

Kennwerte – Hilfsenergie

1. Kurzinfo

Hilfsenergien sind elektrische Energien, die unmittelbar mit der Versorgung eines Gebäudes mit Raumwärme und Warmwasser in Verbindung stehen. Zu den Hilfsgeräten zählen Pumpen, Ventilatoren und elektrisch betriebene Regeleinrichtungen. Sie werden zum wirtschaftlichen und primärenergetischen Vergleich unterschiedlicher Versorgungssysteme mit herangezogen.

Hilfsenergien (meist Q_{EI} oder Q_{HE}) werden üblicherweise aus mittleren jährlichen Leistungen und jährlichen Laufzeiten berechnet.

2. Kennwerte Energie

Voraussetzung	Grenzwert für den flächenbezogenen Jahresenergiebedarf für alle Hilfssysteme Heizung
Bei Neubauten und Sanierungen mit Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes:	0.8 kWh/(m ² *a)
Bei Sanierungen ohne Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes und bei Sonderanwendungen:	1 % des Jahresnutzenenergiebedarfs für Raumheizung und Warmwasser

Tabelle 3.13 Anforderungen an das Teilsystem 'Hilfsenergie Heizung'

Quelle: LEE

A_N	Geregelte Pumpen				Ungeregelte Pumpen			
	freie Heizflächen			integrierte Heizflächen	freie Heizflächen			integrierte Heizflächen
[m ²]	20 K 90/70 °C	15 K 70/55 °C	10 K 55/45 °C	7 K 35/28°C	20 K 90/70 °C	15 K 70/55 °C	10 K 55/45 °C	7 K 35/28°C
100	1,69	1,85	1,98	3,52	2,02	2,22	2,38	4,22
150	1,12	1,24	1,35	2,40	1,42	1,56	1,71	3,03
200	0,86	0,95	1,06	1,88	1,11	1,24	1,38	2,44
300	0,61	0,68	0,78	1,39	0,81	0,91	1,04	1,85
500	0,42	0,48	0,57	1,01	0,57	0,65	0,78	1,38
750	0,33	0,38	0,47	0,83	0,45	0,52	0,64	1,14
1.000	0,28	0,33	0,42	0,74	0,39	0,46	0,58	1,02
1.500	0,23	0,28	0,37	0,65	0,33	0,39	0,51	0,90
2.500	0,20	0,24	0,33	0,58	0,28	0,34	0,46	0,81
5.000	0,17	0,22	0,30	0,53	0,24	0,30	0,42	0,74
10.000	0,16	0,20	0,28	0,50	0,22	0,28	0,40	0,70

flächenbezogener Hilfsenergiebedarf für Heizungsumwälzpumpen (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

A_N [m ²]	flächenbezogener Hilfsenergiebedarf [kWh/m ² a]
100	1,14
150	0,82
200	0,66
300	0,49
500	0,34
750	0,27
1.000	0,22
1.500	0,18
2.500	0,14
5.000	0,11
10.000	0,09

Flächenbezogener Hilfsenergiebedarf für Zirkulationspumpen (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

Nutzfläche A_N [m ²]	Hilfsenergie [kWh/(m ² a)]
100	0,63
150	0,43
200	0,34
300	0,24
500	0,16
750	0,12
1000	0,10
1500	0,08
2500	0,07
5000	0,06
10000	0,05

Flächenbezogener Hilfsenergiebedarf der Heizwärmespeicherung (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

flächenbezogener Hilfsenergiebedarf [kWh/m ² a]					
Nutzfläche A_N [m ²]	Indirekt beheizter Speicher	Elektro-Nachtspeicher	Elektro-Tagesspeicher	Elektro-Kleinspeicher	Gasbeheizte Trinkwasserspeicher
100	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0
150	0,08				
200	0,07				
300	0,05				
500	0,04				
750	0,04				
1.000	0,03				
1.500	0,03				
2.500	0,03				
5.000	0,04				
10.000	0,04				

flächenbezogener Hilfsenergiebedarf für die Trinkwarmwasserspeicherung (nur Neubau, Bezug A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

A_N [m ²]	Hilfsenergie [kWh/m ² a]
100	0,79
150	0,66
200	0,58
300	0,48
500	0,38
750	0,31
1.000	0,27
1.500	0,23
2.500	0,18
5.000	0,13
10.000	0,09

Hilfsenergie der Erzeugung für Heizkessel (für Heizbetrieb, nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

A_N [m ²]	Kombi-kessel	andere Kessel
	[kWh/m ² a]	
100	0,2	0,30
150	0,19	0,24
200	0,18	0,21
300	0,17	0,17
500	0,17	0,13
750		0,11
1.000		0,10
1.500		0,084
2.500		0,069
5.000		0,054
10.000		0,044

Hilfsenergie Trinkwassererwärmung für Kessel (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

