



Fachinformation
**Heizwasseraufbereitung
nach VDI 2035**



Grundsätzliches zu den Richtlinien



Richtlinien für die Heiztechnik

Die Richtlinien des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) und des DIN (Deutsches Institut für Normung) sind ein Regelwerk zum aktuellen Stand der Technik und stellen für den Bereich „Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ die Arbeitsgrundlage dar. Bei der Installation, Befüllung und Wartung von Heizanlagen spielt die VDI 2035 eine zentrale Rolle. Diese Richtlinie erteilt Vorgaben zum Schutz der Wasserqualität, z. B. zur Vermeidung von Steinbildung und Korrosionsschäden (VDI 2035).

VDI 2035 (Neue Fassung vom 1.3.2021) **Vermeidung von Steinbildung und Korrosion in Warmwasserheizungsanlagen**

Steinbildung und Korrosion sind häufige Schadensursachen bei Problemen an der Heizungsanlage. Die VDI 2035 gibt aus diesen Gründen Richtwerte für das Füllwasser vor. Diese stellen die Grundlage vieler Garantiebedingungen dar, welche Planer, Installateure und Betreiber stets im Auge haben sollten. Die Heizwasseraufbereitung ermöglicht die Einhaltung der vorgegebenen Werte. Entsalzung und Enthärtung zählen dabei zu den gängigsten Aufbereitungsmaßnahmen.

Konsequenzen bei Nichteinhaltung der Richtlinien

Werden die vorgegebenen Richtlinien nicht eingehalten, drohen folgende Nachteile:

Verweigerung der Inbetriebnahme seitens des Herstellers

Verweigerung des Garantieanspruchs im Schadensfall

Leistungs- und Effizienzverluste

Mittel-/langfristige Schäden an der Heizungsanlage

Bei der Planung und Installation von Heizanlagen gilt es, Folgendes zu beachten:

Berechnung des Wasservolumens bei Bestands- und Neuanlagen

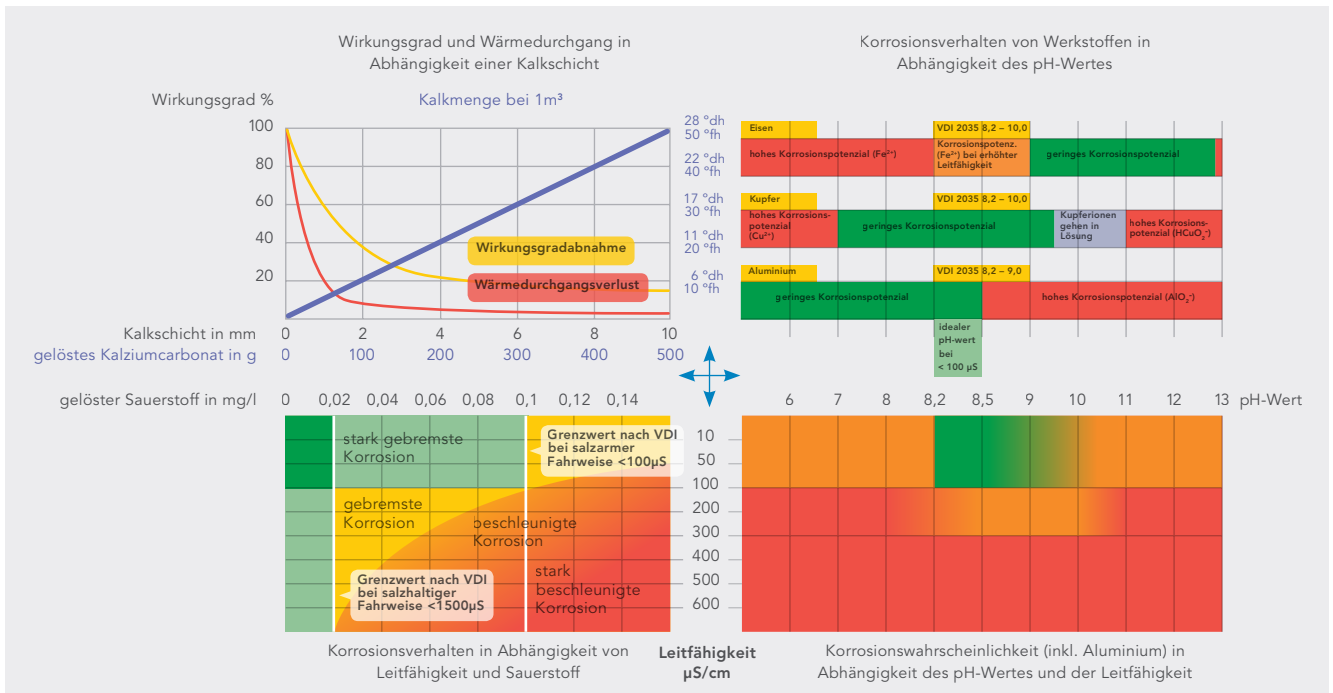
Vollentsalztes Wasser plus pH-Wert-Ausgleich

