharz-Kartusche wird über einen Farbwechsel angezeigt, die maximale Betriebsdauer ist auf etwa zwei Jahre ausgelegt. Die Kartusche kann abschließend ganz einfach über den Hausmüll entsorgt werden. Die Funktion der kontrollierten Nachspeisung übernimmt die automatische Füllarmatur der Serie 574 (mit Systemtrenner Typ BA), dies bereits bei einem Druckverlust von 0,2 bar zum eingestellten Wert. So ist sichergestellt, dass der vorgegebene, optimale Systemdruck kontinuierlich eingehalten wird. Ge-

mäß DIN EN 1717 ist die Füllarmatur mit einem Rückflussverhinderer ausgestattet. Der nach DIN EN 12729 zertifizierte Systemtrenner mit kontrollierbaren, druckreduzierten Zonen (Typ BA) verhindert, dass Wasser aus dem Heizkreislauf in das Trinkwassernetz zurückfließen kann. Die Füllarmatur wird mit einem ab Werk voreingestellten Druck von 1,5 bar ausgeliefert, hat einen Einstellbereich von 0,2 – 4 bar und ist DVGW-zertifiziert, die vorgeformte Dämmschale ist obligatorisch.

Das Nachfüll- und Aufbereitungssystem (mit ½“-Anschluss) ist für einen maximalen Betriebsdruck von 8 bar ausgelegt. Die Kapazität der Kartusche (Inhalt Mischbettharz 0,75l) hängt u. a. vom Härtegrad des Wassers und der Wassertemperatur ab. Bei einer Wasserhärte von 12°dH können beispielsweise ca. 120l Heizungswasser, entsprechend den Vorgaben der VDI 2035, mit der Füllkombi BA Plus aufbereitet werden. Dabei beträgt der maximale Durchfluss 2l/min.



Bild: Caleffi

**Die im Wasser gelösten Salze werden ohne chemische Zusätze durch die mit einem Indikatorharz gefüllte Kartusche entfernt. Der Inhalt des Mischbettharzes der Füllkombi BA Plus beträgt 0,75 l**

## UNBEDINGT AUCH BEACHTEN

Selbst einige Hersteller von elektronisch gesteuerten Hocheffizienz-Umwälzpumpen erwarten, dass das Heizungswasser den Vorgaben der VDI 2035 entspricht. Wird also eine alte Pumpe gegen eine neue ausgetauscht, muss auch die Qualität des Wärmeträgermediums stimmen. Hier bietet sich beim



Bild: Caleffi

**Die Demineralisierungskartusche der Füllkombi BA Plus ist entweder nach Zählerstand oder nach Umfärbung des Indikatorharzes zu wechseln, grundsätzlich aber nach zwei Jahren**

Komplett austausch des Heizungswassers eine Aufbereitung im Bypass-Verfahren an. Dementsprechend muss aber auch die spätere Nachspeisung im Betrieb mit einer normkonformen Lösung erfolgen.

## ZWEI METHODEN ZUR WAHL

Man unterscheidet zwei Aufbereitungsverfahren: Wasserenthärtung und Wasserentsalzung, die auch als Demineralisierung bezeichnet wird. Die einschlägigen Normen – bis auf die EN 14868 – beziehen sich nur auf den Enthärtungsprozess, bei dem die Calcium- und Magnesium-Ionen durch Natrium-Ionen ersetzt werden, ohne jedoch die Anzahl der im aufbereiteten Wasser enthaltenen Salzmoleküle zu ändern. Die Leitfähigkeit des Wassers bleibt unverändert, die restlichen Inhaltsstoffe werden nicht entfernt. Bei enthärtetem (weichem) Wasser wird die Gefahr von Kesselsteinbildung reduziert. Zur Vorbeugung von Korrosion ist daher zusätzlich eine chemische Behandlung erforderlich. Die besteht ganz einfach darin, dem Kreislaufwasser Rostschutzmittel zuzusetzen.

