



SENERTEC - INFOBROSCHÜRE ZUR HEIZWASSERAUFBEREITUNG

LEITFADEN FÜR DEN **Dachs** SERVICETECHNIKER
IN ANLEHNUNG AN DIE VDI 2035

Diese Anleitung dient als Ergänzung zu den
bestehenden Hinweisen und Vorgaben der jeweiligen
Montage- und Installationsanleitungen der Dachs-Produktpalette.





Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1. Grundlagen | 2 |
| 1.1 Warum Heizungswasser aufbereiten?..... | 2 |
| 1.2 Wasserhärte und pH-Wert | 3 |
| 1.3 Wirkung und Konsequenzen nicht geeigneter Heizungswässer | 6 |
| 2. Maßnahmenübersicht | 7 |
| 2.1 SenerTec-Mindestanforderungen | 7 |
| 2.2 SenerTec-Empfehlung nach Einbauort und Anlagengröße..... | 7 |
| 3. Beispielmaßnahmen im Detail..... | 8 |
| 3.1 Beispielablauf Enthärtung..... | 8 |
| 3.2 Beispielablauf Vollentsalzung | 9 |
| 3.3 Beispielablauf Heizungswasserkonditionierung | 9 |
| 3.4 Beispiele für Systemtrennung | 10 |
| 3.5 FAQ zu den Maßnahmen und Beispielen | 10 |
| 4. Messung & Dokumentation | 11 |
| 4.1 Messung der Heizungswasserqualität..... | 11 |
| 4.2 Messprotokoll Heizungswasserqualität..... | 11 |

1. Grundlagen

1.1 Warum Heizungswasser aufbereiten?

Bislang mussten sich Fachplaner, Handwerker und Produkthersteller nur dann speziell mit dem Thema Aufbereitung des Heizungswasser auseinandersetzen, wenn etwa die Heizungsanlage mehr als 100 kW aufwies oder das Heizwasservolumen mehr als 20 Liter/kW betrug. Mit der Überarbeitung der VDI-Richtlinie 2035 "Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen" haben sich die Rahmenbedingungen entscheidend geändert. Eine wesentliche Neuerung ist, dass die VDI-Richtlinie 2035 für **alle** Leistungsbe-
reiche von Wärmeerzeugern gilt.

Hintergrund der geänderten Anforderungen zum Heizungswasser sind:

- die fortgeschrittene Entwicklung der Heiztechnik
- der gewachsene Kenntnisstand über Schadensursachen und Möglichkeiten für Ihre Vermeidung
- die höheren auf die installierte Heizleistung bezogene Anlagenvolumina
(durch erhöhten Wärmeschutz - Energieeinsparverordnung)
- die Entwicklung der Heiztechnik zu kompakteren Wärmeübertragungsflächen
- der Trend zu Mehrkesselanlagen bzw. zur Aufteilung der notwendigen Wärmeleistung auf mehrere Wärmeerzeuger bis hin zu modular verschalteten Einheiten

Unabhängig von der Überarbeitung der VDI 2035 hat SenerTec in den Montage- und Inbetriebnahmeanlei-
tungen schon zu Beginn der Serienfertigung besondere Anforderungen an die Heizungswasserqualität gestellt.



Wichtige Anforderungen hierbei sind:

- eine geeignete Wasserhärte in Bezug auf die Gesamtfüllmenge des Heizwassersystems
- ein geeigneter pH-Wert und Chloridkonzentration des Heizwassers
- ein Schlammfang bei Heizungsanlagen mit Fußbodenheizung (Sauerstoffdiffusion)
- Befüllung der Heizungsanlage mit Trinkwasser (pH-neutral), kein Regen- bzw. Brunnenwasser

Bereits bei der Erstbefüllung der Heizungsanlage ist es wichtig, das Heizungswasser aufzubereiten. Das verlängert die Lebensdauer der Anlage deutlich, senkt gleichzeitig die Betriebskosten und erhält nachhaltig den Wirkungsgrad.

1.2 Gesamtwasserhärte und pH-Wert

Die Gesamtwasserhärte spiegelt die gesamte Konzentration der Kationen der Erdalkalimetalle im Wasser wieder. In Bezug auf die Wasserhärte ist die Konzentration des Anions Hydrogencarbonat bedeutsam. Man bezeichnet diese Konzentration als Karbonathärte. Mit Hydrogencarbonat können sich schwer lösliche Verbindungen wie Calciumcarbonat oder Magnesiumcarbonat bilden. Diese Ablagerungen werden auch Kesselstein genannt.

