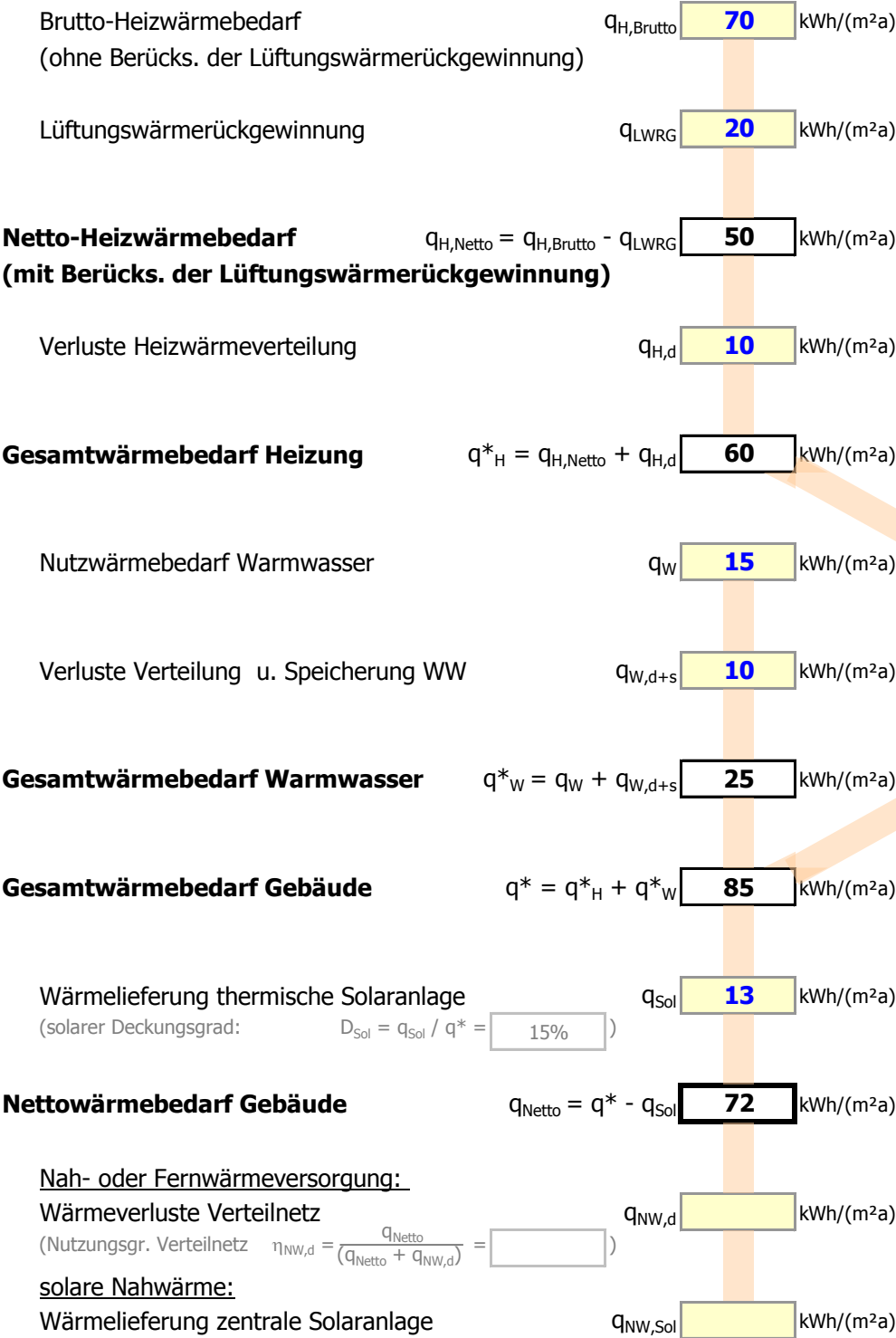
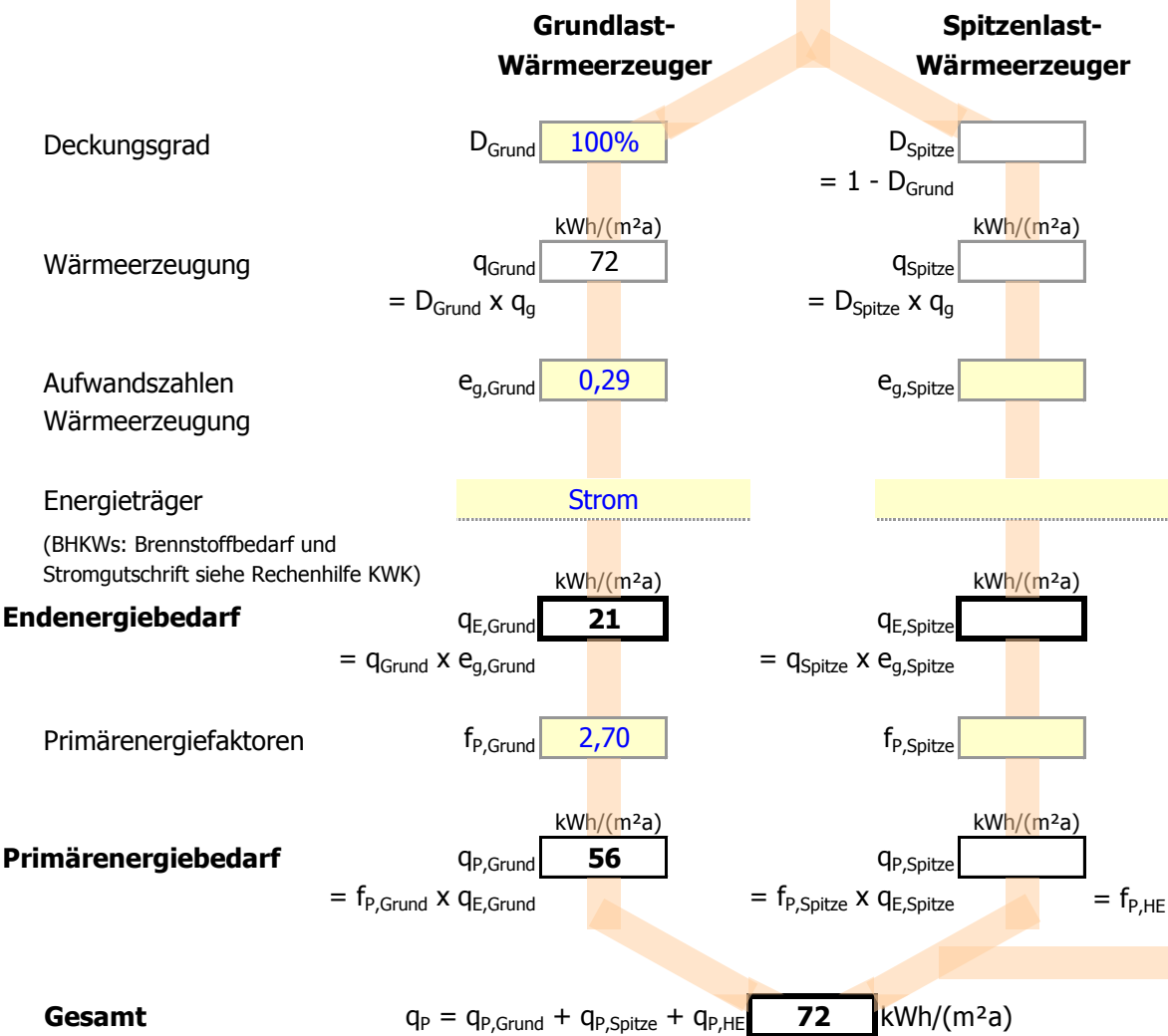