Führen eines Anlagenbuches

Regelmäßige Überprüfung

Ggf. zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahmen durch Schlamm Entfernung (insbesondere bei Fußbodenheizungen)

Für Korrosion und Steinbildung sind vier Komponenten im Heizwasserkreislauf maßgeblich verantwortlich: Wasserhärte, Sauerstoff, pH-Wert und Leitfähigkeit.



Komponente 1 Wasserhärte

Die Wasserhärte in Verbindung mit der Füll- und Ergänzungswassermenge sowie der Wandtemperatur des Wärmeerzeugers sind maßgeblich für die Steinbildung in der Heizanlage verantwortlich. Dabei gilt: Je höher die Temperatur, desto höher die Steinbildungsgefahr.

Komponente 3 pH-Wert

Der pH-Wert gilt als Maß für den Säure- oder Laugenanteil im Wasser und wird auf einer Skala zwischen 0 und 14 dargestellt. Wichtig zu wissen ist hierbei, dass der pH-Wert das Ergebnis einer Umrechnungsformel ist, die einen Zehnerlogarithmus enthält. Das bedeutet, dass ein pH-Sprung (Änderung des pH-Wertes um 1) den Faktor 10 in der Säurekonzentration ausmacht: Wasser mit einem pH-Wert von 7 enthält also 10-mal mehr Säure als bei einem pH-Wert von 8 und sogar 100-mal mehr als ein Wasser mit einem pH-Wert von 9 ($10 \times 10 = 100$).

Komponente 2 Sauerstoff

Tritt zu viel Sauerstoff in die Heizanlage ein, führt dies unweigerlich zu Rost. Hierbei ist jedoch nicht der Sauerstoff gemeint, der bei der Erstbefüllung über das Wasser eintritt und sich in der Regel am vorhandenen Metall verbraucht, sondern der Sauerstoff, der darüber hinaus eintritt. Häufigste Ursache für unkontrollierten Sauerstoffeintrag ist ein falsch eingestelltes oder defektes Ausdehnungsgefäß.

Komponente 4 Leitfähigkeit

Je höher die Leitfähigkeit im Wasser, desto mehr steigt die Korrosionswahrscheinlichkeit. Im Umkehrschluss bedeutet das: Eine geringe Leitfähigkeit verringert oder bremst Korrosion in der Heizanlage. Die Leitfähigkeit ergibt sich aus dem Salzgehalt des Füll- und Ergänzungswassers. Hierbei gilt, dass ein hoher Salzgehalt eine hohe Leitfähigkeit verursacht. Auch Sauerstoffbindemittel und Korrosionsinhibitoren erhöhen die Leitfähigkeit.

Kapazitäten voll nutzen mit entsalztem Wasser

Als Maßnahmen zur Heizwasseraufbereitung schlägt die VDI 2035 Enthärtung oder Entsalzung vor. Die wesentlichen Unterschiede dabei sind:

| Enthärtung | Entsalzung |
|---|---|
| Entfernt die Härtebildner Calcium sowie Magnesium (Teil der Kationen) und ersetzt sie durch Natrium | Entfernt alle Salze (Kationen und Anionen) |
| Verhindert Steinbildung | Verhindert Steinbildung |
| Die Leitfähigkeit sinkt nicht. Die negativ geladenen Ionen (Anionen) wie z. B. Chlorid werden nicht entfernt. Durch die Gegenwart von Natriumionen kann die Leitfähigkeit sogar bis zu 20% steigen. | Die Leitfähigkeit sinkt erheblich, da alle Kationen und Anionen und somit leitende Salze entfernt werden. |