Erlaubte Gesamthärte des Füll- und Ergänzungswassers nach VDI 2035

Nach VDI 2035 wird die zulässige Gesamthärte sowohl abhängig von der Gesamtheizleistung der Anlage als auch dem spezifischen Anlagenvolumen bestimmt. Wird der Dachs in Verbindung mit einer weiteren Heizkesselanlage in eine Heizungsanlage integriert, müssen die Anforderungen der VDI 2035 für die gesamte Heizungsanlage eingehalten und protokolliert werden (gemäß nachfolgender Tabelle der VDI 2035).

| Tabelle der VDI 2035 | Gesamtheizleistung in kW | spezifisches Anlagenvolumen | | |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | < 20 l/kW | ≥ 20 l/kW bis < 50 l/kW | ≥ 50 l/kW |
| | ≤ 50 | 16,8 °dH (≤ 3,0 mol/m³) | 11,2 °dH (≤ 2,0 mol/m³) | 0,11 °dH (≤ 0,02 mol/m³) |
| | > 50 bis ≤ 200 | 11,2 °dH (≤ 2,0 mol/m³) | 8,4 °dH (≤ 1,5 mol/m³) | 0,11 °dH (≤ 0,02 mol/m³) |
| | > 200 bis ≤ 600 | 8,4 °dH (≤ 1,5 mol/m³) | 0,11 °dH (≤ 0,11 mol/m³) | 0,11 °dH (≤ 0,02 mol/m³) |
| | > 600 | 0,11 °dH (≤ 0,02 mol/m³) | 0,11 °dH (≤ 0,11 mol/m³) | 0,11 °dH (≤ 0,02 mol/m³) |

Wird der Dachs bzw. der Dachs mit SEplus ohne weitere Heizkesselanlage im Objekt eingesetzt, kann die zulässige Gesamthärte des Heizwassers, in Abhängigkeit der Gesamtfüllmenge des Heizwassersystems, auch direkt aus der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Diese Ermittlung ist ebenfalls in Heizungsanlagen gültig, in denen der Dachs durch Systemtrennung von weiteren Wärmeerzeugern getrennt ist.

| Zulässige Gesamtfüllmenge des Heizwassersystems V _{max} [Liter] | 30000 | 5600 | 2800 | 1400 | 930 | 700 | 560 | 470 | 400 | 350 | 310 | 280 | 250 | 230 |
|---|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gesamthärte des Heizwassers [°dH] | <1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| Gesamthärte des Heizwassers [mol/m³] (Umrechnung Karbonathärte [K _{sd,3}]) | - | 0,4 | 0,7 | 1,4 | 2,1 | 2,8 | 3,6 | 4,3 | 4,9 | 5,6 | 6,4 | 7,2 | 7,9 | 8,6 |
| Gesamthärte des Heizwassers [mol/m³] (Umrechnung Calciumhärte [Ca ²⁺]) | - | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1,1 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 4,0 | 4,3 |

| Umrechnung für die Einheiten der Wasserhärte | °dH | °e | °fH | ppm | mval/l | mmol/l |
|--|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Deutsche Grad | 1 °dH = | 1 | 1,253 | 1,78 | 17,8 | 0,357 |
| Englische Grad | 1 °e = | 0,798 | 1 | 1,43 | 14,3 | 0,285 |
| Französische Grad | 1 °fH = | 0,560 | 0,702 | 1 | 10 | 0,2 |
| ppm CaCO ₃ (USA) | 1 ppm* = | 0,056 | 0,07 | 0,1 | 1 | 0,02 |
| mval/l Erdalkali-Ionen | 1 mval/l = | 2,8 | 3,51 | 5 | 50 | 1 |
| mmol/l Erdalkali-Ionen | 1 mmol/l = | 5,6 | 7,02 | 10,00 | 100,0 | 2,00 |

