

## Analyse von Hilfsenergien

Für eine Bewertung der Anlagentechnik, z.B. für den energetischen Vergleich verschiedener alternativer Neubaumaßnahmen, muss auch der elektrische Hilfsenergiebedarf bilanziert werden.

Es werden alle Hilfsenergien bewertet, die unmittelbar mit der Versorgung eines Gebäudes mit Heizenergie und Nutzenergie der Warmwasserbereitung in Verbindung stehen. Dies sind die Hilfsenergien des Heizungssystems (Umwälzpumpe, Speicherladepumpe, Brenner, Regelung, Solarumwälzpumpe etc.), die Hilfsenergien der Warmwasserversorgung (Zirkulationspumpe, Speicherladepumpe, Solarkreispumpe, Regelung etc.) und die Hilfsenergien der kontrollierten Lüftung.

Der spezifische Energiebedarf der Elektrohilfsgeräte  $q_{EI}$  kann aus den mittleren Leistungen aller elektrischer Verbraucher  $\dot{Q}_{EI}$  und deren Laufzeiten  $t_{EI}$  bestimmt werden. Der absolute Kennwert wird auf die Fläche  $A_{EB}$  bezogen:

$$q_{EI} = \frac{\sum \dot{Q}_{EI} \cdot t_{EI}}{A_{EB}}$$

Sind keine Leistungen und konkreten Laufzeiten bekannt, können Standardwerte aus Tabelle 1 entnommen werden und die Hilfsenergie anhand dieser Gleichung bilanziert werden:

$$q_{EI} = \sum \dot{q}_{EI} \cdot t_{EI}$$

Verbraucher		mittlere Leistung $\dot{Q}_{EI}$ in [W/m <sup>2</sup> ]	mittlere Laufzeit $t_{EI}$ in [h/a]
Wärmeverteilung	Zirkulationspumpe	0,1...0,4 AEB bis 250 m <sup>2</sup>	8760 durchgehender Betrieb
		0,0...0,1 AEB ab 250 m <sup>2</sup>	7300 Abschaltung 4 h/d
			5840 Abschaltung 8 h/d
			1200 Abschaltung 16 h/d plus Wochenende
	Heizungsumwälzpumpe	0,5...1,2 AEB bis 250 m <sup>2</sup> mit Fußbodenheizung	6000...7000 Heizgrenze 15 °C
		0,2...0,7 AEB bis 250 m <sup>2</sup> mit Radiatorenheizung	5000...6000 Heizgrenze 12 °C
0,1...0,4 AEB ab 250 m <sup>2</sup>		4000...5000 Heizgrenze 10 °C	
Wärmespeicherung	Ladepumpe Trinkwarmwasserspeicher	0,3...0,6 AEB bis 250 m <sup>2</sup>	200...300 AEB bis 250 m <sup>2</sup>
		0,1...0,2 AEB ab 250 m <sup>2</sup>	300...700 AEB ab 250 m <sup>2</sup>
	Ladepumpe Heizungspufferspeicher	0,2...0,5 AEB bis 250 m <sup>2</sup>	1500 -
		0,0...0,1 AEB ab 250 m <sup>2</sup>	

Wärmeerzeugung	Hilfsantriebe und Regelung Trinkwarmwasser-Kessel	0,8...1,7	AEB bis 250 m <sup>2</sup>	200...350	AEB bis 1000 m <sup>2</sup>
		0,1...0,6	AEB ab 250 m <sup>2</sup>	300...450	AEB ab 1000 m <sup>2</sup>
	Hilfsantriebe und Regelung Heizungskessel	0,3...0,6	AEB bis 250 m <sup>2</sup>	1400...3000	AEB bis 1000 m <sup>2</sup>
		0,0...0,2	AEB ab 250 m <sup>2</sup>	2500...4500	AEB ab 1000 m <sup>2</sup>
	Hilfsantriebe Trinkwasser-Wärmepumpe	1,0...1,6	Wasser/Wasser-Wärmepumpe	400	
		0,6...1,0	Sole/Wasser-Wärmepumpe		
	Hilfsantriebe Heizungs-Wärmepumpe	1,0...1,6	Wasser/Wasser-Wärmepumpe	1600	
		0,6...1,0	Sole/Wasser-Wärmepumpe		
Regelung Fernwärme	0,0...0,1	Heizung und Trinkwarmwasser	8760		
Pumpen und Regelung Solaranlage	0,2...0,4	AEB bis 500 m <sup>2</sup>	1000...1750		
	0,1...0,3	AEB ab 500 m <sup>2</sup>			
Lüftung	Ventilatoren zentrale Zu-Abluftanlagen	0,2...0,6	Luftwechsel bis 0,6 h <sup>-1</sup>	6000...8760	
		0,6...1,6	Luftwechsel ab 0,6 h <sup>-1</sup>		
	Ventilatoren zentrale Abluftanlagen	0,1...0,5	Luftwechsel bis 0,6 h <sup>-1</sup>	6000...8760	
		0,5...1,1	Luftwechsel ab 0,6 h <sup>-1</sup>		
Ventilatoren dezentrale Lüftungsanlagen	1,1...3,0		6000...8760		

Tabelle 1 Hilfsenergien

### BEISPIEL MFH:

Über die Laufzeiten der elektrischen Hilfsverbraucher des MFH konnten bei der Vorortbesichtigung keine genauen Daten ermittelt werden, die Leistungen wurden teilweise dokumentiert. Für das Standardjahr wird folgender spezifischer Energiebedarf für die elektrischen Antriebe nach Tabelle 1 bestimmt:

	Verbraucher	$\dot{q}_{EI}$ , in [W/m <sup>2</sup> ]	$t_{EI}$ , in [h/a]	$\dot{q}_{EI} \cdot t_{EI}$ , in [Wh/(m <sup>2</sup> a)]
Heizung	Umwälzpumpe 330 W	0,30	6000	1800
	Kessel	0,05	3500	175
Trinkwarmwasserbereitung	Zirkulationspumpe 100 W	0,09	8000	720
	Ladepumpe Speicher 100 W	0,09	500	45
	Kessel	0,20	350	70

$$q_{EI} = \Sigma \dot{q}_{EI} \cdot t_{EI} = (1800 + 175 + 720 + 45 + 70) \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2\text{a}} = 2810 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2\text{a}} = 3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2\text{a}}$$

Quelle: Jagnow, Horschler, Wolff;  
Die neue Energieeinsparverordnung 2002;  
Deutscher Wirtschaftsdienst; Köln; 2002