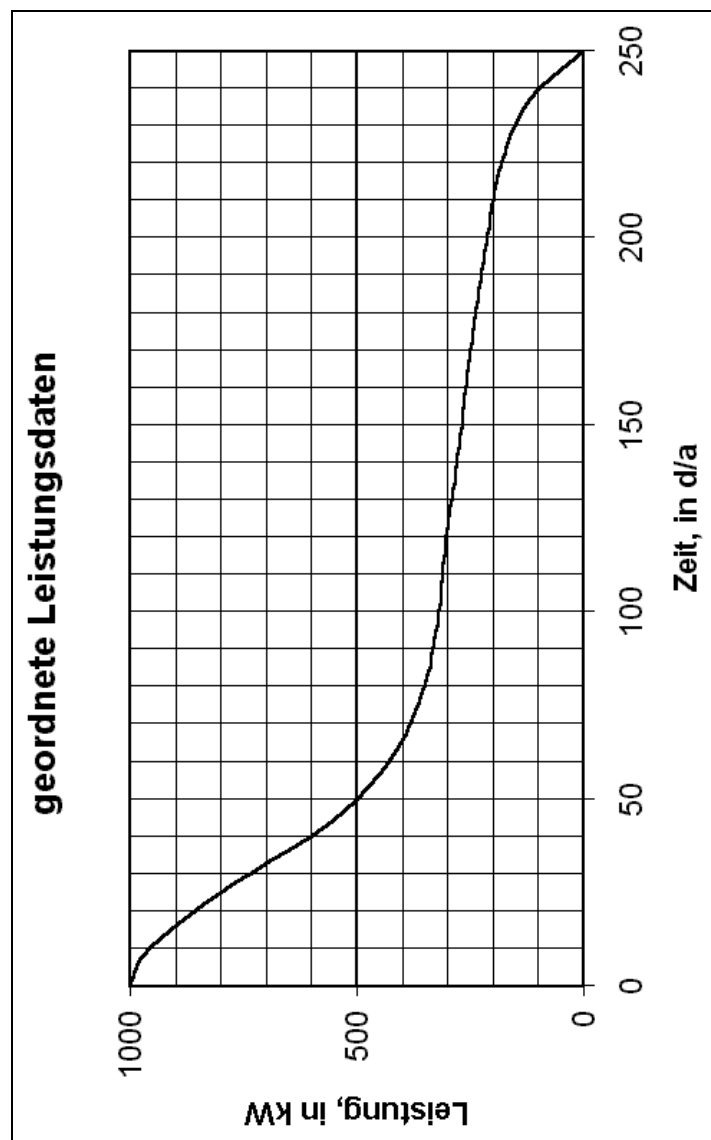


## Aufgabe - BHKW Auslegung

Eine bivalente Wärmeerzeugeranlage mit einem BHKW als Grundlastherzeuger und einem Kessel als Spitzenlastherzeuger wird anhand der geordneten Leistungsdaten (für Heizung, incl. Verluste) ausgelegt. Die beiden Erzeuger sollen jeweils einen Leistungsanteil von 50 % haben (siehe Anlage).

### Fragen

- Welchen Anteile an der erzeugten Jahresenergiemenge für Heizung haben die beiden Erzeuger anhand der geordneten Leistungsdaten (siehe Anlage)? Ermitteln Sie aus dem Bild und runden Sie auf ganze 5 %!
- Wie viele Stunden ist jeder der Erzeuger im Jahr in Betrieb (siehe Anlage)?
- Welche Belastungsgrade (mittlere Leistung zur Maximalleistung) ergeben sich für die beiden Erzeuger? Die insgesamt im Betrieb erzeugte Energiemenge für das Gebäude beträgt: 2196 MWh/a.



## Lösung

- a) Ein Kästchen entspricht einer "Energieeinheit".  
Je Kästchen:  $100 \text{ kW} \cdot 10 \text{ Tage}$ , also  $24000 \text{ kWh}$ .

BHKW : 78 Kästen  
Kessel : 13,5 Kästen

$$\alpha_{\text{BHKW}} = \frac{78}{78 + 13,5} = 0,85$$

$$\alpha_{\text{Kessel}} = \frac{13,5}{78 + 13,5} = 0,15$$

- b) Laufzeiten (Betrieb und Standby):

Kessel:  $b_{\text{Kessel}} = 50 \text{ d/a} \cdot 24 \text{ h/d} = 1200 \text{ h/a}$   
BHKW:  $b_{\text{BHKW}} = 250 \text{ d/a} \cdot 24 \text{ h/d} = 6000 \text{ h/a}$

- c) Energielieferung je Gerät im Jahr:

Kessel:  $0,15 \cdot 2196 \text{ MWh/a} = 329,4 \text{ MWh/a}$   
BHKW:  $0,85 \cdot 2196 \text{ MWh/a} = 1866,6 \text{ MWh/a}$

Mittlere notwendige Leistung, diese Energie in der Laufzeit zu liefern:

$$\text{Kessel: } \dot{Q}_m = \frac{Q_{\text{Kessel}}}{b_{\text{Kessel}}} = \frac{329.499 \text{ kWh/a}}{1.200 \text{ h/a}} = 275 \text{ kW}$$

$$\text{BHKW: } \dot{Q}_m = \frac{Q_{\text{BHKW}}}{b_{\text{BHKW}}} = \frac{1.866.600 \text{ kWh/a}}{6.000 \text{ h/a}} = 311 \text{ kW}$$

Belastungsgrade:

$$\varphi_{\text{Kessel}} = 275 \text{ kW} / 500 \text{ kW} = 0,55$$

$$\varphi_{\text{BHKW}} = 311 \text{ kW} / 500 \text{ kW} = 0,62$$