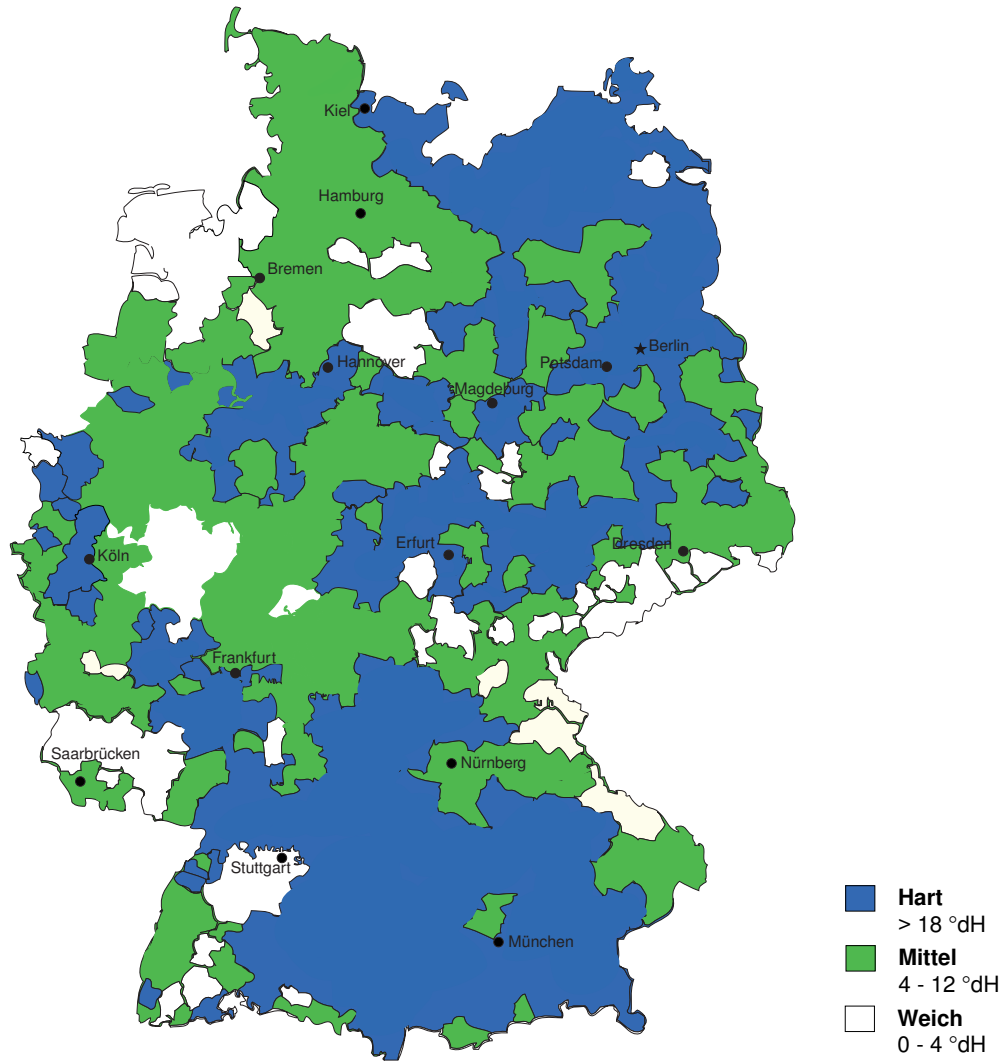
* Die Einheit 1 ppm (part per million) wird in obiger Tabelle entgegen dem eigentlichen Wortsinn im Sinne von 1 mg/l CaCO₃ verwendet.



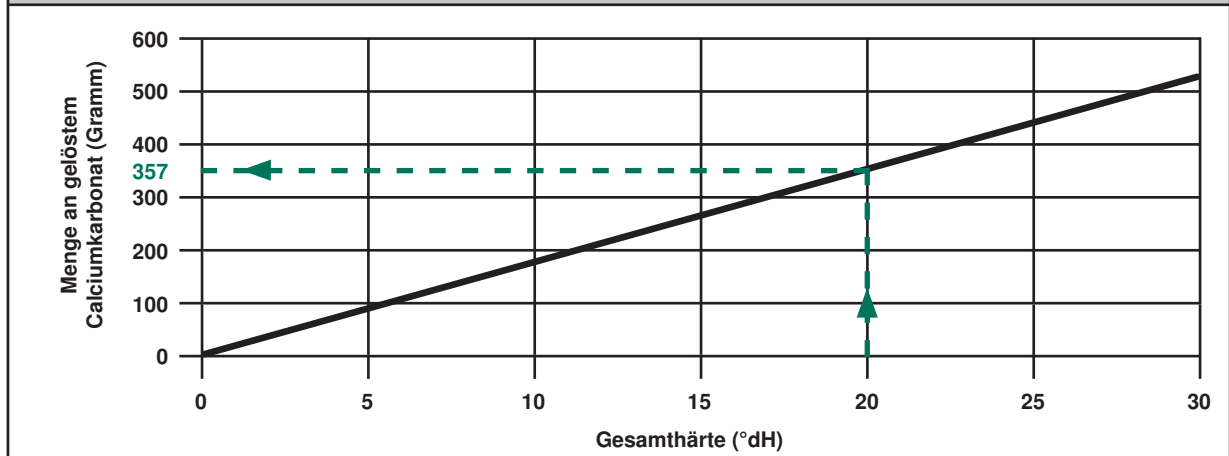
Übersicht der Wasserhärte am Beispiel Deutschland

Hinweis:

Die nachfolgende Karte gibt einen unverbindlichen Überblick der Härtebereiche vom gesamten Bundesgebiet. Die genaue Gesamtwasserhärte des Trinkwassers muss vor Ort gemessen, bzw. kann beim zuständigen Wasserversorger erfragt werden.



