



Anforderungen an das Füll- und Nachspeisewasser sowie das Heizwasser

Tabelle 1

Füll- und Ergänzungswasser sowie Heizwasser, heizleistungsabhängig

Gesamtheizleistung in kW $\dot{Q}_{\text{ges}}$	Gesamthärte in °dH		
	in Abhängigkeit des leistungsspez. Anlagenvolumens V_A [l/kW] ^{a)} (Anlagenvolumen ÷ kleinste Wärmeerzeugereinzelleistung)		
	≤ 20 l/kW	> 20 l/kW bis ≤ 40 l/kW	> 40 l/kW
≤ 50 kW	keine	16,8 °dH	
≤ 50 kW ^{b)}	16,8 °dH	8,4 °dH	
> 50 kW bis ≤ 200 kW	11,2 °dH	5,6 °dH	0,3 °dH ^{c)}
> 200 kW bis ≤ 600 kW	8,4 °dH		
> 600 kW	0,3 °dH ^{c)}	0,3 °dH ^{c)}	

Heizwasser, heizleistungsunabhängig

Betriebsweise	elektrische Leitfähigkeit in µS/cm
salzarm ^{d)}	> 10 µS/cm bis ≤ 100 µS/cm
salzhaltig	> 100 µS/cm bis ≤ 1500 µS/cm
Aussehen	
klar, frei von sedimentierenden Stoffen	
Werkstoffe in der Anlage	pH-Wert
ohne Aluminiumlegierungen	8,2 bis 10,0
mit Aluminiumlegierungen	8,2 bis 9,0

^{a)} Zur Berechnung ist bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern die kleinste Einzelheizleistung einzusetzen.

^{c)} Für Anlagen mit Aluminiumlegierungen ist Vollenthärtung nicht empfohlen, siehe auch VDI 2035 Blatt 1 Abschnitt 6.4.4.

^{b)} für $V_{WE} < 0,3$ l/kW sowie Geräten mit elektrischen Heizelementen.
Bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern mit unterschiedlichen spezifischen Wasserinhalten ist der jeweils kleinste spezifische Wasserinhalt maßgebend.

Begriffserklärung

$\dot{Q}_{\text{ges}}$ Summe der Wärmeerzeugereinzelleistungen, Gesamt-
heizleistung

$\dot{Q}_{WEmin}$ kleinste Wärmeerzeugereinzelleistung

V_A [l] gesamter Wasserinhalt der Anlage
inkl. der Wärmeerzeuger

V_A [l/kW] Wärmeleistungsspezifisches Anlagenvolumen
des Systems = $V_A \div \dot{Q}_{WEmin}$

V_{WE} [l/kW] Wärmeleistungsspezifischer Wasserinhalt eines Wär-
meerzeugers



Grundlagen VDI 2035 T1

reflex+
experts No.

B31

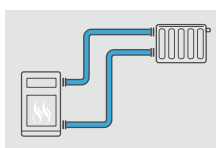
Grundlagen

Beispiele zur Ermittlung der zulässigen Gesamthärte

(nach Tabelle 1 → Expertenkarte B30)

Beispiel 1

Heizungsanlage mit einem
Wärmeerzeuger



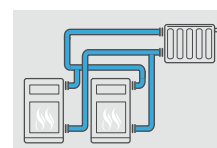
$$\begin{aligned}\dot{Q}_{\text{ges}} (= \dot{Q}_{\text{WEmin}}): & \dots\dots\dots 60 \text{ kW} \\ V_A: & \dots\dots\dots 650 \text{ l} \\ V_A: & \dots\dots\dots V_A \div \dot{Q}_{\text{WEmin}} = 10,9 \text{ l/kW}\end{aligned}$$

Maximal zulässige Gesamtwasserhärte

11,2 °dH

Beispiel 2

Heizungsanlage mit mehreren
Wärmeerzeugern



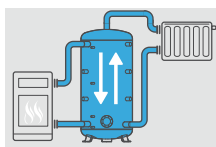
$$\begin{aligned}\dot{Q}_{\text{ges}}: & \dots\dots\dots 1 \times 100 \text{ kW} \\ & \dots\dots\dots 1 \times 60 \text{ kW} \\ \dot{Q}_{\text{WEmin}}: & \dots\dots\dots 60 \text{ kW} \\ V_A: & \dots\dots\dots 1.300 \text{ l} \\ V_A: & \dots\dots\dots V_A \div \dot{Q}_{\text{WEmin}} = 21,7 \text{ l/kW}\end{aligned}$$

Maximal zulässige Gesamtwasserhärte

5,6 °dH

Beispiel 3

Heizungsanlage mit einem
Wärmeerzeuger und Pufferspeicher



$$\begin{aligned}\dot{Q}_{\text{ges}} (= \dot{Q}_{\text{WEmin}}): & \dots\dots\dots 60 \text{ kW} \\ V_A: & \dots\dots\dots 650 \text{ l} + (60 \text{ kW} \times 55 \text{ l/kW}) = 3.950 \text{ l} \\ V_A: & \dots\dots\dots V_A \div \dot{Q}_{\text{WEmin}} = 65,8 \text{ l/kW}\end{aligned}$$

Maximal zulässige Gesamtwasserhärte

0,3 °dH

Exakte Berechnung des leistungsspezifischen
Wasserinhalts mit der Auslegungssoftware:



Reflex Solutions Pro

rsp.reflex.de

Funktion

Näherungswerte für wärmeleistungsspezifische Wasserinhalte v_A

in Liter/kW von Heizungsanlagen (Wärmeerzeuger, Verteilung, Heizflächen)

t_V / t_R [°C]	Radiatoren		Platten	Konvektoren	Lüftung	Fußbodenheizung
	Guss- radiatoren	Röhren- und Stahlradiatoren				
60/40	27,4	36,2	14,6	9,1	9,0	
70/50	20,1	26,1	11,4	7,4	8,5	
70/55	19,6	25,2	11,6	7,9	10,1	
80/60	16,0	20,5	9,6	6,5	8,2	
105/70	13,5	17,0	8,5	6,0	8,0	
105/70	11,2	14,2	6,9	4,7	5,7	
110/70	10,6	13,5	6,6	4,5	5,4	
100/60	12,4	15,9	7,4	4,9	5,5	

$$\begin{aligned}v_A &= 20 \text{ l/kW} \\ v_A^* &= 20 \text{ l/kW} \cdot \frac{\eta_{\text{FB}}}{n}\end{aligned}$$

* Wird die Fußbodenheizung als Teil der Gesamtanlage mit tieferen Vorlauftemperaturen betrieben und abgesichert, dann ist bei der Berechnung der Gesamtwassermenge v_A einzusetzen.

η_{FB} = prozentuale Ausdehnung bezogen auf die max. VL-Temperatur der FB-Heizung

Betrieb & Wartung