

10 Fragen – 10 Antworten:

Worauf es bei der Heizungs- wasseraufbereitung ankommt

Dr. Dietmar Ende, Leiter Forschung und Entwicklung

Für die moderne Heizungstechnik wird das Heizungswasser als Anlagenkomponente immer wichtiger. In Abhängigkeit der gewählten Werkstoffe und Anlagenbedingungen muss die Qualität des Heizungswassers im Heizkreislauf vorgegeben werden. Als Richtlinie hierfür dient die VDI 2035. Während zum primären Schutz vor Steinbildung prinzipiell enthärtetes Wasser erwogen werden kann, gilt das entsalzte Wasser als sicherste Wahl für den Korrosionsschutz. In der Praxis tauchen immer wieder Fragen zu dieser Thematik auf. Die zehn häufigsten Fragen werden im Folgenden beantwortet.



Abb.1: Die Befüllung mit der intelligenten Heizungsbefüllstation PT-IB 20 von perma-trade zur Erst- und Nachbefüllung garantiert die Einhaltung der VDI-Richtlinie 2035 zum Schutz von Heizungsanlagen unter Beachtung der Europäischen Norm DIN EN 1717. Alternativ ist auch eine Version PT-AB ohne Füllautomat erhältlich. Der eingestellte Systemdruck wird über den eingebauten Druckminderer konstant gehalten.

1. Worin liegt der Unterschied zwischen einer Enthärtung und einer Entsalzung?

Bei der Entsalzung werden alle gelösten Salze aus dem Wasser tatsächlich entfernt. Bei der Enthärtung hingegen werden die Härtebildner Kalzium und Magnesium in der Regel gegen Natrium ausgetauscht. Bei einer Vollentsalzung nimmt die Leitfähigkeit und somit die Korrosionsgeschwindigkeit ab – im Gegensatz dazu bleibt bei einer Enthärtung die Leitfähigkeit des Wassers nahezu unverändert.

Da bei der Entsalzung auch die Neutralsalze Chlorid, Sulfat und Nitrat entfernt werden, stellt diese Methode eine echte Korrosionsschutzmaßnahme dar. Diese

Art der Wasseraufbereitung ist aufwändiger, da sie mit zwei unterschiedlichen Ionenaustauschern arbeitet, s.Abb.2.

2. Hat es Vorteile, wenn anstelle von Leitungswasser bereits enthärtetes Trinkwasser durch Entmineralisierungseinheiten entsalzt wird?

Nein, denn durch die Enthärtung wird die Gesamtsalzmenge nicht verringert. Bei großen Anlagen und einer Zielhärte von $<1^\circ\text{d}$ kann durch Verschneiden mit enthärtetem Wasser ggf. eine Einsparung erzielt werden. Allerdings sollte das enthärtete Wasser eine Leitfähigkeit von weniger als $400\ \mu\text{S}/\text{cm}$ aufweisen.

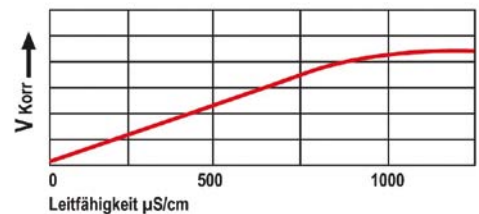


Abb.2: Mit ansteigender Leitfähigkeit des Wassers nimmt auch die Korrosionsgeschwindigkeit zu