Kalkmenge in 1m³ Heizungswasser (Beispiel: 1m³ Heizungswasser mit 20°dH enthält 357 g Calciumkarbonat [Kalk])

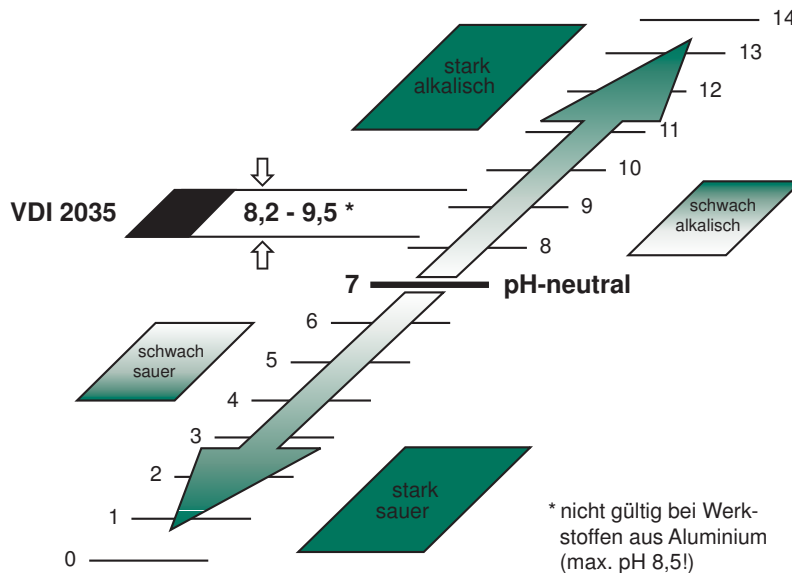




ph-Wert

Die Bezeichnung "pH" kommt von den lateinischen Worten "potencia" (Kraft) und "hydrogenii" (Wasserstoff). Er ist ein Maßstab für den Anteil von Säuren oder Laugen im Wasser. Je niedriger der pH-Wert liegt, um so eher werden Metalle angegriffen, im schwach alkalischen Bereich sind Metalle i. d. R. korrosionschemisch stabil, mit Ausnahme von Aluminium. Reines Wasser (H_2O) hat einen neutralen pH-Wert von 7,0.

Nachdem für verschiedene Metalle allerdings ein schwach alkalischer pH-Wert vorteilhafter ist, sieht die VDI 2035 Blatt 2 auch einen pH-Wert zwischen 8,2 und maximal 9,5 vor. Dies bedeutet, dass das Heizungswasser alkalisiert werden muss.



Zusammenfassung

Hohe Temperaturen in der Heizungsanlage begünstigen bei unbehandeltem Heizungswasser besonders in Hartwasser-Gebieten die Kalkabscheidung. Folglich entstehen an den Wärmeübertragungsflächen der Heizungsanlage Kalkablagerungen. Der Wirkungsgrad sinkt und die Energiekosten steigen. Gerade bei effizienten und kompakten Heizungssystemen, wie den Dachs, findet die Wärmeübertragung im Vergleich zum gesamten Anlagenvolumen nur auf sehr kleiner Fläche statt. Speziell an diesen Wärmeübertragungsflächen wird durch Kalkablagerung der Wärmeübergang behindert. Es kommt zu höheren Temperaturen, Materialermüdung an den Bauteilen und im Extremfall kann es sogar zu Schäden wie z.B. am Zylinder, Thermostate, Pumpen etc. kommen.

Wird das Trinkwasser vor der Heizungsbefüllung gem. den Richtlinien der VDI 2035 enthärtet, kann sich kein Kesselstein bilden (die Härtebildner werden durch Natriumionen ersetzt). Statt Calciumhydrogencarbonat liegt dann Natriumhydrogencarbonat vor. Somit wird Kalkablagerungen und den daraus entstehenden Beeinträchtigungen der gesamten Heizungsanlage wirksam vorgebeugt.