Fazit: Vorteile einer geringen Leitfähigkeit und somit der Entsalzung

Je geringer der Leitwert, umso höher die Wärmekapazität

Höhere tolerierbare Sauerstoffkonzentration

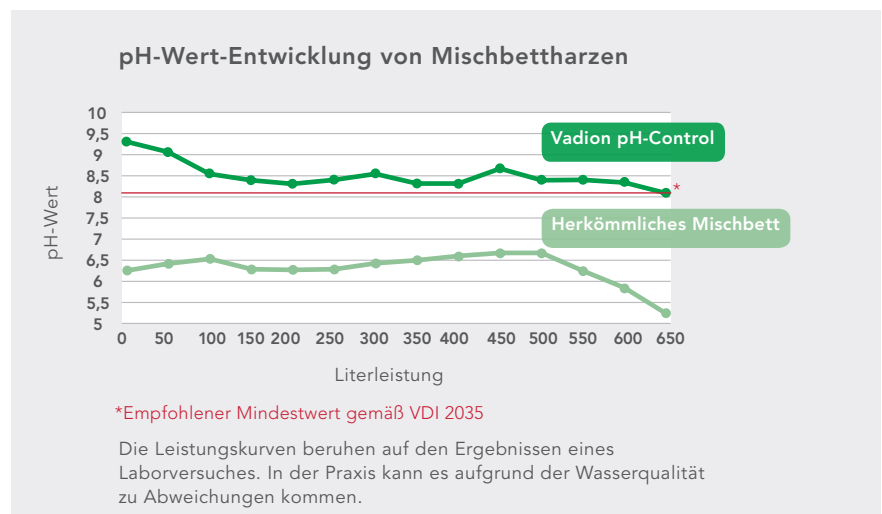
Erheblich verringerte Korrosionswahrscheinlichkeit

Vorgaben aller Hersteller werden erfüllt

Vollentsalztes Wasser mit dem Mischbettharz Vadion pH-Control

Um die in der VDI 2035 empfohlenen Werte (Härte von 0,3 °dH, Leitfähigkeit $\leq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ sowie ein pH-Wert von 8,2 - 10,0 in Edelstahlanlagen bzw. 8,2 - 9,0 bei Aluminiumbauteilen) erfüllen zu können, haben wir ein spezielles Mischbettharz entwickelt.

Unser **Vadion pH-Control** ist ein Mischbettharz, das neben einer Entsalzung des Wassers auf $< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ (entspricht 0-2 °dH) auch einen pH-Wert* des Füllwassers im geforderten Bereich liefert. Es kann von 3 bis 80 °C** Wassertemperatur eingesetzt werden. Somit ist auch eine Entfernung vorhandener Resthärte und gelöster Salze im Heizwasser einer Heizanlage im Bypass-System bis Temperaturen von 80 °C möglich.



**Voraussetzung für einen optimalen pH-Wert ist ein rückstandsfreies System (Glykol, Reiniger etc.), keine Mikrobiologie oder andere bakterielle Verunreinigungen. Die Anlagen müssen dem Stand der Technik entsprechen. Je nach Anlagenbeschaffenheit kann es erforderlich werden, den pH-Wert zu stabilisieren.

*** Ab 50 °C müssen heißwassertaugliche Geräte der Heaty-Serie verwendet werden.

Unsere Geräte halten auch die Vorgaben der aktualisierten VDI 2035 ein

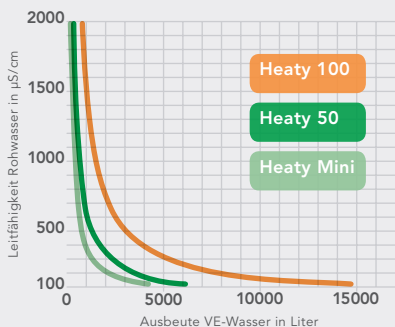
Aufbereitetes Füllwasser mit mobilen Füllgeräten

Mit den mobilen UWS-Füllgeräten können Sie jede Anlagengröße befüllen - von der kleinen Etagenheizung mit 50 Liter Inhalt bis zum Nahwärmenetz mit mehreren 100 m³ Wasserinhalt. Dabei erreichen wir Werte, die alle Herstellervorgaben erfüllen und auch für alle Materialien geeignet sind. Dies ist insbesondere bei den häufig anzutreffenden Mischinstallationen von Vorteil.



Kapazitäten der UWS-Füllgeräte im Überblick

Kapazitätsdiagramme Heaty Mini/ 50er/ 100er



Die Kapazitätsangaben basieren auf dem Idealfall. Es kann durch Anwendungsfehler, Wasserqualität und Temperatur zu Abweichungen kommen.