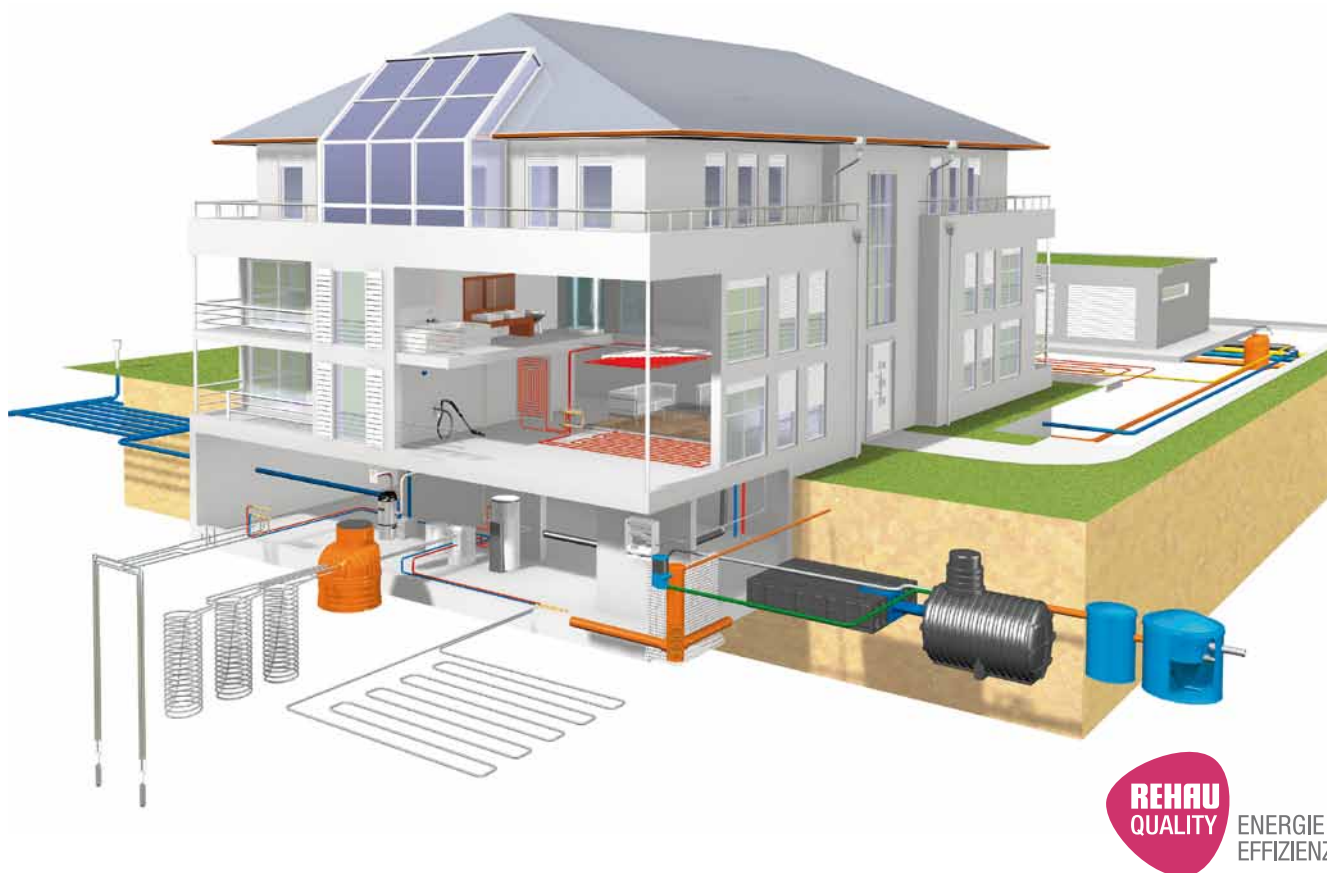
3. Warum sollte der pH-Wert alkalisch sein?

Bei pH-Werten von $> 8,2$ befindet sich im Wasser keine freie Kohlensäure mehr. Die Gefahr eines Säureangriffs auf das Metall ist damit gebannt. Zusätzlich bilden Metalle wie z.B. Eisen und Kupfer Schutzschichten, sog. Passivschichten, bei höheren pH-Werten aus. Diese halten die Korrosionsgeschwindigkeit des Metalls bei Sauerstoffzutritt niedrig, s.Abb.3+4.

4. Warum ist ein höherer pH-Wert bei Aluminium schädlich?

Aluminium verhält sich bereits bei einem leicht sauren pH-Wert passiv und unterliegt schon bei pH-Werten um 9 der Basenkorrosion, s.Abb.5.

Diese läuft auch ohne Sauerstoffzutritt ab. Der dabei gebildete Wasserstoff löst das weiche Metall auf. Zuvor wird jedoch die harte Passivschicht aufgelöst und das Metall auf diese Weise freigelegt. Anfälligkeit für Erosionskorrosion ist die Folge.



ENERGIEEFFIZIENT BAUEN UND MODERNISIEREN

WERTE STEIGERN – KOSTEN SENKEN

Mit wegweisenden Entwicklungen für den Tiefbau, die Gebäudetechnik sowie für Fenster- und Fassadensysteme prägt REHAU die Welt des Bauens maßgeblich. Dabei stehen besonders die Themen Energieeffizienz, Wassermanagement und Infrastruktur im Vordergrund.

