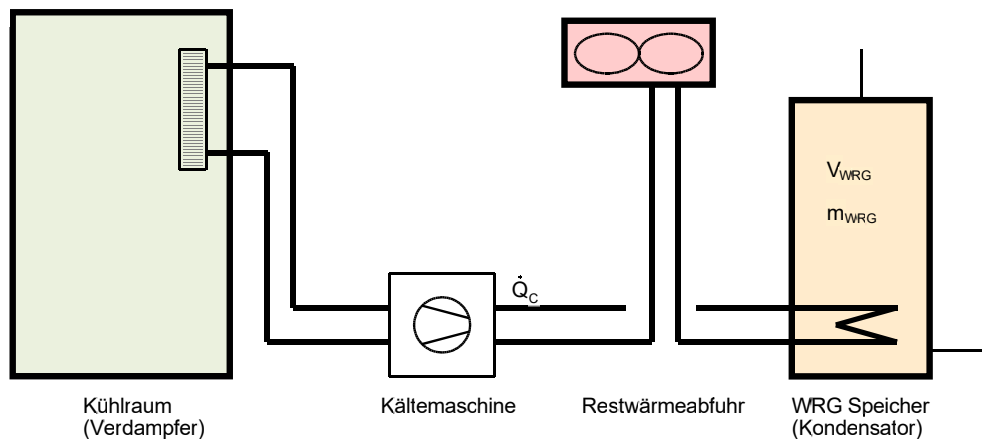


## 2.4 Abwärmenutzung WRG Anlagen



### Hinweis:

Wenn die Abwärmenutzung verschiedene Kühlaggregate hat, sollte eine Verbrauchscharakteristik erstellt werden, um die effektiven Laufzeiten mit dem Verbrauch abstimmen zu können. Für die Abwärmenutzung ist ein separates Volumen oder ein separater Speicher einzuplanen der die Wärmeenergie abnehmen kann. Die Abwärmenutzung darf nicht in die Berechnung des Nachwärmevolmens oder dessen Leistung (Wassererwärmer) eingerechnet werden. Da bei den meisten Anlagen die Abwärme nicht jederzeit zur Verfügung steht. Für den Durchschnittsverbrauch und die Wirtschaftlichkeitsberechnungen muss die Abwärme berücksichtigt werden.

### a) Abwärmemenge

$Q_{WRG}$

#### Grundlagen:

- Abwärmeleistung der Kältemaschine (Kondensatorleistung)
- Laufzeit der Kältemaschine
- Wirkungsgrad des Kompressors  
Standard-Anlage 0,90

#### Muster:

$$Q_C = \dots\dots\dots \text{ kW}$$

$$t_{KM} = \dots\dots\dots \text{ h}$$

$$\eta = \dots\dots\dots$$

#### Beispiel:

$$Q_C = \underline{\underline{10,0}} \text{ kW}$$

$$t_{KM} = \underline{\underline{10,0}} \text{ h}$$

$$\eta = \underline{\underline{0,90}} \text{ (Faktor)}$$

$$\dot{Q}_{WRG} = \dot{Q}_C \cdot t_{KM} \cdot 3600 \cdot \eta$$

$$[\dot{Q}_{WRG}] = \frac{\text{kJ} \cdot \text{s} \cdot \text{h}}{\text{s} \cdot \text{h} \cdot \text{d}} = \frac{\text{kJ}}{\text{d}}$$

#### Beispiel:

$$\dot{Q}_{WRG} = 10 \cdot 10 \cdot 3'600 \cdot 0,9 = 324'000 \frac{\text{kJ}}{\text{d}}$$

$$\dot{Q}_{WRG} = \frac{324'000 \frac{\text{kJ}}{\text{d}}}{3'600 \frac{\text{kJ}}{\text{kWh}}} = 90 \frac{\text{kWh}}{\text{d}}$$

**Abwärmemenge**

$$\dot{Q}_{WRG} = \underline{\underline{90,0 \text{ kWh/d}}}$$

**b) Warmwassermenge**  $m_{WRG}$ *Grundlagen:*

- Abwärmemenge der Kältemaschine
- Kaltwassertemperatur
- Warmwassertemperatur

*Muster:*

$$Q_{WRG} = \dots\dots\dots \text{ MJ/d} \quad Q_{WRG} = \underline{\underline{324.0}} \text{ MJ/d}$$

$$\vartheta_{KW} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C} \quad \vartheta_{KW} = \underline{\underline{10}} \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_{WW} = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C} \quad \vartheta_{WW} = \underline{\underline{40}} \text{ }^\circ\text{C}$$

*Beispiel:*

$$\dot{m}_{WRG} = \frac{\dot{Q}_{WRG}}{c \cdot (\vartheta_{WW} - \vartheta_{WK})}$$

$$[\dot{m}_{WRG}] = \frac{\text{kJ} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}{\text{d} \cdot \text{kJ} \cdot \text{K}} = \frac{\text{kg}}{\text{d}}$$

*Beispiel:*

$$\dot{m}_{WRG} = \frac{324'000}{4.187 \cdot (40 - 10)} = 2'579$$

**Warmwassermenge**

$$m_{WRG} = \underline{\underline{2'579 \text{ kg/d}}}$$

**c) Speichergösse**  $V_{WRG}$ *Grundlagen:*

- Abwärmeeinfall ohne Verbrauch (Bezugscharakteristik)

*Muster:*

$$t_{WRG} = \dots\dots\dots \text{ h}$$

*Beispiel:*

$$t_{WRG} = \underline{\underline{7.0}} \text{ h}$$

$$V_{WRG} = \frac{\dot{m}_{WRG} \cdot t_{WRG}}{24}$$

$$[V_{WRG}] = \frac{\text{kg} \cdot \text{d} \cdot \text{h}}{\text{d} \cdot \text{h}} = \text{kg}$$

*Beispiel:*

$$V_{WRG} = \frac{2'579 \cdot 7}{24} = 752$$

**Warmwassermenge**

$$V_{WRG} = \underline{\underline{752 \text{ kg}}}$$

**Speichergösse**

handelsüblicher Inhalt

$$V_{WRG} = \underline{\underline{800 \text{ l}}}$$