Leichte Bedienbarkeit – Sicherheit der Mischbettqualität durch LED-Anzeige



Ihre Vorteile

Für jede Anlagengröße das passende Gerät

Mit einem Arbeitsschritt Einhaltung der VDI 2035, ÖNORM H 5195-1 und SWKI BT 102-1

Einfache Handhabung

Sicherheit durch LED-Messung

Hoher Volumenstrom (bis zu 2.400 l/h)

Aufbereitetes Ergänzungswasser mit vormontierter Nachspeiseeinheit

Heute gilt, dass sowohl das Füll- als auch das Ergänzungswasser aufbereitet werden müssen. Sinnvoll ist hier der Einbau einer fest installierten Nachspeisung, die das Ergänzungswasser automatisch absichert und entsprechend der Richtlinien aufbereitet.

Die EN 1717 schreibt zum Schutz des Trinkwassers den Einbau von Systemtrennern vor. Ist dieser nicht vorhanden, kann unsere komplett vormontierte Nachspeiseeinheit Heaty Complete Home eingebaut werden, bei der sowohl Systemtrenner, Wasserzähler als auch Absperrungen integriert sind.

Ihre Vorteile

Komplett vormontierte Nachspeiseeinheit

Für jedes Anwendungsgebiet das passende Gerät

Für alle Hersteller und Materialien geeignet

VDI 2035 und EN 1717 mit einem Produkt erfüllt

Kontrolliertes Nachspeisen durch innovatives Mischbett



Vorgaben nach VDI

VDI 2035 (Fassung vom 1.3.2021):

Tabelle 1. Richtwerte für das Füll- und Ergänzungswasser sowie das Heizwasser

| Füll- und Ergänzungswasser sowie Heizwasser, heizleistungsabhängig | | | |
|--|---|---------------|--------------|
| Gesamtheizleistung in kW | Summe Erdalkalien in mol/m ³ (Gesamthärte in °dH) | | |
| | Spezifisches Anlagevolumen in l/kWHeizleistung ¹ | | |
| | ≤ 20 | > 20 bis ≥ 40 | > 40 |
| ≤ 50 kW spezifischer Wasserinhalt Wärmeerzeuger ≥ 0,3 l je kW ¹ | keine | ≤ 3,0 (16,8) | < 0,05 (0,3) |
| ≤ 50 kW spezifischer Wasserinhalt Wärmeerzeuger < 0,3 l je kW ² (z.B. Umlaufwasserheizer) und Anlagen mit elektrischen Heizelementen | ≤ 3,0 (16,8) | ≤ 1,5 (8,4) | |
| > 50 kW bis ≤ 200 kW | ≤ 2,0 (11,2) | ≤ 1,0 (5,6) | |
| > 200 kW bis ≤ 600 kW | ≤ 1,5 (8,4) | < 0,05 (0,3) | |
| > 600 kW | < 0,05 (0,3) | | |
| Heizwasser, heizleistungsunabhängig | | | |
| Betriebsweise | Elektrische Leitfähigkeit in µS/cm | | |
| salzarm ³ | > 10 bis ≤ 100 | | |
| salzhaltig | > 100 bis ≤ 1500 | | |
| | Aussehen | | |
| | klar, frei von sedimentierenden Stoffen | | |
| | pH-Wert | | |
| Werkstoffe in der Anlage | | | |
| ohne Aluminiumlegierungen | 8,2 bis 10,0 | | |
| mit Aluminiumlegierungen | 8,2 bis 9,0 | | |

¹ Zur Berechnung des spezifischen Anlagevolumens ist bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern die kleinste Einzelheizleistung einzusetzen.

² Bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern mit unterschiedlichen spezifischen Wasserinhalten ist der jeweils kleinste spezifische Wasserinhalt maßgebend.

³ Für Anlagen mit Aluminiumlegierungen ist Vollenthärtung nicht empfohlen, siehe auch Abschnitt 6.4.4 in VDI 2035.

Ausschlaggebend ist also das spezifische Anlagevolumen!

Hinweis:

Herstellervorgaben, welche höher sind als die Vorgaben nach VDI, sind einzuhalten und zulässig. Viele Hersteller fordern Leitfähigkeiten unter 100µS/cm und somit eine salzarme Fahrweise.

In dem VdTÜV-Merkblatt „Erläuterungen zur VDI-Richtlinie 2035, Blatt 2“ unter Punkt 6 und Punkt 7 wird die salzarme Befüllung als bevorzugte Lösung angesehen, da bei dieser Fahrweise auch höhere Sauerstoffgehalte (siehe Tabelle) im Wasser toleriert werden können.