Mit der REHAU Gesamtsystematik für energieeffizientes Bauen lässt sich nicht nur Energie aus regenerativen Quellen gewinnen. Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten zur Wärmedämmung und zum Heizen und Kühlen minimieren darüber hinaus Energieverluste, reduzieren so die Heizkosten und senken erheblich die CO₂-Emissionen.

Energieeffizienz bedeutet Zukunft.

Wir bieten Lösungen, die nachhaltig und wirtschaftlich sind:

Energie effizient erzeugen

Systeme für Solarthermie und Geothermie, Wärmepumpen

Energie effizient nutzen

Systeme für Flächenheizung/-kühlung, Betonkerntemperierung

Energieverluste reduzieren

Hochwärmedämmende Fenstersysteme

Fragen Sie beim qualifizierten Fachbetrieb nach Systemlösungen von REHAU oder informieren Sie sich unter:

www.rehau.de/energieeffizienz

Zerklüftete Gussteile aus Aluminium oder AlMgSi-Legierungen werden dann schnell abgetragen. Die VDI 2035 fordert daher einen maximalen pH-Wert von 8,5, der jedoch – unter Berücksichtigung der übrigen Anlagenwerkstoffe – nicht unter 8,2 liegen darf.

5. Kann eine nicht VDI 2035-konforme Heizungswasserqualität durch Querspülen mit vollentsalztem Wasser (VE-Wasser) sinnvoll korrigiert werden?

Zeigt das Heizungswasser eine erhöhte Leitfähigkeit, kann diese durch Querspülen (oder Nachspeisen) mit entsalztem Wasser einfach reduziert werden, da hier ein linearer Zusammenhang besteht. Der pH-Wert (eine logarithmische Größe) verändert sich dagegen nicht nennenswert, da das chemisch leere Wasser keine sogenannte Pufferkapazität besitzt. Durch Querspülen z. B. mit Umkehrosmosewasser wird dies zwar gelegentlich versucht, obwohl es sich um eine sehr zeitaufwändige Maßnahme handelt. Bei deutlich zu niedrigen pH-Werten (< 7,0) sollte das Heizungswasser entweder abgelassen oder durch Querspülen mit

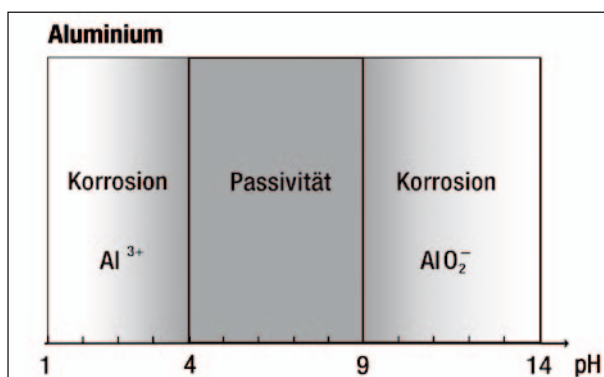


Abb.5: Aluminium verhält sich bereits bei einem leicht sauren pH-Wert passiv und unterliegt dafür aber schon bei pH-Werten um 9 der Basenkorrosion. Die VDI-Richtlinie 2035 fordert daher für Aluminium pH-Werte zwischen 8,2 bis maximal 8,5

Trinkwasser zunächst auf einen „neutralen“ pH-Wert gebracht werden. Dann kann VE-Wasser eingespeist werden. Grundsätzlich bleibt eine gegebene Heizungswasserqualität konstant, wenn eine fest eingebaute Nachspeisestation immer wieder Wasser mit einem pH-Wert zwischen 7 und 8 und einem Leitwert von max. 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nachspeist. perma-trade bietet mit den Modellen PT-IB 20 oder PT-AB solche automatischen Befüllstationen an, s.Abb.1.

6. Soll nach einem Kesseltausch möglichst viel altes Heizungswasser in der Anlage verbleiben oder ist dieses besser zu ersetzen?

