Anforderungen an das Heizungswasser

Aqua Protect GmbH
Halleschestr.1

68309 Mannheim

Gliederung

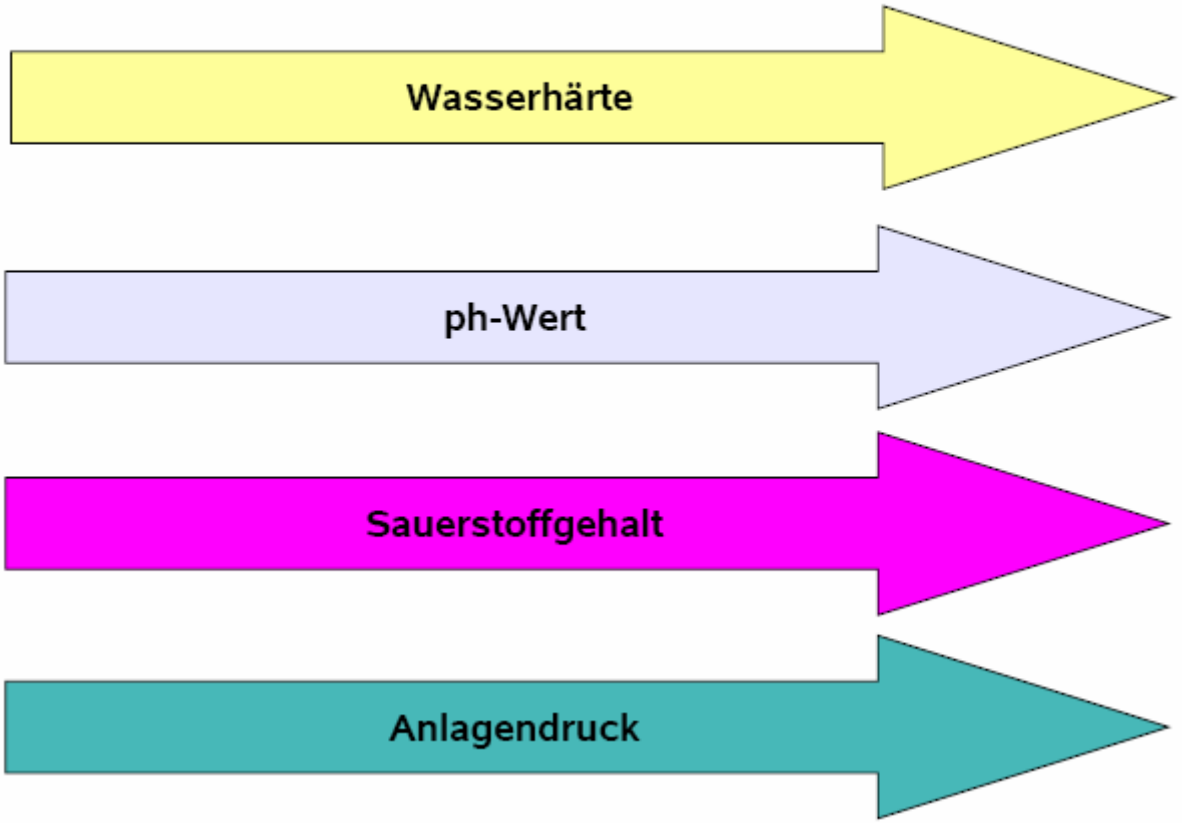
- Warum Wasseraufbereitung

- Techn. Grundlagen und Richtlinien

- Umsetzung in der tägl. Praxis

- Weitere Aspekte für einen betriebsicheren und energieeffizienten Heizanlagenbetrieb

Heizungswasserqualität



Warum Wasseraufbereitung?

