

Holz-Pellet-Kessel dezentral - mit "BioBudget" = 30 kWh/(m²a)

Brutto-Heizwärmebedarf  
(ohne Berücks. der Lüftungswärmerückgewinnung)

q<sub>H,Brutto</sub> 70 kWh/(m²a)

Lüftungswärmerückgewinnung

q<sub>LWRG</sub> kWh/(m²a)

Netto-Heizwärmebedarf  
(mit Berücks. der Lüftungswärmerückgewinnung)

q<sub>H,Netto</sub> = q<sub>H,Brutto</sub> - q<sub>LWRG</sub> 70 kWh/(m²a)

Verluste Heizwärmeverteilung

q<sub>H,d</sub> 10 kWh/(m²a)

Gesamtwärmebedarf Heizung

q<sup>\*</sup><sub>H</sub> = q<sub>H,Netto</sub> + q<sub>H,d</sub> 80 kWh/(m²a)

Nutzwärmebedarf Warmwasser

q<sub>W</sub> 15 kWh/(m²a)

Verluste Verteilung u. Speicherung WW

q<sub>W,d+s</sub> 10 kWh/(m²a)

Gesamtwärmebedarf Warmwasser

q<sup>\*</sup><sub>W</sub> = q<sub>W</sub> + q<sub>W,d+s</sub> 25 kWh/(m²a)

Gesamtwärmebedarf Gebäude

q<sup>\*</sup> = q<sup>\*</sup><sub>H</sub> + q<sup>\*</sup><sub>W</sub> 105 kWh/(m²a)

Wärmelieferung thermische Solaranlage  
(solarer Deckungsgrad: D<sub>Sol</sub> = q<sub>Sol</sub> / q<sup>\*</sup> = )

q<sub>Sol</sub> kWh/(m²a)

Nettowärmebedarf Gebäude

q<sub>Netto</sub> = q<sup>\*</sup> - q<sub>Sol</sub> 105 kWh/(m²a)

Nah- oder Fernwärmeversorgung:

Wärmeverluste Verteilnetz

(Nutzungsgr. Verteilnetz  $\eta_{NW,d} = \frac{q_{Netto}}{(q_{Netto} + q_{NW,d})} =$  )

q<sub>NW,d</sub> kWh/(m²a)

solare Nahwärme:

Wärmelieferung zentrale Solaranlage

q<sub>NW,Sol</sub> kWh/(m²a)

Wärmeerzeugung gesamt

q<sub>g</sub> = q<sub>Netto</sub> + q<sub>NW,d</sub> - q<sub>NW,Sol</sub> 105 kWh/(m²a)

Grundlast-  
Wärmeerzeuger

Spitzenlast-  
Wärmeerzeuger

Deckungsgrad

D<sub>Grund</sub> 100%

D<sub>Spitze</sub>  
= 1 - D<sub>Grund</sub>

Wärmeerzeugung

q<sub>Grund</sub> 105 kWh/(m²a)  
= D<sub>Grund</sub> x q<sub>g</sub>

q<sub>Spitze</sub> kWh/(m²a)  
= D<sub>Spitze</sub> x q<sub>g</sub>

Aufwandszahlen  
Wärmeerzeugung

e<sub>g,Grund</sub> 1,40

e<sub>g,Spitze</sub>

Energieträger  
(BHKWs: Brennstoffbedarf und  
Stromgutschrift siehe Rechenhilfe KWK)

Endenergiebedarf

q<sub>E,Grund</sub> 147 kWh/(m²a)  
= q<sub>Grund</sub> x e<sub>g,Grund</sub>

q<sub>E,Spitze</sub> kWh/(m²a)  
= q<sub>Spitze</sub> x e<sub>g,Spitze</sub>

Primärenergiefaktoren

f<sub>P,Grund</sub> 0,98

f<sub>P,Spitze</sub>

Primärenergiebedarf

q<sub>P,Grund</sub> 144 kWh/(m²a)  
= f<sub>P,Grund</sub> x q<sub>E,Grund</sub>

q<sub>P,Spitze</sub> kWh/(m²a)  
= f<sub>P,Spitze</sub> x q<sub>E,Spitze</sub>

q<sub>P,HE</sub> 5 kWh/(m²a)  
= f<sub>P,HE</sub> x q<sub>E,HE</sub>

Gesamt

q<sub>P</sub> = q<sub>P,Grund</sub> + q<sub>P,Spitze</sub> + q<sub>P,HE</sub> 149 kWh/(m²a)