Der in einer Heizungsanlage vorhandene Sauerstoff gilt als als Korrosionstreiber Nummer 1. Altes Heizungswasser hat immer einen geringeren Sauerstoffgehalt als Frischwasser und wirkt daher zunächst weniger korrosiv. Allerdings produziert 1 Kubikmeter sauerstoffgesättigtes Frischwasser bei seiner Reaktion mit Eisen nur

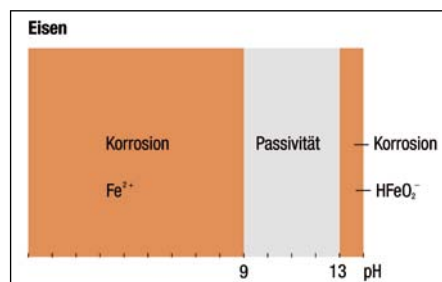


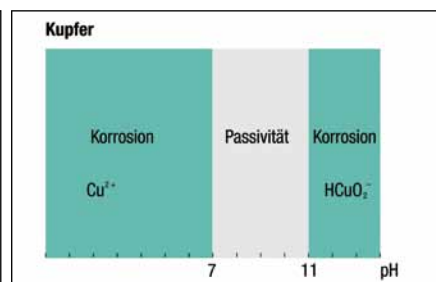
Abb.3 und Abb.4: Bei höheren pH-Werten im Wasser bilden Metalle wie Eisen und Kupfer Schutzschichten, sog. Passivschichten aus. Diese halten die Korrosionsgeschwindigkeit bei Sauerstoffzutritt niedrig.

56 Gramm Magnetit, was grundsätzlich vernachlässigt werden kann. Auch ist nicht immer klar, ob das alte Heizungswasser Korrosionsinhibitoren enthält, die wieder

wenn Komponenten aus Aluminiumlegierungen verbaut sind. Bei einem Umbau der Anlage muss auch die Heizungswasserqualität grundsätzlich dem aktuellen Stand der Technik (VDI-Richtlinie 2035) entsprechen.

7. Ab welchem Leitwert in $\mu\text{S}/\text{cm}$ gilt eine VE-Patrone als verbraucht?

Eine VE-Wasserpatrone sollte bei der Heizungsanlagenbefüllung als verbraucht gelten, wenn der Leitwert 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ übersteigt und die Härte langsam durchzuberechnen



beginnt. Zudem fällt beim Überschreiten der Kapazität der pH-Wert schnell in den sauren Bereich ab. Wegen der hohen Lösungskraft von entsalztem Wasser stellen sich nach kurzer Zeit Leitwerte zwischen 70 und 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im Heizsystem ein. Dabei werden ggf. auch alte Beläge angelöst.

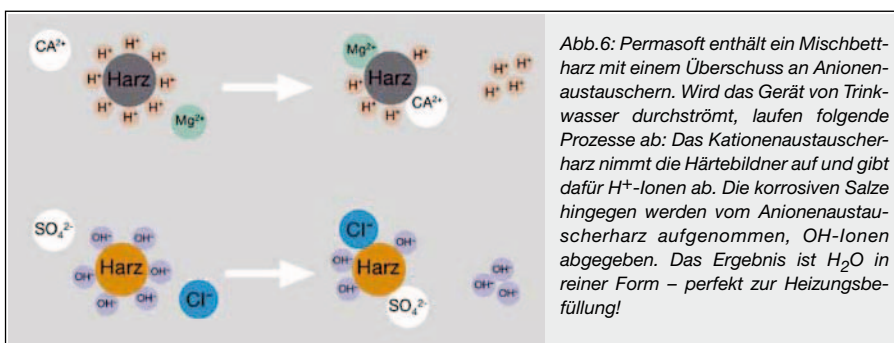
8. Was passiert, wenn VE-Patronen hinsichtlich ihrer Kapazität „überfahren“ werden?

VE-Patronen enthalten eine Mischung von sauren und basischen Tauscherharzen, die eine unterschiedliche Austauschgeschwindigkeit und -kapazität zeigen, s.Abb.6. So kommt es, dass sich der basische Anionentauscher zuerst verbraucht und die vom sauren Kationentauscher frei werdenden Protonen nicht mehr neutralisiert werden können. Somit fällt der pH-Wert ab und die Salze brechen durch. Patronen, die zusätzlich einen pH-Stabilisator enthalten, können diesen pH-Effekt teilweise kompensieren.

9. Kapazitätsberechnung:

Leitwert ($\mu\text{S}/\text{cm}$) oder Wasserhärte ($^\circ\text{d}$)?