Hier das Ergebnis fehlender Wasseraufbereitung

Einflüsse und Auswirkungen von Kalkabscheidungen

Einflüsse:

- Wasserhärte (besonders Konzentration an Ca^{2+}-Ionen)
- Hohe Wandtemperatur im Wärmeerzeuger
- Geringer CO2-Gehalt (Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht)

Auswirkungen:

- Verringerung der Wärmeleistung
- Erhöhung der Wandungstemperatur und damit sinkender Nutzungsgrad
- Siedegeräusche
- Rißbildung durch Überhitzungszonen und Wärmespannungen

Füll- und Ergänzungswasser nach VDI 2035

Heizwasseraufbereitung VDI 2035 Blatt 1

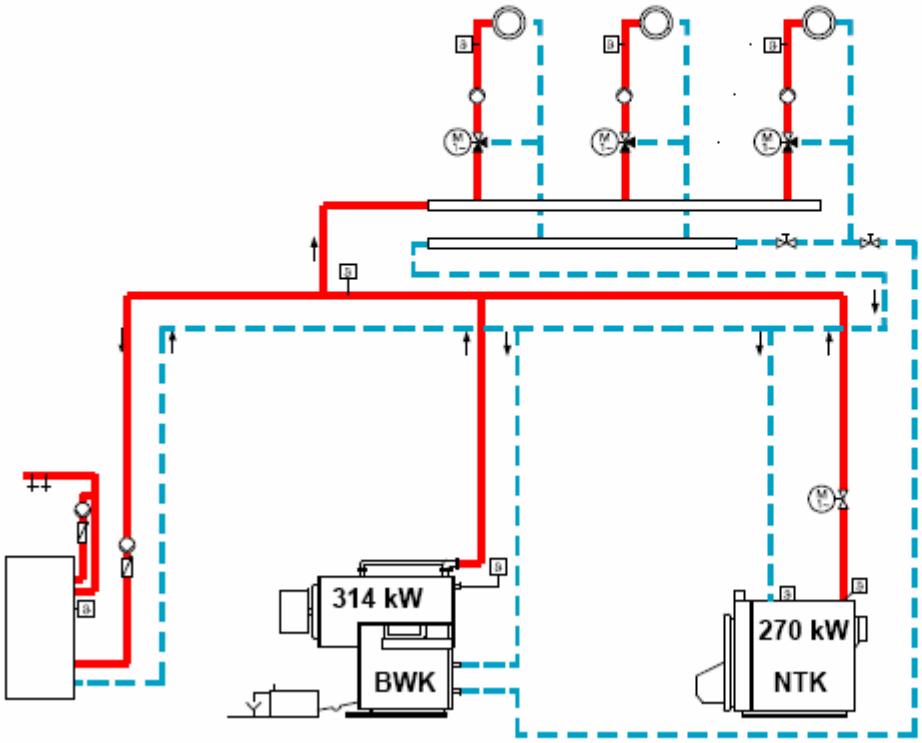
Für das Füll- und Ergänzungswasser sind folgende Richtwerte einzuhalten:

Richtwerte für das Füll- und Ergänzungswasser
(Auszug aus VDI 2035 Blatt 1)

Gesamtheizleistung in kW	**Summe Erdalkalien** in mol/m³	**Gesamthärte** in °dH
≤ 50	keine Anforderung*	keine Anforderung*
> 50 bis ≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200 bis ≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

* Bei Anlagen mit Umlaufwasserheizern und für **Systeme mit elektrischen Heizelementen** beträgt der Richtwert für die Summe der Erdalkalien ≤ 3,0 mol/m³, entsprechend 16,8 °dH

Mehrkesselanlage



Anlage

Gesamtleistung:
584 kW

Brennwertkessel:
314 kW

Niedertemperatur-Heizkessel:
270 kW

Zur Berechnung des Füll-wassergrenzwertes wird die kleinste Kesselleistung (hier 270 kW) eingesetzt.

Füllwasservolumen:
V_{Anlage} = 6450 Liter

Auswertung

1. Tab. ⟶ > 200 bis ≤ 600 kW ⟶ ≤ 8,4 °dH, bei $V_{spez.}$ ≤ 20 l/kW

2. $V_{spez.}$ = ?