Der Demineralisierungsprozess ersetzt dagegen nicht nur die Calcium- und Magnesiumsalze, sondern entfernt auch alle anderen Salzmoleküle und mineralischen Bestandteile aus dem Wasser, eine weitere Behandlung ist nicht erforderlich. Hierbei entsteht salzarmes, weiches (demineralisiertes) Wasser. Mit der Entsalzungsmethode wird die elektrische Leitfähigkeit des Heizungswassers reduziert. Die Gefahr sowohl von Kesselsteinbildung als auch von Korrosion ist sehr niedrig. In der EN 14686 (unter dem Punkt 10.3 Inbetriebnahme, 10.3.1 Allgemeines, Absatz 5) heißt es, dass entsalztes Wasser vorzuziehen ist, da sich Korrosionselemente nicht stabilisieren können,

wenn keine Salze im Wasser enthalten sind. Auch bei Grenzwerten oder speziellen Anforderungen der Kesselhersteller ist man mit der salzarmen Fahrweise auf der sicheren Seite.

## EINFLÜSSE FÜR KALK UND ROST

An Steinbildung und Korrosion im Heizwasserkreislauf sind vier Komponenten maßgeblich beteiligt:

### Sauerstoff

In sauerstoffarmem Heizwasser ist die Wahrscheinlichkeit für Korrosionsschäden gering. Deshalb ist die Sauerstoffkonzentration so gering wie möglich zu halten.

Wassereinteilung	Härte (°dH)
Sehr weich	0-4
Weich	4-8
Leicht hart	8-11
Mittelhart	11-18
Hart	18-28
Sehr hart	>28

Bild: Caleffi

### Die Skala zur Bewertung von pH-Werten

#### Wasserhärte

Ein typisches Anzeichen möglicher Kesselsteinbildung ist die Wasserhärte, also der Calcium- und Magnesiumsalzgehalt. Vorübergehende Härte wird durch das Vorhandensein von Calciumbicarbonaten  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  verursacht, die instabile Salze

