

# KURZANLEITUNG

Für Hilfe Mauszeiger hierher bewegen

Falls in der Zelle B5 beim Überfahren mit der Maus nichts erscheint, kreuzen Sie im Menü Extras, Optionen, im Register Ansicht unter Kommentare "Indikatoren" an.

## Passivhaus-Nachweis: Zur Bedeutung der Feld-Formate

Beispiel	Feldformat	Bedeutung
78,8	Courier, blau, fett auf gelbem Grund	<b>Eingabefeld: Bitte den angeforderten Wert hier eintragen</b>
6619	Arial, schwarz, standard auf weißem Grund	Berechnungsfeld; hier bitte nichts ändern
78,8	Courier New, violett, fett auf weißem Grund	<b>Feld mit Bezug zu einem anderen Blatt; normalerweise nicht ändern</b>
126,0	Arial, schwarz, groß&fett auf grünem Grund	<b>wichtiges Ergebnisfeld</b>

## Passivhaus-Projektierung: Verzeichnis der Blätter

Blattname	Funktion	Kurzbeschreibung	für das Zertifikat benötigt?
Nachweis	Objektdatei; Ergebniszusammenfassung	Objektbeschreibung, Auswahl des Berechnungsverfahrens, Zusammenfassung der Ergebnisse	Ja
Flächen	Flächenzusammenstellung	Bauteilflächen, Wärmebrücken, Energiebezugsfläche. Auf Außenmaßbezug achten!	Ja
U-Liste	Zusammenfassung der U-Werte	Liste der Berechnungsergebnisse aus dem Blatt U-Werte, Bauteil-Datenbank	Ja
U-Werte	Berechnung von U-Werten der Regelbauteile	Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946	Ja
Erdreich	Berechnung der Reduktionsfaktoren gegen Erdreich	Genauere Berechnung der Wärmeverluste durch das Erdreich	falls verwendet
Fenster	Bestimmung der U <sub>w</sub> -Werte	Eingabe von Geometrie, Orientierung, Rahmenlängen, Rahmenbreite, U <sub>g</sub> und Rahmen-U-Werten sowie der Anschluss-Wärmebrücken-Verlustkoeffizienten; daraus: Ermittlung von U <sub>w</sub> und Globalstrahlung	Ja
FenTyp	Kennwerte der Verglasungen und Rahmen	Listen von Verglasungen und Fensterrahmen mit allen erforderlichen Kenngrößen	Ja
Verschattung	Bestimmung der Verschattungskoeffizienten und den Einfluß der Orientierung	Eingabe der Verschattungssituation, z. B. Balkon, Nachbargebäude, Laibung und Berechnung der Verschattungskoeffizienten	Ja
Lüftung	Luftmengen; Zuluft/Abluft-Bilanz, Eingabe des Drucktestergebnisses	Berechnung der Luftmenge aus dem Maximum Mindestzuluft / Mindestabluft in Anlehnung an DIN 1946 Teil 6, des Infiltrationsluftwechsels und des effektiven Wärmebereitstellungsgrades, Eingabe des Drucktestergebnisses	Ja
Heizwärme	Jahresheizwärmebedarf / Jahresverfahren	Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs nach Energiebilanzverfahren in Anlehnung an EN 13790: Transmission + Lüftung - η (Solarangebot + InterneQuellen)	Ja
Monatsv	Monatsverfahren nach EN 13790	Rechengang für das Monatsverfahren nach DIN EN 13790. Auswahl im Blatt Nachweis, falls nach diesem Verfahren gerechnet werden soll.	wenn ausgewählt
Heizlast	Gebäude-Heizlastberechnung	Berechnung der Nennheizlast nach Bilanzverfahren für den Auslegungstag: maxTransmission + maxLüftung - η (minimalesSolarangebot + InterneQuellen)	Ja
Sommer	Abschätzung des Sommerklimas	Berechnung der Übertemperaturhäufigkeit als Maßstab für die sommerliche Behaglichkeit	Ja
Verschattung-S	Bestimmung der Verschattungskoeffizienten für den Sommerfall	Verschattungssituation für den Sommerfall	Ja
SommLuft	Bestimmung der Sommerlüftung	Abschätzung der Luftvolumenströme bei sommerlicher Fensterlüftung	sofern verwendet
Kühlung	Monatsverfahren für Kühlbedarf	Berechnung des Jahres-Nutzkältebedarfs analog zum Blatt Monatsv	falls vorhanden
Kühlgeräte	Latente Kühlenergie	Berechnung des Energiebedarfs für Entfeuchtung und Auswahl des Kühlverfahrens	falls vorhanden
Kühllast	Gebäude-Kühllastberechnung	Berechnung der tagesmittleren Gebäude-Kühllast	Nein
WW+Verteil	Verteilverluste; Warmwasserbedarf und Verluste	Berechnung der Wärmeverluste der Verteilleitungen (Heizung; Warmwasser); Berechnung des Nutzwärmebedarfs Warmwasser und der Speicherverluste	Ja
SolarWW	solare Warmwasserbereitung	Berechnung des solaren Deckungsgrades für den Warmwasserbedarf	falls Solar-Anlage vorhanden
Strom	Strombedarf Wohngebäude	Berechnung des Strombedarfs von Passivhäusern mit Wohnnutzung	Ja
Strom NiWo	Strombedarf Nichtwohngebäude	Berechnung des Strombedarfs für Beleuchtung, Arbeitshilfen und Küchen von Nichtwohngebäuden	Nein
Hilfsstrom	Hilfsstrombedarf	Berechnung des Strom- und Primärenergiebedarfes von Hilfsenergieverbrauchern	Ja
PE-Kennwert	Primärenergie- und CO <sub>2</sub> -Kennwert	Auswahl der Wärmebereitstellungssysteme, Berechnung des Primärenergie- und CO <sub>2</sub> -Kennwertes aus den bisherigen Ergebnissen	Ja
Kompakt	Aufwandszahl Wärmeerzeuger Wärmepumpen-Kompaktgerät	Zur Berechnung der Aufwandszahl der kombinierten Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser ausschließlich mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Wärmepumpen-Kompaktgerätes unter den für das Projekt gegebenen Randbedingungen	falls vorhanden
Kessel	Aufwandszahl Wärmeerzeuger Heizkessel	Zur Berechnung der Aufwandszahl der Wärmeerzeugung mit üblichen Kesseln (NT- und Brennkessel) unter den für das Projekt gegebenen Randbedingungen	falls vorhanden
Fernwärme	Nah-/Fernwärme-Übergabestation	Berechnung von Endenergie- und Primärenergiebedarf (Wärme)	falls vorhanden
Klimadaten	Auswahl der Klimaregion oder Definition eigener Klimadaten	Klimadaten für die Blätter Heizwärme, Fenster, Heizlast, Monatsv, Sommer, Kühlung, Kühlgeräte, Kühllast	falls nicht Standard
IWQ	Interne Wärmegewinne Wohngebäude	Berechnung der internen Wärmeangebote auf Basis der Rechenblätter Strom und Hilfsstrom	Nein
IWQ NiWo	Interne Wärmegewinne Nichtwohngebäude	Berechnung der internen Wärmeangebote für Nichtwohngebäude auf Basis des Rechenblatts Strom NiWo und der Personenbelegung	Nein
Nutz NiWo	Nutzungsprofile Nichtwohngebäude	Eingabe oder Auswahl von Nutzungsprofilen zur Projektierung des Strombedarfs und der internen Wärmequellen	Nein
EnEV HW	Gebäudeteil der EnEV	Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs nach dem Verfahren der EnEV: Achtung! Nur für den Bauantrag!	Nein
EnEV Anlage	Haustechnikteil der EnEV	Berechnung des Primärenergiebedarfes nach dem Verfahren der EnEV: Achtung! Nur für den Bauantrag!	Nein
EnEV Stränge	Berechnungsblätter für die Anlagenbewertung	Berechnungsblätter für den Primärenergiebedarf nach EnEV (Stränge TWW, Lüftung, Heizung)	Nein
EB Ausweis	Energiebedarfsausweis	Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung	Nein
Daten	Datenbank	Tabelle der PE-Faktoren nach Gemis sowie Datenbank für EnEV-Berechnung	Nein

# Passivhaus Nachweis

Foto oder Zeichnung

Objekt:	passiefhuis		
Standort und Klima:	cadzand	Vlissingen	
Straße:	nieuwleusenerstraat		
PLZ/Ort:	4506 JL Cadzand		
Land:	nederland		
Objekt-Typ:	vrijstaande woning		
Bauherr(en):	paul de lijser		
Straße:	blv de wielingen 58		
PLZ/Ort:	4506 JL Cadzand		
Architekt:	Huub de Vilder		
Straße:			
PLZ/Ort:	Oostburg		
Haustechnik:	Stroomop		
Straße:	Harelbeeksestr		
PLZ/Ort:	Kuurne		
Baujahr:	2008		
Zahl WE:	1	Innentemperatur:	20,0 °C
Umbautes Volumen $V_e$ :	992,0 m <sup>3</sup>	Interne Wärmequellen:	2,1 W/m <sup>2</sup>
Personenzahl:	6,6		

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	230,0 m <sup>2</sup>	Verwendet:	Jahresverfahren
<b>Energiekennwert Heizwärme:</b>	<b>10 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>PH-Zertifikat:</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>
<b>Drucktest-Ergebnis:</b>	<b>0,6 h<sup>-1</sup></b>		0,6 h <sup>-1</sup>
<b>Primärenergie-Kennwert</b> (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	<b>72 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>		120 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	23 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	3 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Heizlast:	9 W/m <sup>2</sup>		
Übertemperaturhäufigkeit:	1 %	über	25 °C
Energiekennwert Nutzkälte:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		15 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Kühllast:	W/m <sup>2</sup>		
			<b>Erfüllt?</b>
			<b>ja</b>
			<b>ja</b>
			<b>ja</b>

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	317,4 m <sup>2</sup>	Anforderung:	
<b>Primärenergie-Kennwert</b> (WW, Heizung und Hilfsstrom):	<b>17 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>40 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>Erfüllt?</b>
			<b>ja</b>

**Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.**

**Ausgestellt am:**  
\_\_\_\_\_  
**gezeichnet:**  
\_\_\_\_\_

# Passivhaus-Projektierung

## FLÄCHENERMITTLUNG

Objekt: **passiefhuis**

Heizwärme **10** kWh/(m²a)