Allerdings wandelt sich dieses Natriumhydrogencarbonat durch die Erwärmung des Heizungswassers zwar in ein gut lösliches, aber auch stark alkalisierendes Natriumcarbonat. Dabei kann der pH-Wert die Grenze von 9,5 deutlich überschreiten. Somit werden zwar die Richtlinien der VDI 2035 Blatt 1 erfüllt, jedoch empfiehlt die VDI 2035 Blatt 2 einen pH-Wert, der im Bereich von 8,2 - 9,5 liegt. Werden Aluminiumwerkstoffe eingesetzt, darf ein pH-Wert von 8,5 nicht überschritten werden! Wird der empfohlene pH-Wert nicht eingehalten, droht **Korrosion**. Somit muss neben der Enthärtung das Heizungswasser auch entsprechend konditioniert werden. Nur so können die Vorgaben der VDI 2035 eingehalten werden.

INFO:

SenerTec erlaubt für die Dachs-Produkte einen pH-Wert im Bereich zwischen 7,0 - 8,5.

Die SenerTec-Empfehlung beschränkt sich allerdings auf den Bereich zwischen 8,0 - 8,5.

Diese Angaben zum pH-Wert sind speziell für den Dachs in der Einzelbetrachtung ausgelegt.

Für die Gesamtbetrachtung der Heizungsanlage, gerade bei größeren Heizungsanlagen oder Mehrkesselanlagen, muss die VDI 2035 beachtet werden, also pH 8,2 - 8,5.

1.3 Wirkung und Konsequenzen nicht geeigneter Heizungswässer

Verkalkung:

- der gesamte Kalk der Heizungswassers fällt fast vollständig im Motorzylinder und Wärmetauscher des Dachs aus, da dies die heißeste Zone der Anlage ist
- die Anlage hat dadurch einen schlechteren Wirkungsgrad oder eine Minderleistung
- Siedegeräusche bis hin zur Zerstörung der Anlage
- Funktionsstörungen der Thermostatventile
- Kalkproblem tritt nicht erst nach Jahren auf, sondern schon in den ersten Monaten nach Inbetriebnahme, also bereits im "Neuzustand" der Anlage
- Überhitzung des Motorzylinders mit möglichen Kolbenfresser

Korrosion und Verschlamung:

- Funktionsstörungen bis hin zum Totalausfall der Thermostatventile, Ölwärmetauscherpatrone und des Motorzylinders

Schadensbeispiele durch nicht geeignete Heizungswässer



Motorzylinder verkalkt / Kolbenfresser



Steinbildung im Motorzylinder/Wärmetauscher



Thermostatventil verschlamm, verkalkt



Korrosion am SEplus* (mit Lochfraß)



2. Maßnahmenübersicht

Begriffsdefinition Enthärtung

Bei der Enthärtung mittels Ionenaustausch werden lediglich die härtebildenden Kationen (positiv geladene Ionen) Calcium und Magnesium gegen den Nichthärtebildner Natrium ausgetauscht. Es entsteht Natriumcarbonat, welches mit dem vorhandenen Wasser wieder zu Natriumhydrogencarbonat reagiert und dabei OH-Ionen (alkalisch) bildet. Es kann sich kein Kesselstein ablagern.

Basis: Enthärtung = Kationenaustausch mittels Natrium-Ionentauscher.

Begriffsdefinition Vollentsalzung

Bei der Vollentsalzung mittels Ionenaustausch werden alle Anionen und Kationen durch eine Kombination aus Kationen- und Anionenaustauschern (H⁺-Ionen und OH-Gruppe) aus dem Wasser entfernt. Ergebnis ist vollentsalztes Wasser, dessen elektrische Leitfähigkeit ca. 2-3 % des Rohwasserleitwertes entspricht.

Basis: Entsalzung = Kationen- und Anionenaustausch

Begriffsdefinition Gesamt-Heizwasserinhalt (Ermittlung V_{Gesamt} über Näherungsformel)

$$V_{\text{Gesamt}} = V_{\text{Pufferspeicher}} + \left(16 \frac{\text{Liter}}{\text{kW Heizleistung}} \times \square \text{ kW}\right)$$

2.1 SenerTec-Mindestanforderungen

- Einhaltung der VDI 2035
oder:
- Spülen (Reinigen) der gesamten Heizungsanlage mit Luft/Wasser-Spülkompressor
- Neubefüllung der gesamten Heizungsanlage mit enthärtetem Wasser und Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ (besonders bei Werkstoffen aus Aluminium)