Der Leitwert stellt einen Summenparameter für alle gelösten Salze dar. Die Härte ist nur zur Konzentration an Erdalkalimetallen



(Mg, Ca etc.) proportional. Bei einer Vielzahl von Wässern kann die Gesamthärte aus der Leitfähigkeit abgeschätzt werden (Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$: $30 \approx \text{Härte in } ^\circ\text{d}$). Enthält ein Wasser viele Neutralsalze, die auch an Natrium gebunden sein können, so stimmt diese Abschätzung jedoch nicht. Aus diesem Grund wird die Patrone in manchen Fällen „überfahren“, wenn mit der Wasserhärte gerechnet wird. Rechnet man mit dem dreißigsten Teil der Leitfähigkeit, stimmt die Berechnung der aufbereitbaren

Wassermenge. Dieser Wert wird auch als $^\circ\text{GSG}$ (Grad Gesamtsalzgehalt) bezeichnet. Daneben gibt es noch die Einheit TDS (Total dissolved solids), welche in mg/l angegeben ist.

10. Kann für Aluminium auch eine Teilenthärtung empfohlen werden (ZVSHK)?

Das Merkblatt des ZVSHK zur Wasseraufbereitung in Heizkreisläufen zieht bei Aluminiumwerkstoffen auch eine Teil-

enthärtung in Erwägung. Dabei müssen mindestens 7°d an Härte im Wasser verbleiben. Diese Resthärte puffert zwar den durch die Selbstkalkisierung des enthärteten Wassers ansteigenden pH-Wert ab, erfüllt allerdings nicht die von der VDI 2035 geforderte Zielhärte von $< 1^\circ\text{d}$ bei größeren spezifischen Anlagenvolumen. Darüber hinaus verbleiben alle Salze im Wasser, was korrosionschemisch – je nach Konzentration – ein Nachteil sein kann. Eine Entscheidung, in Abhängigkeit der Rohwasserqualität, kann nur von erfahrener Fachpersonal getroffen werden.

Autor

Dr. Dietmar Ende,
Leiter Forschung und Entwicklung
perma-trade Wassertechnik
Leonberg

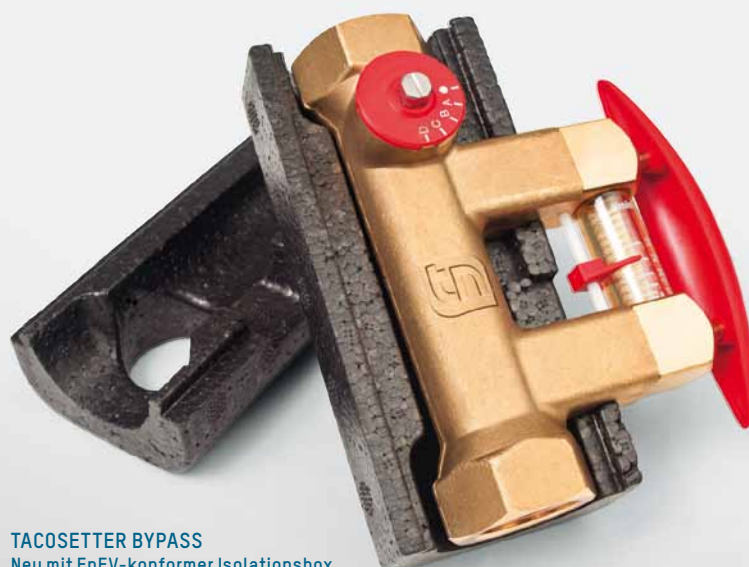
Foto/Grafiken: permatrade
www.perma-trade.de



SICHTBAR BESSER

Das bewährte Abgleich- und Absperrventil TacoSetter Bypass mit direkter Anzeige der Durchflussmenge in l/min .

- ✓ Stufenloses und exaktes Einstellen der Durchflussmenge
- ✓ Geringe Störungsanfälligkeit dank höchster Qualität
- ✓ Vielseitig einsetzbar: Trinkwasser, Solar- und Geothermie, Wärme- und Kälteverteilung
- ✓ Trinkwasserzulassung (SVGW- und ACS-zertifiziert)



TACOSSETTER BYPASS
Neu mit EnEV-konformer Isolationsbox