Zusammenstellung							Bauteil-Übersicht	U-Mittel-Wert [W/(m²K)]
Gruppe Nr.	Flächengruppe	Temperaturzone	Fläche	Einheit	Bemerkung			
1	Energiebezugsfläche		230,02	m²	Wohnfläche nach WollV bzw. Nutzfläche nach DIN 277 innerhalb der thermischen Hülle			
2	Fenster Nord	A	4,30	m²	Ergebnisse kommen aus dem Blatt "Fenster"	Fenster Nord	0,880	
3	Fenster Ost	A	30,90	m²		Fenster Ost	0,965	
4	Fenster Süd	A	13,20	m²		Fenster Süd	0,828	
5	Fenster West	A	8,06	m²		Fenster West	1,296	
6	Fenster horizontal	A	0,00	m²		Fenster horizontal		
7	Außentür	A	4,80	m²		Fläche der Außentür bitte selbst im entsprechenden Bauteil abziehen	Außentür	0,700
8	Außenwand Außenluft	A	194,30	m²	Fensterflächen werden bei den Einzellflächen abgezogen, die im Blatt "Fenster" angegeben sind.	Außenwand Außenluft	0,092	
9	Außenwand Erdreich	B	28,60	m²	Temperaturzone "A" ist Außenluft	Außenwand Erdreich	0,100	
10	Dach/Decken Außenluft	A	210,84	m²	Temperaturzone "B" ist Erdreich	Dach/Decken Außenluft	0,080	
11	Bodenplatte	B	160,00	m²		Bodenplatte	0,100	
12			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I"			
13			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I"			
14		X	0,00	m²	Temperaturzone "X": Bitte Temperaturgewichtfaktor hier selbst eingeben (0 < f <sub>t</sub> < 1):	Faktor zu X	75%	
							WBV - Übersicht	Ψ [W/(mK)]
15	Wärmebrücken Außenluft	A	0,00	m	Einheit in l/m	Wärmebrücken Außenluft		
16	Wärmebrücken Perimeter	P	0,00	m	Einheit in l/m; Temperaturzone "P" ist Perimeter (siehe Erdreichblatt)	Wärmebrücken Perimeter		
17	Wärmebrücken Bodenplatte	B	0,00	m	Einheit in l/m	Wärmebrücken Bodenplatte		
18	Wand zum Nachbarn	I	0,00	m²	kein Wärmeverlust, nur für die Heizlastauslegung berücksichtigen	Wand zum Nachbarn		
<b>Summe thermische Hülle</b>							<b>Mittel thermische Hülle</b>	<b>0,171</b>

Flächeneingabe											Auswahl des zugehörigen Bauteilaufbaus		Nr.	U-Wert [W/(m²K)]					
Fläche Nr.	Bauteil Bezeichnung	zu Gruppe Nr.	Zuordnung zu Gruppe	Anzahl	x (	a [m]	x	b [m]	+	Eigene Ermittlung [m²]	-	eigener Abzug [m²]	-	Abzug Fenster [m²]	) =	Fläche [m²]			
	Energiebezugsfläche	1	Energiebezugsfläche	1	x (				+	0,00	-		-		) =	0,0			
	Fenster Nord	2	Fenster Nord													4,3			0,880
	Fenster Ost	3	Fenster Ost													30,9			0,965
	Fenster Süd	4	Fenster Süd													13,2			0,828
	Fenster West	5	Fenster West													8,1			1,296
	Fenster horizontal	6	Fenster horizontal													0,0			0,000
	Außentür	7	Außentür	2	x (	1,00	x	2,40	+		-		-		) =	4,8		U-Wert Außentür	0,70
1	bg wand NW	8	Außenwand Außenluft	1	x (	16,00	x	3,70	+		-	2,40	-	2,8	) =	54,0	bautenmuur	1	0,092
2	bg wand NO	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	3,70	+		-	2,40	-	2,3	) =	32,3	bautenmuur	1	0,092
3	bg wand ZO	8	Außenwand Außenluft	1	x (	16,00	x	3,70	+		-		-	23,0	) =	36,2	bautenmuur	1	0,092
4	bg wand ZW	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	3,70	+		-		-	9,2	) =	27,8	bautenmuur	1	0,092
5	dak NW	10	Dach/Decken Außenluft	1	x (	7,00	x	16,00	+		-		-	5,3	) =	106,7	dak hallerdach?	2	0,080
6	dak ZO	10	Dach/Decken Außenluft	1	x (	7,00	x	16,00	+		-		-	7,9	) =	104,1	dak hallerdach?	2	0,080
7	bodemplaat	11	Bodenplatte	1	x (	10,00	x	16,00	+		-		-	0,0	) =	160,0	BP-ISO035-mas: Isoquick, wa	84	0,100
8	1e wand NO	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	2,50	+		-		-	2,0	) =	23,0	bautenmuur	1	0,092
9	1e wand ZW	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	2,50	+		-		-	4,0	) =	21,0	bautenmuur	1	0,092
10	muren beneden maaienveld	9	Außenwand Erdreich	1	x (	0,55	x	52,00	+		-		-	0,0	) =	28,6	BP-ISO035-mas: Isoquick	84	0,100
11	oppervlaktes b.g.	1	Energiebezugsfläche		x (				+		-		-	0,0	) =				
12	woonkamer 1	1	Energiebezugsfläche	1	x (	5,05	x	6,00	+		-		-	0,0	) =	30,3			
13	woonkamer 2	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,95	x	4,75	+		-		-	0,0	) =	18,8			
14	keuken	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	5,20	+		-		-	0,0	) =	19,3			
15	bijkeuken	1	Energiebezugsfläche	0,6	x (	3,72	x	3,40	+		-		-	0,0	) =	7,6			
16	kantoor	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,75	x	4,30	+		-		-	0,0	) =	16,1			
17	entree	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,75	x	3,55	+		-		-	0,0	) =	13,3			
18	toilet	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,80	x	1,00	+		-		-	0,0	) =	1,8			
19	gang	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,12	x	8,80	+		-		-	0,0	) =	9,9			
20	garderobe	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,80	x	2,55	+		-		-	0,0	) =	4,6			
21	trap	1	Energiebezugsfläche	-1	x (	1,00	x	3,75	+		-		-	0,0	) =	-3,8			
22	total b.g.				x (				+		-		-	0,0	) =	121,7			
23					x (				+		-		-	0,0	) =				
24	oppervlaktes 1e etage				x (				+		-		-	0,0	) =				
25	kinderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	3,00	+		-	2,70	-	0,0	) =	8,5			
26	kinderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	3,65	+		-	3,29	-	0,0	) =	10,3			
27	kinderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,70	x	3,00	+		-	2,70	-	0,0	) =	8,4			
28	ouderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	9,00	x	4,25	+		-	7,65	-	0,0	) =	30,6			
29	ouderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	3,50	+		-	3,15	-	0,0	) =	9,9			
30	kinderbadkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,70	x	3,10	+		-	2,79	-	0,0	) =	8,7			
31	dressing	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,70	x	2,05	+		-	1,85	-	0,0	) =	5,7			
32	gang 1	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,90	x	1,80	+		-	1,62	-	0,0	) =	5,4			
33	gang 2	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,17	x	10,55	+		-		-	0,0	) =	12,3			
34	leidingen	1	Energiebezugsfläche	-1	x (	0,30	x	1,25	+		-	1,13	-	0,0	) =	0,8			
35	trap	1	Energiebezugsfläche	-1	x (	1,00	x	3,75	+		-		-	0,0	) =	-3,8			
36					x (				+		-		-	0,0	) =				
37					x (				+		-		-	0,0	) =				
38					x (				+		-		-	0,0	) =				
39	totale opp. 1e verd.				x (				+		-		-	0,0	) =	96,8			
40					x (				+		-		-	0,0	) =				
41					x (				+		-		-	0,0	) =				
42					x (				+		-		-	0,0	) =				
43	oppervlakte 2e etage				x (				+		-		-	0,0	) =				
44	oppervlakte	1	Energiebezugsfläche	0,6	x (	1,70	x	15,00	+		-		-	0,0	) =	15,3			
45					x (				+		-		-	0,0	) =				
46					x (				+		-		-	0,0	) =				
47					x (				+		-		-	0,0	) =				
48					x (				+		-		-	0,0	) =				
49					x (				+		-		-	0,0	) =				
50					x (				+		-		-	0,0	) =				
FLend					x (				+		-		-	0,0	) =				

# Passivhaus-Projektierung

## FLÄCHENERMITTLUNG

Objekt:

Heizwärme  kWh/(m²a)

Zusammenstellung							Bauteil-Übersicht	U-Mittelwert [W/(m²K)]
Gruppe Nr.	Flächengruppe	Temperaturzone	Fläche	Einheit	Bemerkung			
1	Energiebezugsfläche		230,02	m²	Wohnfläche nach WollV bzw. Nutzfläche nach DIN 277 innerhalb der thermischen Hülle			
2	Fenster Nord	A	4,30	m²	Ergebnisse kommen aus dem Blatt "Fenster"	Fenster Nord	0,880	
3	Fenster Ost	A	30,90	m²		Fenster Ost	0,965	
4	Fenster Süd	A	13,20	m²		Fenster Süd	0,828	
5	Fenster West	A	8,06	m²		Fenster West	1,296	
6	Fenster horizontal	A	0,00	m²		Fenster horizontal		
7	Außentür	A	4,80	m²		Fläche der Außentür bitte selbst im entsprechenden Bauteil abziehen	Außentür	0,700
8	Außenwand Außenluft	A	194,30	m²	Fensterflächen werden bei den Einzellflächen abgezogen, die im Blatt "Fenster" angegeben sind.	Außenwand Außenluft	0,092	
9	Außenwand Erdreich	B	28,60	m²	Temperaturzone "A" ist Außenluft	Außenwand Erdreich	0,100	
10	Dach/Decken Außenluft	A	210,84	m²	Temperaturzone "B" ist Erdreich	Dach/Decken Außenluft	0,080	
11	Bodenplatte	B	160,00	m²		Bodenplatte	0,100	
12			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "P"			
13			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "P"			
14		X	0,00	m²	Temperaturzone "X": Bitte Temperaturgewichtfaktor hier selbst eingeben (0 < f <sub>t</sub> < 1):	Faktor zu X <input type="text" value="75"/>		
							WBV - Übersicht	Ψ [W/(mK)]
15	Wärmebrücken Außenluft	A	0,00	m	Einheit in l/m	Wärmebrücken Außenluft		
16	Wärmebrücken Perimeter	P	0,00	m	Einheit in l/m; Temperaturzone "P" ist Perimeter (siehe Erdreichblatt)	Wärmebrücken Perimeter		
17	Wärmebrücken Bodenplatte	B	0,00	m	Einheit in l/m	Wärmebrücken Bodenplatte		
18	Wand zum Nachbarn	I	0,00	m²	kein Wärmeverlust, nur für die Heizlastauslegung berücksichtigen	Wand zum Nachbarn		
<b>Summe thermische Hülle</b>							<b>Mittel thermische Hülle</b>	<b>0,171</b>