2.2 SenerTec-Empfehlung nach Einbauort und Anlagengröße

| | Kleinanlage mit Pufferspeicher (750 l) Anlagenvolumen ca. 1.200 l (max. 35kW) | | Großanlage ohne Pufferspeicher > 450 l mit Pufferspeicher > 1.200 l Anlagenvolumen |
|--|--|--|--|
| | monovalent | bivalent | |
| Neubau (Heizungs-neu-installation) | <ul style="list-style-type: none"> • Spülen (Beseitigen von Montagerückständen) • Vollentsalzung und Neubefüllung • Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ | <ul style="list-style-type: none"> • nach Vorgabe des 2. Wärmeerzeugers ¹⁾ Forderung bei SEplus: • Spülen (Beseitigen von Montagerückständen) • Vollentsalzung und Neubefüllung • Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ | <ul style="list-style-type: none"> • Spülen (Beseitigen von Montagerückständen) • Vollentsalzung und Neubefüllung • Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ oder: • Systemtrennung oder: • VDI 2035 |
| Bestandsanlagen (bestehende Heizungs-installation) | <ul style="list-style-type: none"> • Spülen (Reinigen) mit Luft/Wasser-Spülkompressor • Vollentsalzung und Neubefüllung • Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ • Spülen (Reinigen) mit Luft/Wasser-Spülkompressor, wenn im Antreffzustand eine sichtbare Trübung des Heizungswassers vorgefunden wird ³⁾ • Dosierung Vollheizungsschutz ^{2) 3)} | <ul style="list-style-type: none"> • nach Vorgabe des 2. Wärmeerzeugers ¹⁾ Forderung bei SEplus: • Spülen (Reinigen) mit Luft/Wasser-Spülkompressor • Vollentsalzung und Neubefüllung • Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ • Spülen (Reinigen) mit Luft/Wasser-Spülkompressor, wenn im Antreffzustand eine sichtbare Trübung des Heizungswassers vorgefunden wird ³⁾ • Dosierung Vollheizungsschutz ^{2) 3)} | <ul style="list-style-type: none"> • Spülen (Reinigen) mit Luft/Wasser-Spülkompressor • Vollentsalzung und Neubefüllung • Dosierung Vollheizungsschutz ²⁾ • Spülen (Reinigen) mit Luft/Wasser-Spülkompressor, wenn im Antreffzustand eine sichtbare Trübung des Heizungswassers vorgefunden wird ³⁾ • Dosierung Vollheizungsschutz ^{2) 3)} oder: • Systemtrennung oder: • VDI 2035 |

1) Mindestanforderungen beider Wärmeerzeugers beachten!

2) von SenerTec freigegebene Mittel: "GENO-safe A" - Fa. Grünbeck; "Heizungs-Vollschutz" - Fa. Fernox; "Sentinel 100" - Fa. GE Betz

3) nach ca. 2 Betriebsmonaten und nur im genannten Sonderfall (sichtbare Trübung des Heizungswassers)

3. Beispielmaßnahmen im Detail

Hinweis:

Für die folgenden Einzelbeispiele wurden Materialien und Werkzeuge der Firma Grünbeck herangezogen. Die Heizwasseraufbereitung kann jedoch auch mit vergleichbaren Produkten anderer Hersteller durchgeführt werden, sofern damit das gleiche Ergebnis erzielt wird.

Die Firma Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH, mit Hauptsitz in 89420 Höchstädt a. d. Donau, ist eine der führenden Hersteller und Entwickler von Wasseraufbereitungsanlagen in Deutschland. Viele namhafte Hersteller von Heizungs- und Trinkwasseranlagen setzen auf die Kompetenz und Erfahrung von Grünbeck-Produkten. Nicht nur in Deutschland erfüllt Grünbeck alle qualitätsrelevanten Zulassungen, welche durch den TÜV Süd und DVGW geprüft sind, sondern auch in weiteren Ländern sind die Grünbeck-Produkte geprüft und zugelassen.

Eine Liste der Grünbeck Werksvertretungen in Deutschland und auch weltweit finden Sie unter: www.gruenbeck.de unter der Rubrik "Kontakt".

3.1 Beispielablauf Enthärtung (am Beispiel Fa. Grünbeck)

Benötigtes Material:

- Spülkompressor



- Enthärtungsanlage HEH9
(regenerierbar durch Harztausch)



- Einbaustrecke mit Wasserzähler



- Nachfüllpack Austauscherharz (4 Liter)



- GENO-safe A (Vollheizungsschutz)



- Analyse-Set basic



Ablauf:

1. Heizwasser ablassen
2. Spülen mit Luft/Wasser (Spülkompressor)
3. Enthärtet befüllen mittels HEH9-Patrone und Einbaustrecke
4. Dosierung 0,5 Vol% des Gesamt-Heizwasserinhaltes GENO-safe A mit Abdrückpumpe, Handpumpe oder dergleichen.

Hinweis:

Kosten der Maßnahme je 1 Tausend Liter Heizwasser (Verbrauchsmaterial, Abschreibung, Kationen-Austauscherharz) ca. 50 Euro für Enthärtung + ca. 150 Euro für Dosierung - Preise Stand 2009. Gesamthärte, pH-Wert und Molybdän-Gehalt müssen jährlich (ggf. bei Wartung) geprüft werden!



