



Bedarfsermittlung

Beispiel Speicherdimensionierung mit kurzzeitiger Spitzenabnahme

Gegeben: ein Sportcenter mit insgesamt 24 Duschen

- maximal 16 Duschen werden gleichzeitig benutzt
- Benutzungsdauer je Dusche maximal 30 Minuten
- Durchflussbegrenzung auf 15 Liter pro Minute und Dusche
- Kesselleistung für Warmwasserbereitung 100 kW
- Entnahmetemperatur 40 °C
- Kaltwassertemperatur 10 °C
- Speichertemperatur 60 °C
- Beispielrechnung für Speichersystem und Speicherladesystem



Bedarfsermittlung

Beispiel Speicherdimensionierung mit kurzzeitiger Spitzenabnahme

Überprüfung ob ein Durchlaufsystem ausreicht:

benötigte Wassermenge bei 40 °C: $m_{40} = 16 \text{ Duschen} \cdot 15 \text{ l/min} \cdot 60 \text{ min/h}$

$$m_{40} = 14400 \text{ l/h}$$

$$m_{40} = 7200 \text{ l pro } \frac{1}{2} \text{ Stunde}$$

benötigte Wärmemenge bei 40 °C: $Q_{D40} = m_{40} \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$

$$Q_{D40} = 902.880 \text{ kWs} = 250,8 \text{ kWh}$$

mögliche Wärmemenge Kessel: $Q_K = 50 \text{ kWh}$

mögliche Wassermenge bei 40 °C: $m_{K40} = Q_K / (\rho \cdot c_p \cdot \Delta T)$

$$m_{K40} = 1435 \text{ l pro } \frac{1}{2} \text{ Stunde} < 7200 \text{ l pro } \frac{1}{2} \text{ Stunde}$$



Bedarfsermittlung

Beispiel Speicherdimensionierung mit kurzzeitiger Spitzenabnahme

Speichergröße nach erforderlicher Wassermenge:

Speichersystem:

$$m_{40} \cdot \Delta T_{40} = m_{60} \cdot \Delta T_{60}$$
$$m_{60} = 4320 \text{ l}$$

gewählt: 6 Speicher mit je 750 Liter (4500 Liter > 4320 Liter)

Speicherladesystem:

$$m_{S40} = m_{B40} - m_{K40} \quad (\text{Speicheranteil} = \text{Bedarf} - \text{Abdeckung durch Kessel})$$
$$m_{S40} = 5765 \text{ l}$$
$$m_{S40} \cdot \Delta T_{40} = m_{S60} \cdot \Delta T_{60}$$
$$m_{S60} = 3459 \text{ l}$$

gewählt: 5 Speicher mit je 750 Liter (3750 Liter > 3459 Liter)



Bedarfsermittlung

Beispiel Speicherdimensionierung mit kurzzeitiger Spitzenabnahme

Speichergröße nach erforderlicher Wärmemenge:

Ladepazität Speicher: $Q_{S750} = m_S \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$
 $Q_{S750} = 43,5 \text{ kWh}$

Speichersystem: $n = Q_{D40} / Q_{S750}$
 $n = 5,8$

gewählt: 6 Speicher mit je 750 Liter

Speicherladesystem: $Q_S = Q_{D40} - Q_K$ (Speicheranteil = Bedarf – Abdeckung durch Kessel)
 $Q_S = 200,8 \text{ kWh}$
 $n = Q_S / Q_{S750}$
 $n = 4,6$

gewählt: 5 Speicher mit je 750 Liter



Beispiel Aufladezeit des Speichers

Aufladezeit des Speichers nach der Entnahme:

Kesselleistung: $Q_K = m' \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$ mit $m' = m / t_A$
 $Q_K = m \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T / t_A$

Aufladezeit: $t_A = m \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T / Q_K$

Speichersystem: $t_A = m_{60} \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T / Q_K$
 $t_A = 9029 \text{ s} = 2 \text{ h } 30 \text{ min } 29 \text{ sek}$

Speicherladesystem: $t_A = m_{S60} \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T / Q_K$
 $t_A = 7230 \text{ s} = 2 \text{ h } 0 \text{ min } 30 \text{ sek}$