Leitfähigkeit und Härte mit der salzarmen Fahrweise:

Erforderl. Gesamthärte: **siehe Tabelle**
Leitfähigkeit: **< 100 µS/cm**

Werden Zusätze wie z.B. Korrosionsschutz oder Inhibitoren verwendet:
1.000 - 1.500 µS/cm

Bei salzarmer Befüllung mit Mischbettharzen werden bei Werten < 100 µS/cm durchschnittlich Gesamthärtegrade < 0,3 °dH erzielt.

Korrosionsfachleute gehen davon aus, dass auch bei Zugabe von Korrosionsinhibitoren die Leitfähigkeit nicht höher als 1.000 µS/cm sein sollte.

pH-Wert:

ohne Aluminium: **8,2 - 10,0⁴**
bei Aluminium-Bauteilen: **8,2 - 9,0⁴**

⁴ Messtoleranz von max. ± 0,2 bei Einhaltung der in der VDI 2035 vorgegebenen Bedingungen

Bei ausgewählten Aluminiumlegierungen können entsprechend den Herstellerangaben pH-Werte bis =< 9,0 toleriert werden.

Bei sonstigen Werkstoffen muss der pH-Wert zwischen 8,2 und 10,0 liegen.

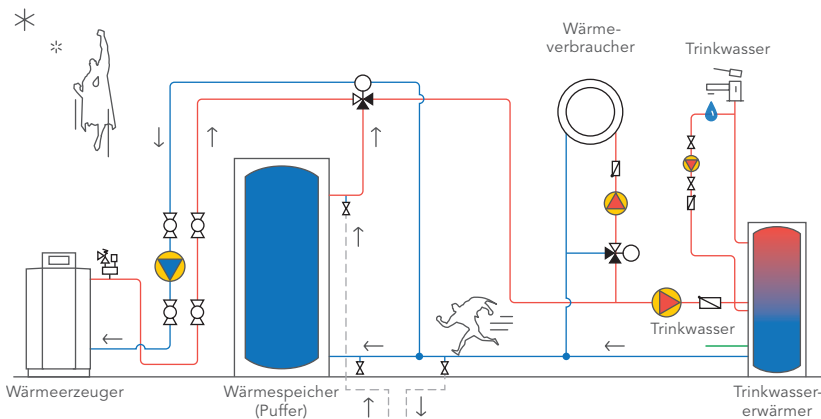
Sauerstoffgehalt bei der salzarmen Fahrweise:

0,1 mg/l

Begründet dadurch, dass bei salzarmer Fahrweise die Leitfähigkeit < 100 µS/cm ist und damit die Korrosionsgeschwindigkeit durch den erschwerten Ladungstransport stark vermindert wird. Der Sauerstoffgehalt bei der salzhaltigen Fahrweise darf nur 0,02 mg/l betragen.

Leitfähigkeitssenkung im laufenden Betrieb

Durch unser Bypass-Verfahren kann das Heizungswasser bereits ein paar Tage vor dem Kesseltausch so aufbereitet werden, dass es der erforderlichen Qualität entspricht. Die dafür entwickelten Geräte sowie das spezielle Medium können dabei bei bis zu 80 °C Rücklauftemperatur verwendet werden. Das bedeutet, dass die vorgegebenen Wasserwerte bereits vor dem Kesseltausch beziehungsweise vor der Inbetriebnahme und Aufheizung erfüllt werden.



Aufbereitungsgerät mit Feinfilter

Vorteile der modernen Heizwasseraufbereitung

Bypass-Behandlung bis 80 °C

Nur 1 Arbeitsschritt zur Leitfähigkeitssenkung und pH-Erhöhung

Keine Nachmessung nach 8 bis 12 Wochen

Für alle Hersteller und Materialien geeignet

Mit
UWS Technologie
auf der sicheren Seite

Für alle Anlagen
geeignet

Von der Bestands- über die Neubau- bis zur Fußbodenheizung – alle Anlagen können mit unseren Geräten befüllt und im Nachgang aufbereitet werden.

✓ **Kostenersparnis**

Service vor Ort

Messung und Analyse bei Problemanlagen sowie Lösungsvorschläge

(Online-)Seminare und Schulungen

Praxisorientierte und normenkonforme Lösungen? Kein Problem! Wir schulen Ihre Mitarbeiter, damit Sie von nachhaltiger Sicherheit und Garantieleistungen profitieren.



unser wasser. sicher.

IHR ANSPRECHPARTNER



Technische Änderungen und Erneuerungen sind vorbehalten. Abbildungen können abweichen. Für die Richtigkeit von technischen Angaben übernimmt UWS Technologie GmbH keine Gewähr. Eine Haftung bleibt ausgeschlossen. Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch UWS Technologie GmbH.

Stand 06/2021