	Hilfsenergie [kWh/m ² a]
Gas-Speicherwassererwärmer	0,0

Hilfsenergie der Trinkwassererwärmung für Speicherwassererwärmer (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

Hilfsenergie $q_{H,g,HE,Bio}$ in [kWh/m ² a]			
Nutzfläche [m ²]	Stückholz-Feuerung (nur mit Regelung)	Pellet-Feuerung (mit Ventilator/elektrische Zündung)	
	Direkte und indirekte Wärmeabgabe	Direkte und indirekte Wärmeabgabe	Nur indirekte Wärmeabgabe an den Heizkreis
100	0,19	1,96	2,05
150	0,13	1,84	1,92
200	0,10	1,78	1,86
300	0,07	1,71	1,79
500	0,04	1,65	1,73

Flächenbezogener Hilfsenergiebedarf für Biomasse-Wärmeerzeuger (nur Neubau, nur Kombibetrieb für Heizung und Trinkwarmwasser, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

Elektrowärmepumpen	Heizkreistemperaturen	Hilfsenergie [kWh/m ² a]
Wasser/Wasser	55/45	$3,2 \cdot A_N^{-0,1}$
	35/28	
Erdreich/Wasser	55/45	$1,9 \cdot A_N^{-0,1}$
	35/28	
Luft/wasser	55/45	0
	35/28	
Abluft/Wasser (ohne WRG)	55/45	0
	35/28	

Hilfsenergie der Erzeugung für Elektro-Wärmepumpen im Neubau (nur Heizung, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

	Hilfsenergie [kWh/m ² a]
Elektro-Heizstab	0,0
Durchlauferhitzer, Speicher	0,0
Heizungswärmepumpe	
Wasser/Wasser	$0,8 \cdot A_N^{-0,1}$
Erdreich/Wasser	$0,5 \cdot A_N^{-0,1}$
Luft/Wasser	0,0
Abluft/Wasser	0,0
Trinkwasserwärmepumpe	
Abluft	0,0
Abluft/Zuluft ohne WÜT	0,0
Abluft/Zuluft mit WÜT, $n'_{WRG}=0,6$	0,0
Abluft/Zuluft mit WÜT, $n'_{WRG}=0,8$	0,0
Kellerluft	0,0

Hilfsenergie der Trinkwassererwärmung für Elektro-Systeme (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

System	Heizkreistemperaturren	Hilfsenergie [kWh/m²a]
Fern- und Nahwärme Direktheizung Speicherheizung	alle	0,0

Hilfsenergie der Erzeugung für sonstige Heizsysteme im Neubau (bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

System	Hilfsenergie [kWh/(m²a)]
Nah-/ Fernwärme	0,40

Hilfsenergie Trinkwassererwärmung für Nah- und Fernwärme (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

Hilfsenergie für solare Trinkwassererwärmung in [kWh/(m²a)]					
A _{N in} [m²]	Deckungsanteil der Solaranlage in [-]				
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
100	3,1	2,0	1,5	1,2	1,0
150	2,2	1,5	1,1	0,9	0,7
200	1,8	1,2	0,9	0,7	0,6
300	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4
500	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3
750	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3
1.000	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1.500	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2
2.500	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
5.000	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2
10.000	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2

Hilfsenergie Trinkwassererwärmung für Solaranlagen (nur Neubau, bezogen auf A_N)

Quelle: DIN V 4701-10

		Anlagen-Luftwechsel n _A [-]						
		0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
mit AC-Ventilator	[kWh/m²a]	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
mit DC-Ventilator	[kWh/m²a]	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8
mit AC-Ventilatoren und mit Abluft/Wasser-WP	[kWh/m²a]	1,6	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1
mit DC-Ventilatoren und mit Abluft/Wasser-WP	[kWh/m²a]	1,3	1,6	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2

Flächenbezogener Hilfsenergiebedarf bei zentralen Abluftanlagen (bezogen auf A_N, nur Neubau)