Gesamtinhalt der Anlage = 6450 l

V_{spez} bezogen auf die kleinste Kesselleistung,
hier Niedertemperatur-Heizkessel mit 270 kW

$$V_{spez} = \frac{6450\ l}{270\ kW} = 24\ l/kW$$

3. ⟶ Grenzwert für Füllwasser gemäß Tabelle, Spalte 3 ≤ 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)

Heizwasseraufbereitung VDI 2035 Blatt 1

Zulässige Gesamthärte des Füll- und Ergänzungswassers in Abhängigkeit des spez. Füllvolumens.
(Bei Mehrkesselanlagen ist die kleinste Einzel-Heizleistung einzusetzen!)

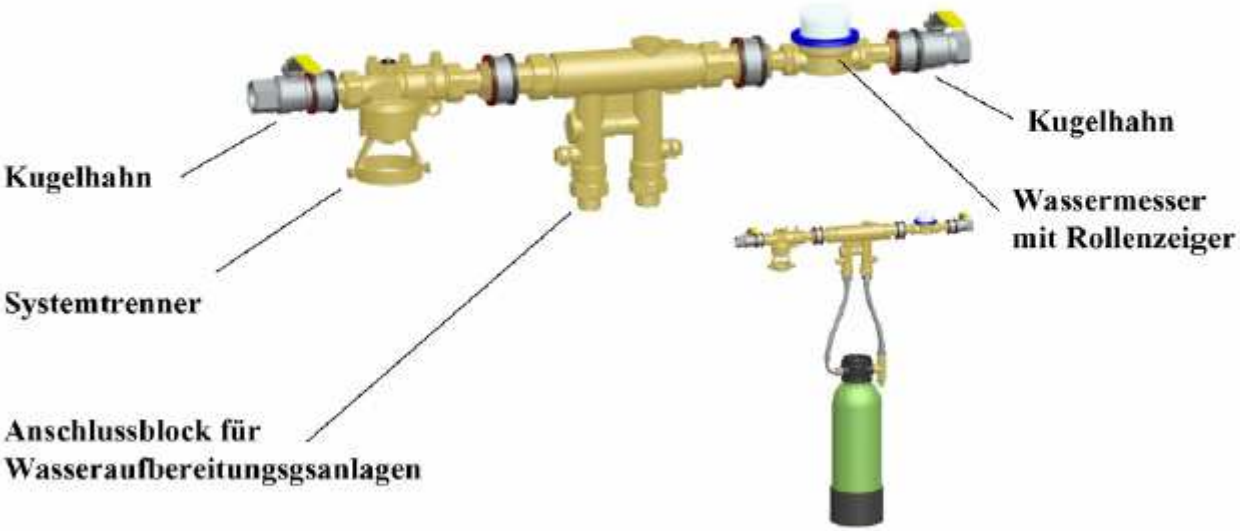
Gesamtheizleistung in kW	**Sind die angegebenen Maximalgrenzen der zulässigen Wasserhärte überschritten, ist zu enthärten, zu entsalzen oder zu konditionieren.**		
	< 20 l/kW	≥ 20 l/kW - < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
≤ 50	keine Anforderung bzw. bei Umlaufwasserheizern ≤ 3,0 mol /m³ (16,8 °dH)	≤ 2,0 mol/m³ (11,2 °dH)	< 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)
> 50 bis ≤ 200	≤ 2,0 mol/m³ (11,2 °dH)	≤ 1,5 mol/m³ (8,4 °dH)	< 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)
> 200 bis ≤ 600	≤ 1,5 mol/m³ (8,4 °dH)	≤ 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)	< 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)
> 600	< 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)	< 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)	< 0,02 mol/m³ (0,11 °dH)