Erdreich-Wärmepumpe + WRG-Lüftungsanl. + WW-Solaranlage



Wärmeerzeugung gesamt

$q_g = q_{Netto} + q_{NW,d} - q_{NW,Sol}$ 72 kWh/(m²a)



Primärenergie-Aufwandszahl des Gesamtsystems

$e_P = \frac{q_P}{q_{H,Brutto} + q_W} = 0,84$

der Wärmeerzeugung

$e_{P,g} = \frac{q_{P,Grund} + q_{P,Spitze}}{q^*} = 0,66$

	$q_{E,HE}$	
	je nach Bauart und Betriebsweise	Anhaltswert
Basiswert für Verteilung und Regelung	1,0 ... 3,0	2,0
Zuschläge		
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 $q_{NW,d}$

	Passivhaus	Niedrigenergiehaus	
$q_{H,Brutto}$	35 ... 45	40 ... 70	kWh/(m²a)
$q_{L,WRG}$	20 ... 30	15 ... 30	0 kWh/(m²a)
$q_{H,Netto}$	≤ 15	20 ... 70	kWh/(m²a)
$q_{H,d}$	2 ... 20	10	kWh/(m²a)

	je nach Belegungsdichte	Anhaltswert	
q_W	10 ... 20	15	kWh/(m²a)
$q_{W,d+s}$	5 ... 15	10	kWh/(m²a)

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

	$q_{NW,d}$ 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

$q_{NW,Sol}$	siehe Rechenhilfe Solare Nahwärme
--------------	-----------------------------------

	D_{Grund}	
	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 $q_{H,0} = 40$ kWh/(m²a)	80% ... 95%	90%
$q_{H,0} = 55$ kWh/(m²a)	40% ... 70%	60%
$q_{H,0} = 70$ kWh/(m²a)	30% ... 50%	40%
BHKW	30% ... 95%	-

*) Näheres siehe Rechenhilfe

	f_P
	Standardwert
Erdgas	1,10
Flüssiggas	1,10
Heizöl	1,10
Strom	2,70*
Biomasse **	0,20

*) Bei Ansatz nach DIN V 4701-10: $f_P = 3,0$

**) bei Ansatz eines Biomasse-Budgets
 $f_P = 0,20 \dots 1,20$ / siehe Rechenhilfe

	e_g	
	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