Quelle: DIN V 4701-10

3. Kennwerte Leistung und Laufzeit

Verbraucher		mittlere Leistung \dot{Q}_{EI} in [W/m ²]	mittlere Laufzeit t_{EI} in [h/a]
Wärmeverteilung	Zirkulationspumpe	0,1...0,4 AEB bis 250 m ²	8760 durchgehender Betrieb
		0,0...0,1 AEB ab 250 m ²	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 ² mit Fußbodenheizung	6000...7000 Heizgrenze 15 °C
		0,2...0,7 AEB bis 250 m ² mit Radiatorenheizung	5000...6000 Heizgrenze 12 °C
0,1...0,4 AEB ab 250 m ²		4000...5000 Heizgrenze 10 °C	
Wärmespeicherung	Ladepumpe Trinkwarmwasserspeicher	0,3...0,6 AEB bis 250 m ²	200...300 AEB bis 250 m ²
		0,1...0,2 AEB ab 250 m ²	300...700 AEB ab 250 m ²
		0,2...0,5 AEB bis 250 m ²	
	Ladepumpe Heizungspufferspeicher	0,0...0,1 AEB ab 250 m ²	1500 -
Wärmeerzeugung	Hilfsantriebe und Regelung Trinkwarmwasserkessel	0,8...1,7 AEB bis 250 m ²	200...350 AEB bis 1000 m ²
		0,1...0,6 AEB ab 250 m ²	300...450 AEB ab 1000 m ²
	Hilfsantriebe und Regelung Heizungskessel	0,3...0,6 AEB bis 250 m ²	1400...3000 AEB bis 1000 m ²
		0,0...0,2 AEB ab 250 m ²	2500...4500 AEB ab 1000 m ²
	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 ²	1000...1750
0,1...0,3 AEB ab 500 m ²			
Lüftung	Ventilatoren zentrale Zu- Abluftanlagen	0,2...0,6 Luftwechsel bis 0,6 h ⁻¹	6000...8760
		0,6...1,6 Luftwechsel ab 0,6 h ⁻¹	
	Ventilatoren zentrale Abluftanlagen	0,1...0,5 Luftwechsel bis 0,6 h ⁻¹	6000...8760
		0,5...1,1 Luftwechsel ab 0,6 h ⁻¹	
	Ventilatoren dezentrale Lüftungsanlagen	1,1...3,0	6000...8760

Quelle: Jagnow/Horschler/Wolff 2002.

Betriebszeiten und mittlere Leistungsaufnahme für Elektro-Hilfsgeräte*						
	jährliche Betriebszeiten in h/a bei Nachtabschaltung in h/d				mittl. elektr. Leistung in W pro m ² EBF	
	0	4	6	12	Standard**	effizient
Umwälzpumpe Heizung	6000	5000	4500	3000	0,4	0,2
Umwälzpumpe Zirkulation	8760	7300	6570	4380	0,2	0,1
Regelung Heizung/Warmwasser	8760				0,1	0,0 (< 0,01)
Regelung Heizung (ohne WW)	6000				0,1	0,0 (< 0,01)
Umwälzpumpe Solarkreis	1000				0,4	0,2
Abluftanlage	6000				0,3	0,1
Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	6000				0,6	0,2

*) Zwischenwerte können interpoliert werden

**) wenn Projektdaten nicht bekannt

Quelle: IWU

Heizungsumwälzpumpen Anhaltswerte für die elektrische Leistungsaufnahme in W									
		Effizienzstandard Verteilnetz und Pumpe							
		best		gut		mäßig		schwach	
Heizlast des Gebäudes bei Auslegungstemperatur	1 kW	10		30		50		120	
	2 kW	10		30		55		130	
	3 kW	10		30		60		140	
	5 kW	10		30		65		160	
	7 kW	10		30		75		180	
	10 kW	10	1,0 ‰	30	3,0 ‰	85	8 ‰	200	20 ‰
	15 kW	13	0,8 ‰	30	2,0 ‰	100	7 ‰	230	15 ‰
	20 kW	16	0,8 ‰	35	1,7 ‰	110	5 ‰	260	13 ‰
	30 kW	22	0,7 ‰	45	1,5 ‰	135	4,5 ‰	310	10 ‰
	50 kW	35	0,7 ‰	65	1,3 ‰	180	3,6 ‰	400	8 ‰
	100 kW	60	0,6 ‰	110	1,1 ‰	280	2,8 ‰	600	6 ‰
	500 kW	250	0,5 ‰	400	0,8 ‰	900	1,8 ‰	1700	3,4 ‰
1000 kW	500	0,5 ‰	700	0,7 ‰	1600	1,6 ‰	3000	3,0 ‰	

‰ = Promille-Angaben, elektrische Leistung bezogen auf Gebäudeheizlast

Quelle: IWU

Hilfsstrombedarf Brenner				
		mittlere elektrische Leistungsaufnahme $P_{el(Start+Betrieb)}$ während Brennerbetrieb inkl. Start [W]		
		Ölkessel	Gaskessel mit Gebläsebrenner	Holzpelletkessel
Nennwärmeleistung	10 kW	190	29	99
	20 kW	209	37	128
	30 kW	229	46	157
	50 kW	268	63	
	75 kW	316	84	
	100 kW	365	105	
	200 kW	560	190	
	300 kW	755	275	
	500 kW	1145	445	

Für Themen mit integrierten Pumpen gilt: $P_{Sommer} = 20 \text{ W}$, $P_{Winter} = 100 \text{ W}$

Quelle: IWU

Jahr des Einbaus der Heizungsanlage	EFH	MFH
vor 1980	20 W	35 W
1980-1990	15 W	25 W
nach 1991	10 W	20 W

Stromverbrauch von Regelungen

Quelle: IWU