Wärmebrückeneingabe												
Nr. WBV	Wärmebrücken Anschluss- bzw. Fehlstellen-Bezeichnung	Gruppe Nr.	Zuordnung an Gruppe	Anzahl	x (	Eigene Ermittlung Länge [m]	-	Abzug Länge eigene Ermittlung [m]	)=	Länge l [m]	Eingabe des Wärmebrücken-Verlust-Koeffizienten W(mK)	Ψ W(mK)
1					x (		-		) =			
2					x (		-		) =			
3					x (		-		) =			
4					x (		-		) =			
5					x (		-		) =			
6					x (		-		) =			
7					x (		-		) =			
8					x (		-		) =			
9					x (		-		) =			
10					x (		-		) =			
11					x (		-		) =			
12					x (		-		) =			
13					x (		-		) =			
14					x (		-		) =			
15					x (		-		) =			
16					x (		-		) =			
17					x (		-		) =			
18					x (		-		) =			
19					x (		-		) =			
20					x (		-		) =			
21					x (		-		) =			
22					x (		-		) =			
23					x (		-		) =			
24					x (		-		) =			
25					x (		-		) =			
26					x (		-		) =			
27					x (		-		) =			
28					x (		-		) =			
29					x (		-		) =			
30					x (		-		) =			
31					x (		-		) =			
32					x (		-		) =			
33					x (		-		) =			
34					x (		-		) =			
35					x (		-		) =			
36					x (		-		) =			
37					x (		-		) =			
38					x (		-		) =			
39					x (		-		) =			
40					x (		-		) =			
41					x (		-		) =			
42					x (		-		) =			
43					x (		-		) =			
44					x (		-		) =			
45					x (		-		) =			
46					x (		-		) =			
47					x (		-		) =			
48					x (		-		) =			
49					x (		-		) =			
50					x (		-		) =			
WBend												



Tool für Wärmebrückenrechnung auf Innenmaße						
Bezeichnung		Einheit				
	Innenmaßbezogener $\Psi$	W/(mK)				
	Temperaturdifferenz WB	K				
Angrenzende Fläche I	Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ I	K				
	Außenmaß - Innenmaß I	m				
	U-Wert Bauteil I	W/(m <sup>2</sup> K)				
Angrenzende Fläche II	Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ II	K				
	Außenmaß - Innenmaß II	m				
	U-Wert II	W/(m <sup>2</sup> K)				
	Außenmaßbezogener $\Psi$	W/(mK)				

# Passivhaus-Projektierung

## U - LISTE

Zusammenstellung der im Blatt U-Werte berechneten Aufbauten und weiterer Aufbauten aus Datenbanken.

Aufbau u Nr.	TYP	Gesamtdicke	U-Wert
	Aufbau-Bezeichnung		
		m	W/(m <sup>2</sup> K)
1	buitenmuur	0,540	0,09
2	dak hallerdach?	0,520	0,08
3	bodemplaat overeenkomstig isoquick	0,550	0,11
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21	HLZ24-Alt	0,275	1,440
22	Vollziegel38-Alt	0,415	1,640
23	Fachwerk18-Alt	0,210	1,800
24	HLZ30-Alt	0,335	1,230
25	Alt-Fertigbetonbauteil	0,275	1,300
26	Alt-Holzbalkendecke	0,284	0,990
27	Alt-Kellerdecke	0,242	1,230
28			
29	AW-ALS032-mas: alseco, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,100
30	AW-ALS034/035-mas: alseco, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,110
31	AW-ALS040/041-mas: alseco, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,130
32	AW-ALG032-mas: Alligator, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,100
33	AW-ALG034/035-mas: Alligator, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,110
34	AW-ALG040/041-mas: Alligator, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,130
35	AW-CAP032-mas: Caparol, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,100
36	AW-CAP034/035-mas: Caparol, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,110
37	AW-CAP040/041-mas: Caparol, Wärmedämmverbundsystem auf Mauerwerk	0,500	0,130
38	AW-FGH035-lei: Fingerhaus, Holzständer-Tragwand mit Wärmedämmverbundsystem	0,415	0,100
39	AW-FIN040-lei: Finnforest Merk, FJI-Träger	0,404	0,120
40	AW-GPT031-mas: Gisoplan-Therm 375/225, Schalungselement aus Blähton	0,400	0,120
41	AW-GRE050-mas: Greisel, Wärmedämmverbundsystem auf Porenbeton	0,515	0,119
42	AW-HEB045-mas: Hebel, Wärmedämmverbundsystem auf Porenbeton	0,470	0,140
43	AW-HVH035-mas: Heinz von Heiden, Wärmedämmverbundsystem auf Ytong	0,497	0,101
44	AW-HVH040-lei: Heinz von Heiden, Leichtwand mit Wärmedämmverbundsystem	0,453	0,094
45	AW-ISR035-dws: isorast, Schalungselement aus PS Dickwandstein	0,400	0,140
46	AW-ISR035-sdw: isorast, Schalungselement aus PS Superdickwandstein	0,463	0,110
47	AW-MAR035-mas: Marmorit, WDVS aus KS und Polystyrol	0,500	0,110
48	AW-MAR040-mas: Marmorit, WDVS aus KS und Mineralwolle	0,500	0,130
49	AW-NUS035-mas: Naumann&Stahr, Holzleichtbau mit DokAW-Träger	0,423	0,120
50	AW-STO035-mas: Sto, WDVS aus KS und PS 035	0,495	0,110
51	AW-STO040-mas: Sto, WDVS aus KS und PS 040	0,495	0,130
52	AW-WOC250-mas: Wochner, WDVS aus Leichtbeton und PS, 250-er	0,460	0,130
53	AW-WOC300-mas: Wochner, WDVS aus Leichtbeton und PS, 300-er	0,510	0,110
54	DA-ALS045-lei: alseco, Leichtdach	0,395	0,140
55	DA-ALS040-Fla: alseco, Flachdach	0,515	0,130
56	DA-ALG045-lei: Alligator, Leichtdach	0,395	0,140

# Passivhaus-Projektierung

## U - LISTE

Zusammenstellung der im Blatt U-Werte berechneten Aufbauten und weiterer Aufbauten aus Datenbanken.

Aufbau u Nr.	TYP		Gesamtdicke	U-Wert
	Aufbau-Bezeichnung			
			m	W/(m <sup>2</sup> K)
57	DA-ALG040-Fla:	Alligator, Flachdach	0,515	0,130
58	DA-CAP045-lei:	Caparol, Leichtdach	0,395	0,140
59	DA-CAP040-Fla:	Caparol, Flachdach	0,515	0,130
60	DA-FGH035-lei:	Fingerhaus, Leichtdach	0,333	0,130
61	DA-FIN040-lei:	Finnforest Merk, Leichtdach	0,344	0,141
62	DA-GIS035-lei:	Gisoton, Leichtdach	0,343	0,130
63	DA-GIS035-mas:	Gisoton, Massivdach	0,510	0,110
64	DA-GRE035-mas:	Greisel, Flachdach	0,610	0,086
65	DA-GRE035-lei:	Greisel, Leichtdach	0,438	0,107
66	DA-HEB045-mas:	Hebel, Massivdach	0,510	0,130
67	DA-HVH030/040-mas:	Heinz von Heiden, Leichtdach	0,393	0,103
68	DA-ISR035-sst:	isorast, Leichtdach	0,333	0,120
69	DA-MAR035-lei:	Marmorit, Leichtdach	0,308	0,130
70	DA-NUS040-lei:	Naumann&Stahr, Leichtdach	0,460	0,100
71	DA-STO040-lei:	Sto, Leichtdach	0,325	0,130
72	DA-STO030-mas:	Sto, Massivdach	0,520	0,100
73	DA-WOC035-lei:	Wochner, Leichtdach	0,313	0,140
74	DA-WOC035-mas:	Wochner, Massivdach	0,480	0,120
75	BP-ALS035/040-mas:	alseco, Bodenplatte	0,620	0,130
76	BP-ALG035/040-mas:	Alligator, Bodenplatte	0,620	0,130
77	BP-CAP035/040-mas:	Caparol, Bodenplatte	0,620	0,130
78	BP-FGH035-mas:	Fingerhaus, Bodenplatte	0,550	0,140
79	BP-FIN040-mas:	Finnforest Merk, Bodenplatte	0,429	0,115
80	BP-GIS040-mas:	Gisoton, Bodenplatte	0,565	0,150
81	BP-GRE035-mas:	Greisel, Bodenplatte	0,495	0,139
82	BP-HEB035-mas:	Hebel, Bodenplatte	0,635	0,100
83	BP-HVH025/045/140-mas:	Heinz von Heiden, Bodenplatte	0,759	0,125
84	BP-ISQ035-mas:	Isoquick, wärme gedämmte Bodenplattenwanne	0,630	0,100
85	BP-ISR035-mas:	isorast, Bodenplatte	0,580	0,160
86	BP-MAR035-mas:	Marmorit, Bodenplatte	0,615	0,130
87	BP-N&S040-lei:	Naumann&Stahr, Bodenplatte	0,385	0,130
88	BP-STO035-mas:	Sto, Bodenplatte	0,520	0,130
89	BP-WOC035-mas:	Wochner, Bodenplatte	0,515	0,130
90	KD-ALS040-mas:	alseco, Kellerdecke	0,470	0,170
91	KD-ALG040-mas:	Alligator, Kellerdecke	0,470	0,170
92	KD-CAP040-mas:	Caparol, Kellerdecke	0,470	0,170
93	KD-FGH035-mas:	Fingerhaus, Kellerdecke	0,460	0,140
94	KD-FIN040-lei:	Finnforest Merk, Kellerdecke	0,369	0,150
95	KD-GIS040-mas:	Gisoton, Kellerdecke	0,525	0,130
96	KD-GRE035-mas:	Greisel, Kellerdecke	0,645	0,088
97	KD-HEB035-mas:	Hebel, Kellerdecke	0,635	0,100
98	KD-HVH035-mas:	Heinz von Heiden, Kellerdecke	0,459	0,121
99	KD-ISR035-mas:	isorast, Kellerdecke	0,580	0,160
100	KD-MAR035-mas:	Marmorit, Kellerdecke	0,565	0,130
101	KD-NUS040-lei:	Naumann&Stahr, Kellerdecke	0,385	0,130
102	KD-STO035-mas:	Sto, Kellerdecke	0,520	0,130
103	KD-WOC035-mas:	Wochner, Kellerdecke	0,515	0,130
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				

# Passivhaus-Projektierung

## U - LISTE

Zusammenstellung der im Blatt U-Werte berechneten Aufbauten und weiterer Aufbauten aus Datenbanken.