3.2 Beispielablauf Vollentsalzung (am Beispiel Fa. Grünbeck)

Benötigtes Material:

- Spülkompressor



- Mischbettpatrone GDX (nur regenerierbar durch Grünbeck, Grünbeck Werkskundendienst oder durch Harztausch)



- Schlauchkoffersatz GDX



- Füllgruppe und Wasserzähler



- GENO-safe A (Vollheizungsschutz)



- Analyse-Set basic



Ablauf:

1. Heizwasser ablassen
2. Spülen mit Luft/Wasser (Spülkompressor)
3. Vollentsalzt befüllen mittels GDX-Mischbett-Patrone (Systemtrenner & Wasserzähler beachten!)
4. Zudosierung 0,5 Vol% des Gesamt-Heizwasserinhaltes GENO-safe A mit Abdrückpumpe, Handpumpe oder dergleichen.

Hinweis:

Kosten der Maßnahme je 1 Tausend Liter Heizwasser (Verbrauchsmaterial, Abschreibung, Kationenaustauscherharz) ca. 100 Euro für Entsalzung + ca. 150 Euro für Dosierung - Preise Stand 2009. Gesamthärte, pH-Wert und Molybdän-Gehalt müssen jährlich (ggf. bei Wartung) geprüft werden!

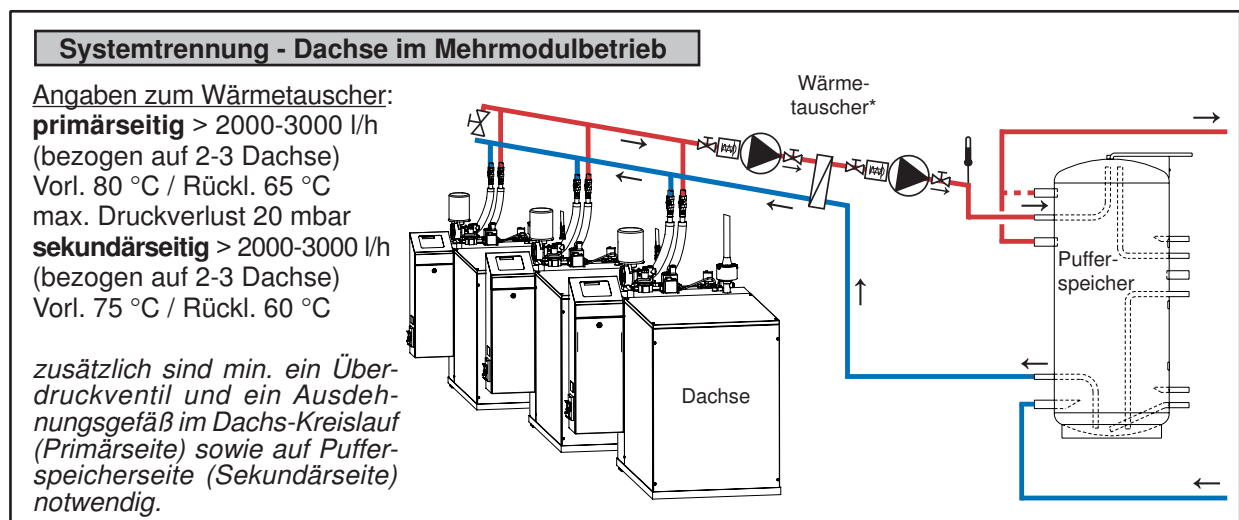
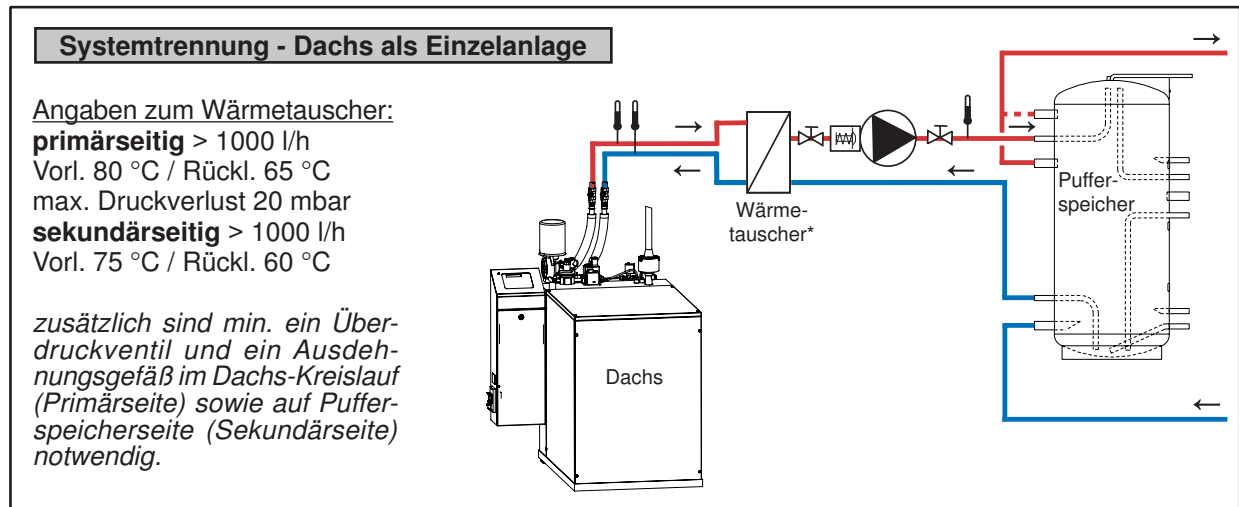
3.3 Beispielablauf Heizwasserkonditionierung (am Beispiel Fa. Grünbeck)