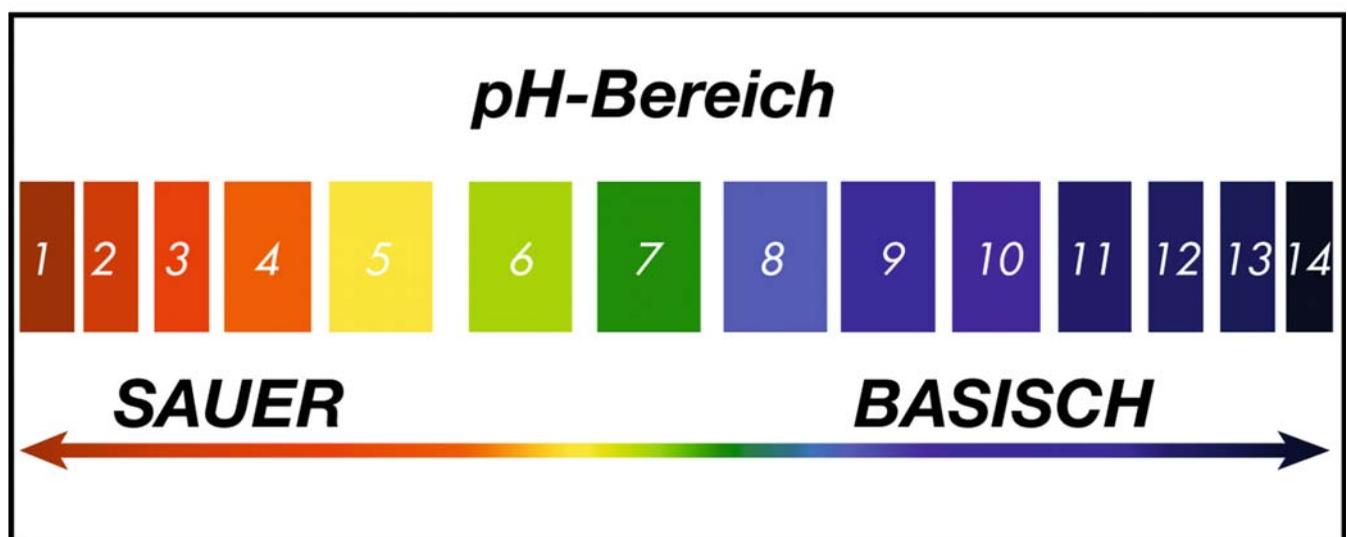


Bild: Caleffi

Die Skala zur Bewertung von pH-Werten

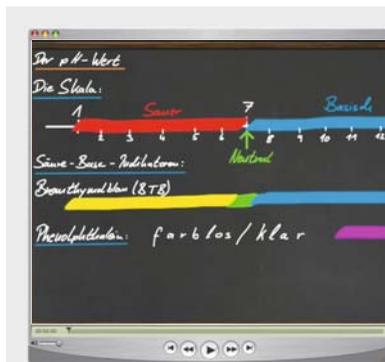
PARAMETER	FUNKTION	MASSEINHEIT	MÖGLICHE STÖRUNGEN	BEZUGSNORMEN
<b>Wasserhärte</b>	Zeigt das Vorhandensein von Calcium und Magnesiumcarbonat und Bicarbonat im Wasser an.	°dH	Hohe Werte können Kesselsteinbildung verursachen.	<b>Richtlinie VDI 2035</b> Legt die auszuführende Behandlung des Füllwassers in Heizungsanlagen in Funktion der vorübergehenden Härte fest.
<b>Elektrische Leitfähigkeit</b>	Ein nützlicher Parameter für den Erhalt eines ungefähren Messwerts des gelösten Salzgehalts (nicht nur Calcium und Magnesium).	µS/cm	Hohe Werte beschleunigen die Korrosionsreaktionen und erhöhen die galvanischen Ströme.	-
<b>pH</b>	Definiert unter einem chemischen Gesichtspunkt, ob das Wasser säurehaltig, neutral oder basisch ist, und ist durch die Anzahl der Wasserstoffionen festgelegt.	-	pH-Werte an den Skalaenden zeigen den laufenden Korrosionsprozess an.	Legt den pH-Wert des Füllwassers für Heizungsanlagen fest.

Bild: Caleffi

### Definitionen und Erläuterungen der einzelnen Begriffe



## FILM ZUM THEMA



Einen leicht verständlichen Film zum Thema pH-Wert gibt es wie immer auf:

[www.sbz-monteur.de](http://www.sbz-monteur.de) → Das Heft → Lehrfilme zum Heft

niedrige Leitfähigkeit entspricht einem niedrigen Salzgehalt, eine hohe Leitfähigkeit weist auf eine hohe Anzahl von Ionen und damit gelöster Salze hin. Sauerstoffbindemittel und Korrosionsinhibitoren erhöhen die Leitfähigkeit. Die Faustformel lautet: Je niedriger die Leitfähigkeit ist, umso geringer ist die Gefahr von Korrosion.

### pH-Wert

pH ist eine numerische Kennziffer, die den Säuregehalt oder die Alkalität (Basizität) einer Lösung ausdrückt. Die pH-Skala reicht von 0 (stark sauer) bis 14 (stark basisch, d. h. mit einem hohen Salzgehalt). Für die in Heizungsanlagen üblicherweise zum Einsatz kommenden Metalle wird ein pH-Wert von 8,2 bis 9,5 empfohlen, dabei sind die Vorgaben der Heizungshersteller zu beachten. Der pH-Wert ist mindestens einmal im Jahr zu prüfen, nach einer Erstbefüllung grundsätzlich nach sechs bis acht Wochen. Bei den zulässigen pH-Werten gibt es eine Ausnahme: Ist Aluminium ein Bestandteil der Anlage, gilt eine Obergrenze von pH 8,5.

sind und schnell zur Ausfällung tendieren. Bleibende Härte wird durch das Vorhandensein anderer Salze in Verbindung mit Calcium und Magnesiumcarbonat verursacht. Die Gesamthärte ist die Summe beider Härten und wird in °dH angegeben.

### Elektrische Leitfähigkeit

Das Vorhandensein dissoziierter (von lat: dissociare = trennen/Teilung) Salze (positive und negative Ionen) macht Wasser zu einem elektrischen Leiter, dessen elektrische Leitfähigkeit von der Anzahl der vorhandenen Ionen abhängt. Eine



## DICTIONARY

Trinkwasser	=	potable water
Wahrscheinlichkeit	=	probability
Leitfähigkeit	=	conductivity
Sauerstoff	=	oxygen



## AUTOR



**Dr. Andreas Kloidt** leitet bei der Caleffi Armaturen GmbH das Produktmanagement.  
Telefon (0 61 08) 90 91 55  
[andreas.kloidt@caleffi.de](mailto:andreas.kloidt@caleffi.de)  
[www.caleffi.de](http://www.caleffi.de)