Aufbau u Nr.	TYP	Gesamt- dicke	U-Wert
	Aufbau-Bezeichnung		
		m	W/(m <sup>2</sup> K)
113			
114			
115			
116			
117			
118			
119			
120			
121			
122			
123			
124			
125			
126			
127			
128			
129			
130			
131			
132			
133			
134			
135			
136			
137			
138			
139			
140			
141			
142			
143			
144			
145			
146			
147			
148			
149			
150			

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung ruhende Luftschichten -> Hilfsmitte

<b>1</b> <b>buitenmuur</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <b>0,13</b>						
außen R <sub>se</sub> : <b>0,04</b>						
						Summe Breite
Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
1. stucwerk binnen	0,350					15
2. ytong cellenbeton	0,100					200
3. verlijming	0,800					5
4. styropor	0,035					300
5. stucwerk buiten	0,800					20
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teillfläche 2		Flächenanteil Teillfläche 3		Summe
						<b>54,0</b>
<b>U-Wert:</b>						<b>0,092</b> [W/(m²K)]

<b>2</b> <b>dak hallerdach?</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <b>0,10</b>						
außen R <sub>se</sub> : <b>0,04</b>						
						Summe Breite
Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
1. dak	0,042					520
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teillfläche 2		Flächenanteil Teillfläche 3		Summe
						<b>52,0</b>
<b>U-Wert:</b>						<b>0,080</b> [W/(m²K)]

<b>3</b> <b>bodemplaat overeenkomstig isoquick</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <b>0,17</b>						
außen R <sub>se</sub> : <b>0,00</b>						
						Summe Breite
Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
1. isoquick wanne	0,035					300
2. betonplaat	1,300					250
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teillfläche 2		Flächenanteil Teillfläche 3		Summe
						<b>55,0</b>

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

U-Wert:  W/(m²K)

**4**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen  $R_{si}$  :   
außen  $R_{se}$  :

Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
		<input type="text"/>			<input type="text"/>	<input type="text"/>

U-Wert:  W/(m²K)

**5**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen  $R_{si}$  :   
außen  $R_{se}$  :

Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
		<input type="text"/>			<input type="text"/>	<input type="text"/>

U-Wert:  W/(m²K)

**6**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen  $R_{si}$  :   
außen  $R_{se}$  :

Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
		<input type="text"/>			<input type="text"/>	<input type="text"/>



# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

Flächenanteil Teilfläche 2

Flächenanteil Teilfläche 3

Summe

U-Wert:  W/(m<sup>2</sup>K)



# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)



# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)



# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)



rg) und  
st rechts



rg) und  
st rechts



cm



cm



rg) und  
st rechts

cm

cm

cm

rg) und  
st rechts

cm



ng) und  
al rechts



ng) und  
st rechts



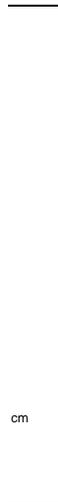
ng) und  
al rechts



ng) und  
st rechts



ng) und  
al rechts



ng) und  
st rechts



rg) und  
st rechts



Hilfsmittel: Äquivalente Wärmeleitfähigkeit ruhender Luftschichten

Dicke der Luftschicht	5	mm				$\lambda$
Richtung des Wärmestroms	<input checked="" type="checkbox"/>	Aufwärts	$h_a$	5 W/(m <sup>2</sup> K)		0,046 W/(mK)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal	$h_r$	4,17 W/(m <sup>2</sup> K)		
(nur ein Feld ankreuzen)	<input type="checkbox"/>	Abwärts				

Hilfsmittel: Äquivalente Wärmeleitfähigkeit ruhender Luftschichten

Dicke der Luftschicht		mm				$\lambda$
Richtung des Wärmestroms	<input type="checkbox"/>	Aufwärts	$h_a$	W/(m <sup>2</sup> K)		
	<input type="checkbox"/>	Horizontal	$h_r$	4,17 W/(m <sup>2</sup> K)		
(nur ein Feld ankreuzen)	<input type="checkbox"/>	Abwärts				





# Passivhaus-Projektierung

## WÄRMEVERLUSTE GEGEN ERDREICH

<b>Eigenschaften des Erdreichs</b>				<b>Klimadaten</b>			
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda$	3,0	W/(mK)	mittl. Innentemperatur Winter	$T_i$	20,0	°C
Wärmekapazität	$\rho c$	3,0	MJ/(m³K)	mittl. Innentemperatur Sommer	$T_{i,s}$	25,0	°C
periodische Eindringtiefe	$\delta$	3,17	m	mittl. Erdoberflächentemp.	$T_{e,m}$	10,9	°C
				Amplitude von $T_{e,m}$	$T_{e,\Delta}$	7,3	°C
				Länge der Heizperiode	$n$	6,7	Monate
				Heizgradstunden außen	$G_i$	69,1	kKh/a

<b>Gebäudedaten</b>				<b>U-Wert Bodenplatte</b>			
Fläche Bodenplatte	$A$	160,0	m²	U-Wert Bodenplatte	$U_i$	0,100	W/(m²K)
Umfang Bodenplatte	$P$	52,0	m	Wärmebrücken Bodenplatte	$\Psi_{B'}^*1$	0,00	W/K
charakt. Bodenplattenmaß	$B'$	6,15	m	U-Wert Bodenplatte incl. WB	$U_i'$	0,100	W/(m²K)
				wirksame Dicke des Bodens	$d_i$	30,0	m

<b>Art der Bodenplatte (nur ein Feld ankreuzen)</b>							
<input checked="" type="checkbox"/>	Beheizter Keller oder Bodenplatte im Erdreich	<input type="checkbox"/>	Unbeheizter Keller				
<input type="checkbox"/>	Bodenplatte auf Erdreich	<input type="checkbox"/>	Aufgeständerte Bodenplatte				

<b>Bei Unterkellerung oder Bodenplatte im Erdreich</b>							
Tiefe Keller	$z$	0,55	m	U Kellerwand unterirdisch	$U_{WK}$	0,112	W/(m²K)
<b>Zusätzlich bei unbeheiztem Keller</b>				Höhe Kellerwand oberirdisch			
Luftwechsel im unbeh. Keller	$n$	0,20	h⁻¹	U Kellerwand oberirdisch	$U_{Ww}$	0,092	W/(m²K)
Kellervolumen	$V$		m³	U-Wert Kellerboden	$U_{JK}$		W/(m²K)

<b>Bei Randdämmung für Bodenplatte auf Erdreich</b>				<b>Bei aufgeständerte Bodenplatte</b>			
Breite/Tiefe Randdämmung	$D$		m	U-Wert Hohlraumboden	$U_{Hohl}$		W/(m²K)
Dicke Randdämmung	$d_n$		m	Höhe Hohlraumwand	$h$		m
Wärmeleitfähigkeit Randdämmung	$\lambda_n$		W/(mK)	U-Wert Hohlraumwand	$U_{Ww}$		W/(m²K)
Lage Randdämmung	waagrecht	<input type="checkbox"/>		Fläche Lüftungsöffnungen	$\varepsilon P$		m²
(nur ein Feld ankreuzen)	senkrecht	<input type="checkbox"/>		Windgeschw. in 10 m Höhe	$v$	4,0	m/s
				Windabschirmungsfaktor	$f_W$	0,05	-

<b>Zusätzlicher Wärmebrückenverlust am Perimeter</b>							
Phasenverschiebung	$\beta$		Monate	stationärer Anteil	$\Psi_{P,stat}^*1$	0,000	W/K
				harmonischer Anteil	$\Psi_{P,ham}^*1$	0,000	W/K

<b>Grundwasser-Korrektur</b>							
Tiefe Grundwasserspiegel	$z_w$	1,0	m	Leitwert erdb. Bauteile (ohne Erdreich)	$L_{reg}$	19,20	W/K
Fließgeschwindigkeit	$q_w$	0,05	m/d	relativer Dämmstandard	$d_i/B'$	4,79	-
				relative Grundwassertiefe	$z_w/B'$	0,16	-
Korrekturfaktor Grundwasser	$G_w$	1,0083647	-	relative Grundwassergeschwindigkeit	$v/B'$	0,20	-

<b>Keller oder Bodenplatte im Erdreich</b>							
wirksame Dicke Kellerboden	$d_i$	30,0	m	Phasenverschiebung	$\beta$	1,46	Monate
U-Wert Boden	$U_{bf}$	0,09	W/(m²K)	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	6,93	W/K
wirksame Dicke Kellerwand	$d_w$	26,79	m				
U-Wert Wand	$U_{bw}$	0,11	W/(m²K)				
stationärer Leitwert	$L_S$	17,66	W/K				

<b>Unbeheizter Keller</b>							
stationärer Leitwert	$L_S$		W/K	Phasenverschiebung	$\beta$		Monate
				äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$		W/K

<b>Bodenplatte auf Erdreich</b>							
Wärmedurchgangskoeffizient	$U_0$		W/(m²K)	Phasenverschiebung	$\beta$		Monate
wirks. Dicke Randdämmung	$d'$		m	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$		W/K
Korrektur Randdämmung	$\Delta\Psi$		W/(mK)				
stationärer Leitwert	$L_S$		W/K				

<b>Aufgeständerte Bodenplatte über belüftetem Hohlraum (höchstens 0,5 m unter OK Erdreich)</b>							
wirksame Dicke Hohlraumdämmung	$d_g$		m	Phasenverschiebung	$\beta$		Monate
U-Wert Hohlraumboden	$U_g$		W/(m²K)	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$		W/K
U-Wert Hohlraumwand & Lüftung	$U_X$		W/(m²K)				
stationärer Leitwert	$L_S$		W/K				