Ablauf bei Bestandsanlagen, die mit Heizwasser unbekannter Zusammensetzung gefüllt sind:

1. Heizwasser ablassen
2. Spülen mit Luft/Wasser (Spülkompressor)
3. Vollentsalzt befüllen mittels GDX-Mischbett-Patrone + Zudosierung 0,5 Vol% GENO-safe A mit Abdrückpumpe, Handpumpe oder dergleichen (festsitzender Schmutz wird gelöst)
4. Heizungssystem ca. 4-8 Wochen betreiben, danach Spülen mit Luft/Wasser (Spülkompressor)
5. Heizwasser über Kanal* entsorgen
6. Vollentsalzt oder enthärtet befüllen gemäß Ablauf unter Kapitel 3.1 bzw. 3.2

* Die Entsorgung über den Kanal gilt nur bei Verwendung des Vollheizungsschutzes GENO-safe A. Bei Verwendung anderer Vollheizungsschutzmittel bzw. Reiniger, sind die Entsorgungsrichtlinien der Hersteller zu beachten.

3.4 Beispiele für Systemtrennung (Prinzipskizzen)



Hinweis:

Die oben gezeigten Beispiele sind Prinzipskizzen und zeigen nicht alle benötigten Bauteile im Detail. Die Auslegung des Wärmetauschers sowie die Ausführung beim Einsatz "Dachs mit SEplus" sind in Absprache mit SenerTec zu treffen.

3.5 FAQ zu den Maßnahmen und Beispielen

1.) Maßnahme, wenn vor der Erstbefüllung ein idealer Härtegrad und pH-Wert des Trinkwassers vorgefunden wird?

Die VDI 2035 macht Unterschiede zum idealen Härtegrad (abhängig von Kesselleistung und spezifischen Anlagenvolumen). Nur wenn die Rohwasserhärte unterhalb der Vorgabe aus der VDI2035 liegt bzw. der SenerTec-Tabelle (zulässige Gesamtfüllmenge) entspricht, darf ohne Enthärtung gefüllt werden. Der pH-Wert ändert sich durch chemische Vorgänge, weshalb generell Maßnahmen zu treffen sind, um den pH-Wert zu stabilisieren (Vollheizungsschutz GENO-safe A)!

2.) Maßnahme, wenn der pH-Wert zu groß ist bzw. im Laufe der Zeit immer größer wird?

System entleeren (ggf. nur teilentleeren) und mit enthärteten/entsalzten Wasser befüllen. Vollheizungsschutz GENO-safe A zur Stabilisierung beimischen.

3.) Maßnahme, wenn der pH-Wert zu klein ist. bzw. im Laufe der Zeit immer kleiner wird?

Wenn der pH-Wert zu klein ist, muss alkalisiert werden (Vollheizungsschutz GENO-safe A). Wenn er immer kleiner wird, muss die Ursache dafür gefunden werden. Das kann in der Regel nur sein, wenn Glykol(-reste) im System sind und nicht sauber ausgespült wurde. In diesem Fall ist ein kompletter Austausch des Heizwassers erforderlich!



SENERTec

KRAFT - WÄRME - ENERGIESYSTEME

Carl - Zeiss - Str. 18
D - 97424 Schweinfurt
Fon: +49 (0)9721 / 651-0
Fax: +49 (0)9721 / 651-272
Internet: www.senertec.com
eMail: info@senertec.com