Schritte zur Ermittlung der notwendigen Wasserenthärtung

1. **Heizkesselleistung feststellen**
2. **Wasserinhalt der Anlage ermitteln**
3. **Spez. Anlagenvolumen berechnen**
4. **Zulässigen Grenzwert der VDI 2035 bestimmen**
5. **Vergleich von Istwert und Grenzwert der Gesamthärte**
6. **Entscheidung, ob eine Wasseraufbereitung notwendig ist**
7. **Bei Wasseraufbereitungsanlage die Anwendungs- bzw. Dosierhinweise des Herstellersbeachten**

Heizwasseraufbereitung VDI 2035– Blatt 1

Bei Heizungsanlagen > 50 kW Heizleistung ist zur Erfassung des Füll- und Ergänzungswassers ein Wasserzähler einzubauen.
Das Führen eines Anlagenbuches wird empfohlen.



pH – Wert beachten

Mit pH5 bis pH7 in die Heizungsanlage eingefüllt, verändert sich das Wasser im Heizungskreislauf:

1. Die eingebrachte Härte von Ca und Mg wird abgebaut zu Kalk.
2. Der eingebrachte Sauerstoff wird zu Wasserstoff und Eisenoxid abgebaut.

Damit verändert sich der pH-Wert zum alkalischen (> 7).

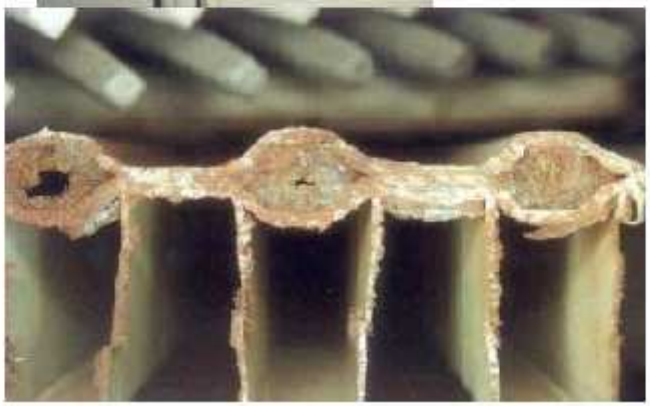
Ideal ist bei einer Eisen-Mischinstallation ein pH-Wert zwischen 8,5 und 10,5.

Wird Aluminium verwendet (z.B. Heizkörpertausch), bildet sich üblicherweise eine Schutzschicht, die aber durch pH > 9 angegriffen wird.
Damit wäre Aluminium das unedelste Material in Heizungsanlagen.

Ideal bei Aluminium-Mischinstallation ist ein pH-Wert zwischen 6,5 und 7,5.

pH-Wert auf Materialeinsatz einstellen

Folgen von Sauerstoffkorrosion



Nicht nur Kalk beachten, sondern auch möglichen Sauerstoffeinbruch !

Vermeidung von Sauerstoffkorrosion durch:

(Heizungsanlagen mit Betriebstemperaturen bis 100 °C)

- geschlossene Anlagen
- kein Unterdruck in der Anlage
- keine gasdurchlässigen Bauteile (z.B. FBH
- **Richtige Dimensionierung der Druckhalteeinrichtungen**

Eigenabsicherung bei Pumpendruckhaltung

Kesselleistung	MAG-Inhalt
< 300 kW	50 l
< 500 kW	80l
< 1000 kW	140l

lt. BDH-Informationsblatt 30
Planungs-und Ausführungshinweise für den Einsatz von Druckhaltesystemen und Entgasungsanlagen in Warmwasser-Heizungsanlagen

Zusammenfassung

- Grenzwerte und Empfehlungen der VDI 2035 beachten
- Materialmix beachten (elektrochemische Spannungsreihe)
- Armaturen und Absperrorgane einbauen (unnötige Wasserverluste vermeiden)
- Einspeise-Wassermengen festhalten (>50 KW Anlagenbuch)
- Richtige Bemessung der Druckhalteeinrichtungen
- Wartung einer Heizanlage umfaßt auch die Kontrolle der Wasserqualität