<b>Zwischenergebnisse</b>							
Phasenverschiebung	$\beta$	1,46	Monate	stationärer Wärmestrom	$\Phi_{stat}$	160,9	W
stationärer Leitwert	$L_S$	17,66	W/K	periodischer Wärmestrom	$\Phi_{ham}$	20,3	W
äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	6,93	W/K	Wärmeverlust während der Heizperiode	$Q_{tot}$	889	kWh

**Reduktionsfaktor Grund für Blatt "Heizwärme" 0,670**

**Monatsmitteltemperaturen im Erdreich für Monatsverfahren**

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittelwert
Winter	9,7	9,1	9,1	9,8	11,0	12,4	13,5	14,2	14,1	13,4	12,2	10,9	11,6
Sommer	10,1	9,5	9,5	10,2	11,4	12,8	13,9	14,6	14,5	13,8	12,6	11,3	12,0

**Auslegungstemperatur Erdreich für Heizlastblatt 9,1 für Kühllastblatt 14,6**

# Passivhaus-Projektierung

## REDUKTIONSFAKTOR SOLARE EINSTRALUNG, FENSTER-U-WERT

Objekt: **passiefhuis**

Heizwärme: **10** kWh/(m²a)

Heizgradstunden: **69,1**

Klima:	Vlissingen										
Ausrichtung der Fensterfläche	Globalstrahlung (Hauptrichtungen)	Verschattung	Verschmutzung	nicht-senkrecht-er Strahlungseinfall	Verglasungsanteil	g-Wert	Abminderungsfaktor solare Einstrahlung	Fenster-Fläche	Fenster-U-Wert	Verglasungs-Fläche	mittlere Globalstrahlung
maximal:	kWh/(m²a)							m²	W/(m²K)	m²	kWh/(m²a)
Nord	155	0,79	0,95	0,85	0,675	0,47	0,43	4,30	0,88	2,9	168
Ost	227	0,92	0,95	0,85	0,755	0,46	0,56	30,90	0,97	23,3	341
Süd	370	0,87	0,95	0,85	0,752	0,47	0,53	13,20	0,83	9,9	322
West	230	0,92	0,95	0,85	0,588	0,44	0,44	8,06	1,30	4,7	202
Horizontal	321	0,75	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	321
Summe bzw. Mittelwert über alle Fenster						0,46	0,53	56,46	0,97	40,9	

Transmissionsverluste	Wärmeangebot Solarstrahlung
kWh/a	kWh/a
262	146
2062	2738
756	1055
723	314
0	0
<b>3803</b>	<b>4252</b>

Anzahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nordrichtung Grad	Neigung gegen die Horizontale Grad	Orientierung	Rohbaumaße Fenster		eingebaut	Verglasung		Rahmen		g-Wert	U-Werte		Rahmenmaße				Einbau				Ψ-Werte		Ergebnisse					
					Breite m	Höhe m		Nr	Auswahl Verglasung aus FenTyp	Nr	Auswahl Rahmen aus FenTyp		Nr	senkr. Einstrahlung	Verglasung	Rahmen	Breite links	Breite rechts	Breite unten	Breite oben	links 1/0	rechts 1/0	unten 1/0	oben 1/0	Ψ <sub>Glasrand</sub>	Ψ <sub>Einbau</sub>	Fensterfläche	Verglasungsfläche	U-Wert Fenster	Glasanteil je Fenster
															W/(m²K)	W/(m²K)	m	m	m	m					W/(mK)	W/(mK)	m²	m²	W/(m²K)	%
2	woonkamer	135	90	Ost	2,000	2,300	bg wand ZO	3	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	9,2	7,25	0,80	0,79	
2	woonkamer	225	90	Süd	2,000	2,300	bg wand ZW	4	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	9,2	7,25	0,80	0,79	
1	woonkamer	315	90	West	0,500	2,300	bg wand NW	1	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	1,2	0,54	1,02	0,47	
2	keuken	135	90	Ost	2,000	2,300	bg wand ZO	3	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	9,2	7,25	0,80	0,79	
1	bijkeuken	135	90	Ost	2,000	2,300	bg wand ZO	3	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	4,6	3,63	0,80	0,79	
1	kantoor	45	90	Nord	1,000	2,300	bg wand NO	2	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	2,3	1,57	0,88	0,68	
1	kantoor	315	90	West	0,500	2,300	bg wand NW	1	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	1,2	0,54	1,02	0,47	
1	wc	315	90	West	1,000	0,500	bg wand NW	1	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	0,5	0,20	1,07	0,40	
2	ouderslaap	225	90	Süd	1,000	2,000	1e wand ZW	9	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	4,0	2,68	0,88	0,67	
2	ouderslaap	135	45	Ost	0,940	1,400	dak ZO	6	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	2,6	1,74	1,44	0,66	
2	badkamer	135	45	Ost	0,940	1,400	dak ZO	6	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	2,6	1,74	1,44	0,66	
1	slaapkamer	135	45	Ost	0,940	1,400	dak ZO	6	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	1,3	0,87	1,44	0,66	
1	slaapkamer	135	45	Ost	0,940	1,400	dak ZO	6	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	1,3	0,87	1,44	0,66	
1	wc	45	90	Nord	1,000	2,000	1e wand NO	8	IPlus 3 CE - INTEI	46	REHAU - Clima Dc	64	0,47	0,66	0,71	0,12	0,12	0,12	0,12	1	1	1	1	0,035	0,040	2,0	1,34	0,88	0,67	
1	slaapkamer	315	45	West	0,940	1,400	dak NW	5	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	1,3	0,87	1,44	0,66	
1	douche	315	45	West	0,940	1,400	dak NW	5	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	1,3	0,87	1,44	0,66	
1	berging	315	45	West	0,940	1,400	dak NW	5	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	1,3	0,87	1,44	0,66	
1	ouderslaap	315	45	West	0,940	1,400	dak NW	5	velux dakraam 45	61	velux dakraam	84	0,43	1,00	1,45	0,11	0,11	0,11	0,11	1	1	1	1	0,018	0,065	1,3	0,87	1,44	0,66	

# Passivhaus-Projektierung

## VERGLASUNGSTYP NACH ZERTIFIKAT

zu den Rahmen ab Zeile: 71

TYP			
Aufbau Nr.	Verglasung	g-Wert	U <sub>g</sub> -Wert
			W/(m <sup>2</sup> K)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

# Passivhaus-Projektierung

## RAHMENTYP NACH ZERTIFIKAT

zu den Verglasungen ab Zeile: 2

Aufbau Nr.	TYP	U <sub>r</sub> -Wert	Rahmenmaße				Wärmebr.	
	Rahmen	Rahmen W/(m <sup>2</sup> K)	Breite links m	Breite rechts m	Breite unten m	Breite oben m	Ψ <sub>Glasrand</sub> W/(mK)	Ψ <sub>Einbau</sub> W/(mK)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								



# Passivhaus-Projektierung

## LÜFTUNGSDATEN

Objekt:

Energiebezugsfläche $A_{EB}$	m <sup>2</sup>	<input type="text" value="230"/>	(Blatt Flächen)
Raumhöhe h	m	<input type="text" value="2,5"/>	(Blatt Heizwärme)
Raumluftvolumen Lüftung ( $A_{EB} \cdot h$ ) = $V_L$	m <sup>3</sup>	<input type="text" value="575"/>	(Blatt Heizwärme)

### Auslegung Lüftungsanlage Standard-Betriebsart

Personenbelegung	m <sup>2</sup> /P	<input type="text" value="35"/>				
Anzahl Personen	P	<input type="text" value="6,6"/>				
Frischluft pro Person	m <sup>3</sup> /(P·h)	<input type="text" value="30"/>				
Frischluftbedarf	m <sup>3</sup> /h	<input type="text" value="197"/>				
Ablufträume			Küche	Bad	Dusche	WC
Anzahl			<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>
Abluftbedarf pro Raum	m <sup>3</sup> /h		<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="20"/>
Abluftbedarf gesamt	m <sup>3</sup> /h	<input type="text" value="180"/>				

Auslegungsvolumenstrom (Maximum)  m<sup>3</sup>/h

### Berechnung des mittleren Luftwechsels

Betriebsarten	tägl. Betriebszeiten h/d	Faktoren bezügl. Maximum	Luftvolumenstrom m <sup>3</sup> /h	Luftwechsel 1/h
Maximum	<input type="text" value="12,0"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="280"/>	<input type="text" value="0,49"/>
Standard	<input type="text" value="12,0"/>	<input type="text" value="0,77"/>	<input type="text" value="215"/>	<input type="text" value="0,37"/>
Grundlüftung	<input type="text" value="12,0"/>	<input type="text" value="0,54"/>	<input type="text" value="151"/>	<input type="text" value="0,26"/>
Minimum	<input type="text" value="12,0"/>	<input type="text" value="0,40"/>	<input type="text" value="112"/>	<input type="text" value="0,19"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude		Mittelwert <input type="text" value="0,65"/>	mittlerer Luftaustausch (m <sup>3</sup> /h) <input type="text" value="183"/>	mittlerer Luftwechsel (1/h) <input type="text" value="0,32"/>

### Infiltrationsluftwechsel nach DIN EN 13790

Windschutz-Koeffizienten e und f gemäß EN 13790		
Koeffizient e für Abschirmungsklasse	mehrere Einwirkungsseiten	eine Einwirkungsseite
keine Abschirmung	0,10	0,03
mäßige Abschirmung	0,07	0,02
starke Abschirmung	0,04	0,01
Koeffizient f	15	20

Windschutzkoeffizient e		für Jahresbedarf: <input type="text" value="0,07"/>	für Heizlastfall: <input type="text" value="0,18"/>	
Windschutzkoeffizient f		<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="15"/>	Netto Luftvolumen für Drucktest $V_{n50}$
Luftwechsel bei Drucktest $n_{50}$	1/h	<input type="text" value="0,60"/>	<input type="text" value="0,60"/>	<input type="text" value="680"/> m <sup>3</sup>
				Luftdurchlässigkeit $q_{50}$ <input type="text" value="0,62"/> m <sup>3</sup> /h