Primärenergie-Aufwandszahl  
des Gesamtsystems

e<sub>P</sub> =  $\frac{q_P}{q_{H,Brutto} + q_W}$  = 1,76

der Wärmeerzeugung

e<sub>P,g</sub> =  $\frac{q_{P,Grund} + q_{P,Spitze}}{q^*}$  = 1,37

	q <sub>E,HE</sub>	
	je nach Bauart und Betriebsweise	Anhaltswert
Basiswert für Verteilung und Regelung	1,0 ... 3,0	2,0
Zirkulation	+0,5 ... +1,5	+1,0
keine Nachtabschaltung Heizungsp.	+0,3 ... +0,7	+0,5
keine Nachtabschaltung Zirkulation	+0,3 ... +0,7	+0,5
Lüftungsanlage mit Wärmerückgew.	+1,3 ... +4,0	+3,0
Abluftanlage	+0,5 ... +2,0	+1,0
thermische Solaranlage	+0,5 ... +1,5	+0,7
Nahwärme	+0,5 ... +4,0	+ 0,1 x q <sub>NW,d</sub>

	Passivhaus	Niedrigenergie- haus		
q <sub>H,Brutto</sub>	35 ... 45	40 ... 70	kWh/(m²a)	
q <sub>L,WRG</sub>	20 ... 30	15 ... 30	0	kWh/(m²a)
q <sub>H,Netto</sub>	≤ 15	20 ... 70	kWh/(m²a)	
q <sub>H,d</sub>	2 ... 20	10	kWh/(m²a)	

	Passivhaus	Niedrigenergie- haus		
q <sub>H,Brutto</sub>	35 ... 45	40 ... 70	kWh/(m²a)	
q <sub>L,WRG</sub>	20 ... 30	15 ... 30	0	kWh/(m²a)
q <sub>H,Netto</sub>	≤ 15	20 ... 70	kWh/(m²a)	
q <sub>H,d</sub>	2 ... 20	10	kWh/(m²a)	

	je nach Belegungsdichte	Anhaltswert	
q <sub>W</sub>	10 ... 20	15	kWh/(m²a)
q <sub>W,d+s</sub>	5 ... 15	10	kWh/(m²a)

	q <sub>Sol</sub> in kWh/(m²a)	
*) bei Ansatz der Anhaltswerte von q <sub>W</sub> und q <sub>W,d+s</sub> Für andere Ansätze siehe Rechenhilfe Solaranlage	je nach Auslegung	Anhaltswert*
Solaranlagen nur für Warmwasser	10 ... 15	12
Solaranl. für WW + Heizungsunterstützung	10 ... 30	20

	q <sub>NW,d</sub> in kWh/(m²a)	
Siedlungstyp	je nach Verteilsyst. u. Dämmstandard	Anhaltswert
Einfamilienhaussiedlung niedriger Dichte	25 ... 45	35
EFH-Siedlung hoher Dichte, Reihenhäuser	15 ... 30	25
Zeilenbebauung mittlerer Dichte (3-5 Geschosse)	5 ... 15	10
Zeilenbebauung hoher Dichte, Hochhäuser	2 ... 10	6

q <sub>NW,Sol</sub>	siehe Rechenhilfe Solare Nahwärme
---------------------	-----------------------------------

	D <sub>Grund</sub>	
	je nach Auslegung	Anhaltswert*
Heizkessel als alleiniger Wärmeerzeuger	100%	100%
monoval. Wärmepumpen (Erdreich, Luft)	100%	100%
bivalente Wärmepumpen (Erdreich / Luft)	80% ... 99%	95% / 90%
Abluft-Wärmepumpen q <sub>H,0</sub> = 40 kWh/(m²a)	80% ... 95%	90%
q <sub>H,0</sub> = 55 kWh/(m²a)	40% ... 70%	60%
q <sub>H,0</sub> = 70 kWh/(m²a)	30% ... 50%	40%
BHKW	30% ... 95%	-

\*) Näheres siehe Rechenhilfe

	f <sub>P</sub>
	Standardwert
Erdgas	1,10
Flüssiggas	1,10
Heizöl	1,10
Strom	2,70*
Biomasse **	0,20

\*) Bei Ansatz nach DIN V 4701-10: f<sub>P</sub> = 3,0

\*\*) bei Ansatz eines Biomasse-Budgets

f<sub>P</sub> = 0,20 ... 1,20 / siehe Rechenhilfe

	e <sub>g</sub>	
	je nach Bauart und Betriebsweise	Anhaltswert
Niedertemperaturkessel	1,05 ... 1,20	1,10
Brennwertkessel	0,98 ... 1,10	1,02
Erdreich-Wärmepumpe	0,25 ... 0,36	0,29
Luft-Wärmepumpe	0,35 ... 0,42	0,37
Abluft-Wärmepumpe	0,25 ... 0,36	0,30
BHKW*	0,00 ... 0,80	0,70
Gasmotor-Wärmepumpe	0,70 ... 0,90	0,80
elektrischer Heizstab	1,00	1,00
Holzpelletkessel	1,30 ... 1,50	1,40

\*) siehe Rechenhilfe BHKW, alternative Verfahren:

Stromgutschriftmethode / Gesamtenergieeffizienzmethode

alle Kennwerte bezogen auf die reale beheizte Wohnfläche