### Art der Lüftungsanlage

<input checked="" type="checkbox"/> Balancierte Passivhauslüftung	bitte ankreuzen	für Jahresbedarf:	für Heizlastfall:
<input type="checkbox"/> Reine Abluft			
Abluftüberschuss		1/h <input type="text" value="0,00"/>	1/h <input type="text" value="0,00"/>
Infiltrationsluftwechsel $n_{L,Rest}$		1/h <input type="text" value="0,050"/>	1/h <input type="text" value="0,124"/>

### Effektiver Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

<input checked="" type="checkbox"/> Gerät innerhalb der thermischen Hülle			
<input type="checkbox"/> Gerät außerhalb der thermischen Hülle			
Wärmebereitstellungsgrad Gerät $\eta_{WRG}$	<input type="text" value="0,92"/>	thermos 200 DC - Paul	
Leitwert Außenluftkanal $\Psi$	W/(mK) <input type="text" value="0,504"/>	Berechnung siehe Nebenrechnung	
Länge des Außenluftkanals	m <input type="text" value="1,4"/>		
Leitwert Fortluftkanal $\Psi$	W/(mK) <input type="text" value="0,504"/>	Berechnung siehe Nebenrechnung	
Länge des Fortluftkanals	m <input type="text" value="1,5"/>		
Temperatur des Aufstellraumes	°C <input type="text" value="20"/>	Innenraumtemperatur (°C)	<input type="text" value="20"/>
(nur eintragen falls Gerät außerhalb der thermischen Hülle)		mittl. Außentemp. Heizp. (°C)	<input type="text" value="5,9"/>
		mittl. Erreichtemp. (°C)	<input type="text" value="10,9"/>

Effektiver Wärmebereitstellungsgrad  $\eta_{WRG,eff}$

### Effektiver Wärmebereitstellungsgrad Erreichwärmeübertrager

Wirkungsgrad Erreichwärmeübertrager	$\eta^*_{EWÜ}$	<input type="text" value="80%"/>
Wärmebereitstellungsgrad EWÜ	$\eta_{EWÜ}$	<input type="text" value="28%"/>

**Nebenrechnung:** **$\Psi$ -Wert Zu- bzw. Außenluftkanal**

Nennweite	<b>200</b> mm
Dämmdicke:	<b>50</b> mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!	
<input type="checkbox"/> Ja	
<input checked="" type="checkbox"/> Nein	
Wärmeleitfähigkeit	<b>0,04</b> W/(mK)
Nennvolumenstrom	183 m <sup>3</sup> /h
$\Delta\theta$	14 K
Rohrdurchmesser innen	0,200 m
Innendurchmesser	0,200 m
Außendurchmesser	0,300 m
$\alpha$ -innen	7,81 W/(m <sup>2</sup> K)
$\alpha$ -Oberfläche	6,32 W/(m <sup>2</sup> K)
<b><math>\Psi</math>-Wert</b>	<b>0,504 W/(mK)</b>
Oberflächentemperatur-Differenz	2,637 K

**Nebenrechnung:  
Ψ-Wert Ab- bzw. Fortluftkanal**

Nennweite	200	mm
Dämmdicke:	50	mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
<input type="checkbox"/>	Ja	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nein	
Wärmeleitfähigkeit	0,04	W/(mK)
Nennvolumenstrom	183	m³/h
Δθ	14	K
Rohrdurchmesser innen	0,20000	m
Rohrdurchmesser außen	0,20000	m
Außendurchmesser	0,30000	m
α-innen	7,81	W/(m²K)
α-Oberfläche	6,32	W/(m²K)
<b>Ψ-Wert</b>	<b>0,504</b>	<b>W/(mK)</b>
Oberflächentemperatur-Differenz	2,637	K

# Passivhaus-Projektierung

## ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME

Klima: **Vlissingen**  
 Objekt: **passiefhuis**  
 Standort: **cadzand**

Innentemperatur: **20,0** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **230,0** m<sup>2</sup>

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Temp.-faktor f <sub>t</sub>	G <sub>t</sub> kKh/a	kWh/a	pro m <sup>2</sup> Energie- bezugsfläche
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	0,092	1,00	69,1	1242	
2. Außenwand Erdreich	B	28,6	0,100	0,67	69,1	132	
3. Dach/Decken Außenluft	A	210,8	0,080	1,00	69,1	1164	
4. Bodenplatte	B	160,0	0,100	0,67	69,1	741	
5.	A			1,00			
6.	A			1,00			
7.	X			0,75			
8. Fenster	A	56,5	0,974	1,00	69,1	3803	
9. Außentür	A	4,8	0,700	1,00	69,1	232	
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A			1,00			
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P			0,67			
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			0,67			
Summe aller Hüllflächen		655,0					

### Transmissionswärmeverluste Q<sub>T</sub>

Summe **7315** kWh/(m<sup>2</sup>a)

### Lüftungsanlage:

effektiver Wärmebereitstellungsgrad der Wärmerückgewinnung  $\eta_{\text{eff}}$  **90%**  
 Wärmebereitstellungsgrad des Erdreichwärmeübertr.  $\eta_{\text{EWÜ}}$  **28%**

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub>

A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup> **230,0** \* lichte Raumhöhe m **2,50** = m<sup>3</sup> **575,0**

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub> **0,318** (1 - 0,93) + 0,050 = **0,072**

### Lüftungswärmeverluste Q<sub>L</sub>

V<sub>L</sub> m<sup>3</sup> **575** \* n<sub>L</sub> 1/h **0,072** \* C<sub>Luft</sub> Wh/(m<sup>3</sup>K) **0,33** \* G<sub>t</sub> kKh/a **69,1** = kWh/a **947** kWh/(m<sup>2</sup>a) **4,1**

### Summe Wärmeverluste Q<sub>V</sub>

Q<sub>T</sub> kWh/a **7315** + Q<sub>L</sub> kWh/a **947** \* Reduktionsfaktor Nacht-/Wochenend-absenkung **1,0** = kWh/a **8262** kWh/(m<sup>2</sup>a) **35,9**

Ausrichtung der Fläche

Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster

g-Wert (senkr. Einstr.)

Fläche m<sup>2</sup> Globalstr. Heizzeit kWh/(m<sup>2</sup>a) kWh/a

1. Nord	0,43	0,47	4,30	168	146
2. Ost	0,56	0,46	30,90	341	2738
3. Süd	0,53	0,47	13,20	322	1055
4. West	0,44	0,44	8,06	202	314
5. Horizontal	0,40	0,00	0,00	321	0

### Wärmeangebot Solarstrahlung Q<sub>S</sub>

Summe **4252** kWh/(m<sup>2</sup>a) **18,5**

### Interne Wärmequellen Q<sub>I</sub>

kh/d **0,024** \* Länge Heizzeit d/a **205** \* spezif. Leistung q<sub>I</sub> W/m<sup>2</sup> **2,10** \* A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup> **230,0** = kWh/a **2371** kWh/(m<sup>2</sup>a) **10,3**

Freie Wärme Q<sub>F</sub> Q<sub>S</sub> + Q<sub>I</sub> = **6623** kWh/(m<sup>2</sup>a) **28,8**

Verhältnis Freie Wärme zu Verlusten Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub> = **0,80**

Nutzungsgrad Wärmegewinne  $\eta_G$

$(1 - (Q_F / Q_V)^5) / (1 - (Q_F / Q_V)^6) =$  **91%**

### Wärmegewinne Q<sub>G</sub>

$\eta_G * Q_F =$  **6031** kWh/(m<sup>2</sup>a) **26,2**

### Heizwärmebedarf Q<sub>H</sub>

Q<sub>V</sub> - Q<sub>G</sub> = **2231** kWh/a **10** kWh/(m<sup>2</sup>a)

Grenzwert kWh/(m<sup>2</sup>a) **15**

Anforderung erfüllt? **ja** (ja/nein)

Für Gebäude mit einem Gewinn-Verlust-Verhältnis über 0,7 sollten Sie das Monatsverfahren verwenden (vgl. Handbuch).

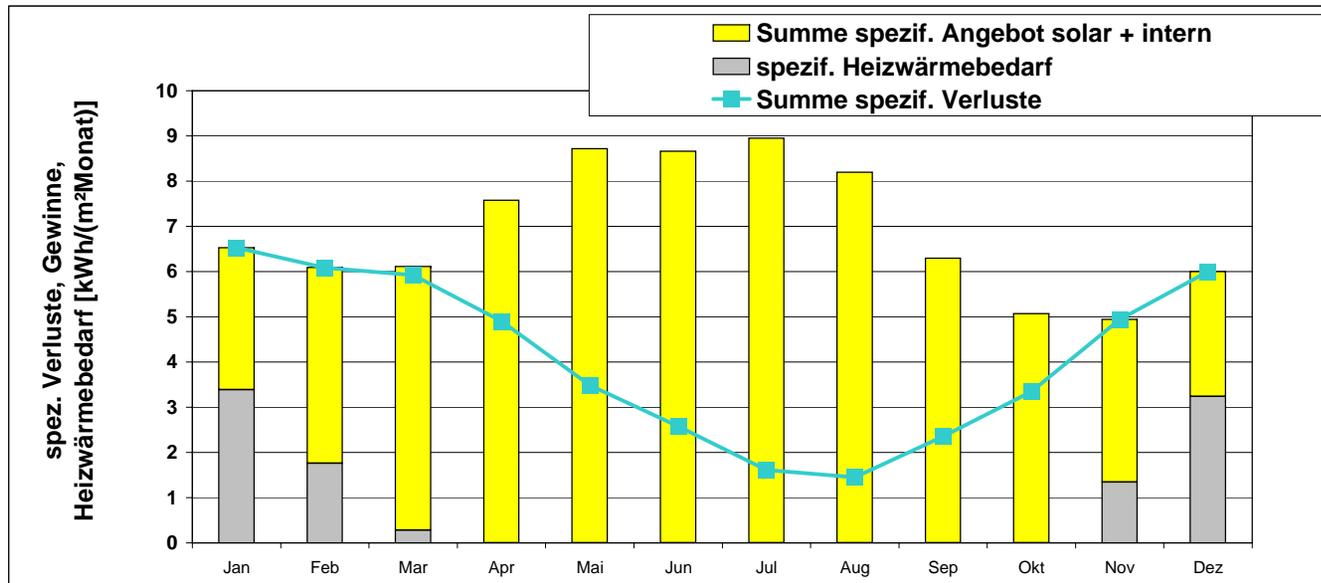
# PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG

## ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME MONATSVERRFAHREN

Klima: **vlissingen**  
 Objekt: **passiefhuis**  
 Standort: **cadzand**

Innentemperatur: **20** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EE</sub>: **230** m<sup>2</sup>

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Heizgr.Std. Außen	12,7	11,8	11,3	9,2	6,2	4,5	2,5	2,3	4,2	6,3	9,7	11,8	93	kKh
Heizgr.Std. Grund	7,6	7,3	8,1	7,3	6,7	5,5	4,5	4,0	4,2	4,9	5,6	6,8	73	kKh
Verluste Außen	1321	1227	1170	955	643	463	264	238	441	653	1005	1221	9601	kWh
Verluste Grund	181	173	191	173	158	130	107	95	100	115	132	160	1717	kWh
Summe spezif. Verluste	6,5	6,1	5,9	4,9	3,5	2,6	1,6	1,4	2,3	3,3	4,9	6,0	49,2	kWh/m <sup>2</sup>
Solare Gewinne Nord	10	20	35	55	73	79	77	61	43	24	13	8	496	kWh
Solare Gewinne Ost	221	414	589	810	929	923	971	878	653	492	298	170	7349	kWh
Solare Gewinne Süd	89	159	221	311	352	337	352	337	242	191	117	67	2776	kWh
Solare Gewinne West	22	41	75	126	174	186	179	146	91	52	27	16	1135	kWh
Solare Gewinne Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne opak	20	38	61	94	117	120	122	105	72	47	26	15	835	kWh
Innere Wärmequellen	359	325	359	348	359	348	359	359	348	359	348	359	4231	kWh
Summe spezif. Angebot s	3,1	4,3	5,8	7,6	8,7	8,7	9,0	8,2	6,3	5,1	3,6	2,8	73,1	kWh/m <sup>2</sup>
Nutzungsgrad	100%	100%	97%	65%	40%	30%	18%	18%	37%	66%	100%	100%	54%	
Heizwärmebedarf	779	405	65	0	0	0	0	0	0	0	309	746	2304	kWh
spezif. Heizwärmebedarf	<b>3,4</b>	<b>1,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>3,2</b>	<b>10,0</b>	kWh/m <sup>2</sup>						



# Passivhaus-Projektierung

## HEIZWÄRMELAST

Objekt: **passiefhuis**  
 Standort: **cadzand**

Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **230,0** m<sup>2</sup> Innen-temperatur: **20** °C  
 Klima (Heizlast): **Vlissingen**

Bauteile	Temperaturzone	m <sup>2</sup>	Auslegungstemperatur					U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Fläche	Faktor immer 1 (außer "X")	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	P <sub>T</sub> 1 W	P <sub>T</sub> 2 W
			Wetter 1: °C	Wetter 2: °C	Nord	Ost	Süd							
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	-1,4	-0,8	10	15	25	10	20	21,4	20,8	384	374	
2. Außenwand Erdbreich	B	28,6			10	10	20	10	15	10,9	10,9	31	31	
3. Dach/Decken Außenluft	A	210,8								21,4	20,8	360	350	
4. Bodenplatte	B	160,0								10,9	10,9	175	175	
5.	A									21,4	20,8			
6.	A									21,4	20,8			
7.	X									0,75	20,8			
8. Fenster	A	56,5								1,00	21,4	1177	1144	
9. Außentür	A	4,8								1,00	21,4	72	70	
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A									1,00	21,4			
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P									1,00	10,9			
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B									1,00	10,9			
13. Haus/Wohnungstrennwand	I									1,00	3,0			

### Transmissionswärmelast P<sub>T</sub>

Summe = **2200** bzw. **2144**

### Lüftungsanlage:

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub> = **230,0** m<sup>2</sup> \* **2,50** m = **575** m<sup>3</sup>

Wärmebereitstellungsgrad des Wärmeübertragers η<sub>WRG</sub> = **90%** Wirkungsgrad des EWÜ = **80%** Wärmebereitstellungsgrad EWÜ η<sub>EWÜ 1</sub> = **46%** bzw. η<sub>EWÜ 2</sub> = **45%**

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub> =  $\frac{n_{L,Rest} (Heizlast)}{1/h} + \frac{n_{L,Anlage}}{1/h} * (1 - \frac{\Phi_{WRG}}{\Phi_{WRG}})$  = **0,124** + **0,318** \* **0,95** bzw. **0,95** = **0,141** bzw. **0,141**

### Lüftungswärmelast P<sub>L</sub>

V<sub>L</sub> m<sup>3</sup> \* n<sub>L</sub> 1/h bzw. n<sub>L</sub> 1/h \* c<sub>Luft</sub> Wh/(m<sup>3</sup>K) \* TempDiff 1 K bzw. TempDiff 2 K = **573** bzw. **558**

### Summe Wärmelast P<sub>V</sub>

P<sub>T</sub> + P<sub>L</sub> = **2773** bzw. **2702**

### Ausrichtung der Fläche

	Fläche m <sup>2</sup>	g-Wert (senkr. Einstrahlung)	Abminderungsfaktor (vgl. Blatt Fenster)	Strahlung 1 W/m <sup>2</sup>	Strahlung 2 W/m <sup>2</sup>	P <sub>S</sub> 1 W	P <sub>S</sub> 2 W
1. Nord	4,3	0,5	0,4	11	9	10	8
2. Ost	30,9	0,5	0,6	23	17	186	136
3. Süd	13,2	0,5	0,5	19	16	61	52
4. West	8,1	0,4	0,4	11	10	16	15
5. Horizontal	0,0	0,0	0,4	20	15	0	0

### Wärmeangebot Solarlast P<sub>S</sub>

Summe = **273** bzw. **212**

### Interne Wärmelast P<sub>I</sub>

spez. Leistung W/m<sup>2</sup> \* A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup> = **1,6** \* **230** = **368** bzw. **368**

### Wärmegewinne P<sub>G</sub>

P<sub>S</sub> + P<sub>I</sub> = **641** bzw. **580**  
 P<sub>V</sub> - P<sub>G</sub> = **2131** bzw. **2122**

### Heizwärmelast P<sub>H</sub>

**2131** W

### wohnflächenspezifische Heizwärmelast P<sub>H</sub> / A<sub>EB</sub>

**9,3** W/m<sup>2</sup>

Eingabe max. Zulufttemperatur **50** °C  
 Max. Zulufttemperatur θ<sub>Zu,Max</sub> **50** °C Zulufttemperatur ohne Nachheizung θ<sub>Zu,Min</sub> **18,9** °C

zum Vergleich: Wärmelast, die von der Zuluft transportierbar ist P<sub>Zuluft,Max</sub> = **1881** W spezifisch: **8,2** W/m<sup>2</sup>

Über die Zuluft beheizbar? **nein**

# Passivhaus-Projektierung

## SOMMERFALL

Klima: **Vlissingen**  
 Objekt: **passiefhuis**  
 Standort: **cadzand**  
 spez. Kapazität: **204** Wh/K pro m² WFL  
 Übertemperaturgrenze: **25** °C

Innentemperatur: **20** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **230,0** m²

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m²	U-Wert W/(m²K)	Reduktionsfaktor f <sub>T,Sommer</sub>	H <sub>Sommer</sub> Wärmeleitwert
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	0,092	1,00	18,0
2. Außenwand Erdreich	B	28,6	0,100	1,00	2,9
3. Dach/Decken Außenluft	A	210,8	0,080	1,00	16,8
4. Bodenplatte	B	160,0	0,100	1,00	16,0
5.	A			1,00	
6.	A			1,00	
7.	X			0,75	
8. Fenster	A	56,5	0,974	1,00	55,0
9. Außentür	A	4,8	0,700	1,00	3,4
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A			1,00	
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P			1,00	
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			1,00	

Transmissionsleitwert außen H<sub>T,e</sub> **93,2** W/K  
 Transmissionsleitwert Erdreich H<sub>T,g</sub> **18,9** W/K

Wärmebereitstellungsgrad Wärmerückgewinnung  $\eta_{WRG}$  **90%**  
 Wirkungsgrad Erdreichwärmeübertrager  $\eta_{EWÜ}$  **80%**  
 wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub> **230,0** m³ \* lichte Raumhöhe **2,50** m = **575** m³

### Lüftung Sommer

kontinuierliche Lüftung zur Sicherstellung ausreichender Luftqualität

Luftwechsel durch freie Lüftung (Fenster & Fugen) oder mechanische Abluft, Sommer: **1,10** 1/h

Anlagenluftwechsel Sommer: **1** 1/h mit WRG (ggf. ankreuzen)

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub>  $n_{L, frei} + n_{L, Anlage} * (1 - \Phi_{WRG}) + n_{L, Rest}$   
**1,100** + **0,000** \* (1 - **0,000**) + **0,000** = **1,100** 1/h

Lüftungsleitwert außen H<sub>V,e</sub> **208,7** W/K  
 Lüftungsleitwert Erdreich H<sub>V,g</sub> **0,0** W/K

### Zusätzliche Sommerlüftung zur Auskühlung

Temperaturamplitude Sommer **8,2** K

ankreuzen:  nächtliche Fensterlüftung, manuell zugehöriger Luftwechsel **0,22** 1/h  
 mechanische, automatisch geregelte Lüftung (für Fensterlüftung: bei 1 K Temperaturdifferenz innen - außen)

minimal zulässige Innentemperatur **18,0** °C

Ausrichtung der Fläche	Winkel-faktor Sommer	Versch.-faktor Sommer	Verschmutzung	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Verglasungsanteil	Apertur m²
1. Nord	0,9	0,89	0,95	0,47	4,3	68%	1,0
2. Ost	0,9	0,66	0,95	0,46	30,9	76%	6,1
3. Süd	0,9	0,57	0,95	0,47	13,2	75%	2,3
4. West	0,9	0,95	0,95	0,44	8,1	59%	1,7
5. Horizontal	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
6. Summe opake Flächen							0,9

### Solarapertur

Summe **12,0** m²/m² **0,05**

### Innere Wärmequellen Q<sub>i</sub>

spezif. Leistung q<sub>i</sub> **2,10** W/m² \* A<sub>EB</sub> **230** m² = **483** W **2,1** W/m²

Übertemperaturhäufigkeit h<sub>g ≥ g<sub>max</sub></sub> **0,6%** bei der Übertemperaturgrenze g<sub>max</sub> = 25 °C  
 Wenn die "Häufigkeit über 25°C" 10% überschreitet, sind zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Sommerhitze erforderlich.

Täglicher Temperaturhub durch Solarlast **0,0** kWh/d \* 1000 1/K / ( **204** Wh/(m²K) \* **230** m² ) = **0,0** K

# Passivhaus-Projektierung

## BERECHNUNG VON VERSCHATTUNGSFAKTOREN FÜR DEN SOMMERFALL

Klima:

Objekt:   
 Geogr. Breite:

Sommer!

Orientierung	Verglasungsfläche m <sup>2</sup>	Verschattungsfaktor SOMMER r <sub>v</sub>
Nord	2,90	89%
Ost	23,34	66%
Süd	9,93	57%
West	4,74	95%
Horizontal	0,00	100%

Ergebnis aus dem Sommerblatt:  
 Übertemperaturhäufigkeit h<sub>3 ≥ 8max</sub> **0,6%**

Eingabefelder

Anzahl	Bezeichnung:	Abweichung zur Nord-richtung	Neigung gegen die Horizontale	Orientierung	Breite der Verglasung	Höhe der Verglasung	Verglasungsfläche	Höhe des Verschattungsobjekts	Horizontalentfernung	Laibungstiefe	Abstand des Verglasungsrandes zur Laibung	Tiefe des Überstands	Abstand des oberen Verglasungsrandes zum Überstand	zusätzlicher Abminderungs-faktor Verschattung (Sommer)	Sommer				
															Abminderungs-faktor z für temporären Sonnenschutz	Abminderungs-faktor Verschattung Horizont	Abminderungs-faktor Verschattung Laibung	Abminderungs-faktor Verschattung Überstand	Abminderungs-faktor Verschattung gesamt
															%	%	%	%	%
		Grad	Grad		b <sub>v</sub>	h <sub>v</sub>	A <sub>F</sub>	h <sub>obj</sub>	a <sub>hor</sub>	u <sub>lab</sub>	a <sub>lab</sub>	a <sub>oben</sub>	a <sub>oben</sub>	r <sub>so</sub>	r <sub>h</sub>	r <sub>L</sub>	r <sub>Ü</sub>	r <sub>v</sub>	
2	woonkamer	135	90	Ost	1,76	2,06	7,3			0,24	0,12	0,30	1,40		50%	100%	95%	99%	47%
2	woonkamer	225	90	Süd	1,76	2,06	7,3			0,24	0,12	0,24	0,12		50%	100%	95%	97%	46%
1	woonkamer	315	90	West	0,26	2,06	0,5			0,24	0,12	0,30	1,40			100%	83%	99%	82%
2	keuken	135	90	Ost	1,76	2,06	7,3			0,24	0,12	0,30	1,40		50%	100%	95%	99%	47%
1	bijkeuken	135	90	Ost	1,76	2,06	3,6			0,24	0,12	0,30	1,40			100%	95%	99%	94%
1	kantoor	45	90	Nord	0,76	2,06	1,6			0,24	0,12	0,24	0,12			100%	90%	98%	89%
1	kantoor	315	90	West	0,26	2,06	0,5			0,24	0,12	0,30	1,40			100%	83%	99%	82%
1	wc	315	90	West	0,76	0,26	0,2			0,24	0,12	0,30	1,40			100%	90%	99%	89%
2	ouderslaap	225	90	Süd	0,76	1,76	2,7			0,24	0,12	0,24	0,12			100%	90%	96%	87%
2	ouderslaap	135	45	Ost	0,73	1,19	1,7									100%	100%	100%	100%
2	badkamer	135	45	Ost	0,73	1,19	1,7									100%	100%	100%	100%
1	slaapkamer	135	45	Ost	0,73	1,19	0,9									100%	100%	100%	100%
1	slaapkamer	135	45	Ost	0,73	1,19	0,9									100%	100%	100%	100%
1	wc	45	90	Nord	0,76	1,76	1,3			0,24	0,12	0,24	0,12			100%	90%	98%	88%
1	slaapkamer	315	45	West	0,73	1,19	0,9									100%	100%	100%	100%
1	douche	315	45	West	0,73	1,19	0,9									100%	100%	100%	100%
1	berging	315	45	West	0,73	1,19	0,9									100%	100%	100%	100%
1	ouderslaap	315	45	West	0,73	1,19	0,9									100%	100%	100%	100%

# Passivhaus-Projektierung

## SOMMERLÜFTUNG

Objekt: **passiefhuis**  
 Standort: **cadzand**

Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Gebäudevolumen: **575** m<sup>3</sup>

Bezeichnung	eg	og	nacht				
Anteil Öffnungsdauer	10%	40%	40%				
<b>Klima-Randbedingungen</b>							
Temperaturdifferenz innen - außen	4	4	1				K
Windgeschwindigkeit	2	2	0				m/s
<b>Fenstergruppe 1</b>							
Anzahl	2	2	1				
lichte Breite	0,84	0,84	0,84				m
lichte Höhe	1,92	1,92	1,92				m
Kippfenster?							
Öffnungsweite (bei Kippfenster)							m
<b>Fenstergruppe 2 (bei Querlüftung)</b>							
Anzahl			1				
lichte Breite			0,84				m
lichte Höhe			1,92				m
Kippfenster?			x				
Öffnungsweite (bei Kippfenster)			0,050				m
Höhendifferenz zu Fenster 1			0,00				m
<b>Volumenstrom einseitige Lüftung 1</b>	1275	1275	297	0	0	0	m <sup>3</sup> /h
<b>Volumenstrom einseitige Lüftung 2</b>	0	0	18	0	0	0	m <sup>3</sup> /h
<b>Volumenstrom Querlüftung</b>	1275	1275	314	0	0	0	m <sup>3</sup> /h
<b>Anteil Luftwechsel</b>	0,22	0,89	0,22	0,00	0,00	0,00	1/h

### Zusammenstellung Anteile Sommerlüftung

Bezeichnung Lüftungstyp	tagesmittlere Luftwechsel	
<b>Nächtl. Fensterlüftung (@1K)</b>	0,22	1/h
<b>Fensterlüftung allgemein</b>	1,11	1/h
		1/h

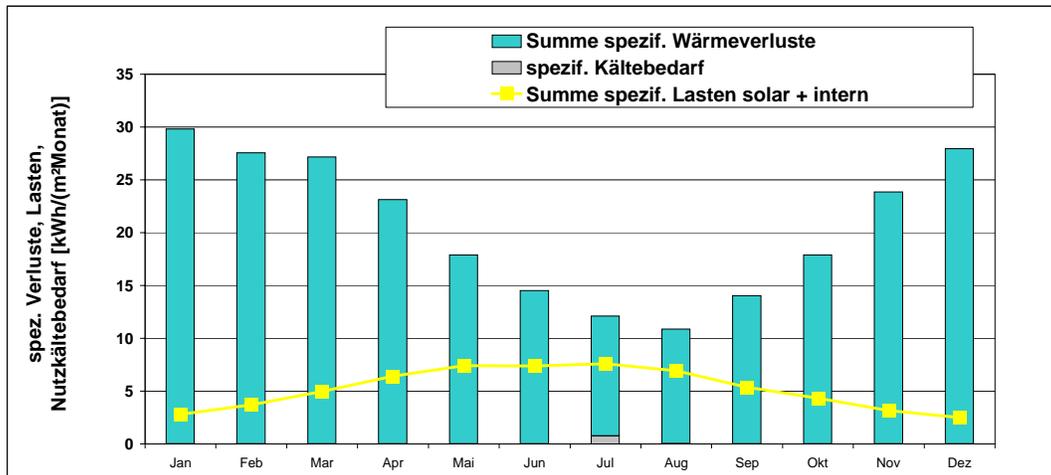
# PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG

## ENERGIEKENNWERT NUTZKÄLTE MONATSVERRFAHREN

Klima: **vlissingen**  
 Objekt: **passiefhuis**  
 Standort: **cadzand**

Innentemperatur: **25** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Energiebezugsfläche A<sub>50</sub>: **230** m<sup>2</sup>

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Heizgr.Std. Außen	16,2	15,0	14,8	12,6	9,7	7,8	6,0	5,8	7,6	9,8	13,1	15,3	134	kKh
Heizgr.Std. Grund	11,4	10,7	11,8	10,9	10,4	9,1	8,2	7,8	7,8	8,6	9,2	10,5	116	kKh
Verluste Außen	4900	4524	4461	3799	2927	2369	1825	1747	2303	2957	3945	4608	40367	kWh
Verluste Grund	214	202	223	206	196	172	156	146	148	162	173	198	2196	kWh
Verluste Sommerlüftung	1744	1615	1566	1312	989	799	634	603	777	1000	1368	1625	14032	kWh
Summe spezif. Wärmeverluste	29,8	27,6	27,2	23,1	17,9	14,5	11,4	10,9	14,0	17,9	23,9	28,0	246,0	kWh/m <sup>2</sup>
Solare Lasten Nord	12	23	42	65	86	95	91	73	51	29	15	9	591	kWh
Solare Lasten Ost	168	313	446	614	704	699	735	664	495	373	225	129	5564	kWh
Solare Lasten Süd	62	111	154	216	245	235	245	234	168	133	82	47	1931	kWh
Solare Lasten West	24	45	82	138	191	204	197	160	100	57	29	18	1245	kWh
Solare Lasten Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Lasten opak	20	38	61	94	117	120	122	105	72	47	26	15	835	kWh
Innere Wärmequellen	359	325	359	348	359	348	359	359	348	359	348	359	4231	kWh
Summe spezif. Lasten solar	2,8	3,7	5,0	6,4	7,4	7,4	7,6	6,9	5,4	4,3	3,2	2,5	62,6	kWh/m <sup>2</sup>
Nutzungsgrad Verluste	9%	13%	18%	28%	41%	51%	60%	64%	38%	24%	13%	9%	25%	
Nutzkältebedarf	0	0	0	0	0	1	173	6	0	0	0	0	180	kWh
spezif. Kältebedarf	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	kWh/m <sup>2</sup>



# Passivhaus-Projektierung

## KOMPRESSOR-KÜHLGERÄTE

Klima:   
 Objekt:   
 Standort:

Innentemperatur Sommer:  °C  
 Gebäudetyp/Nutzung:   
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>:  m<sup>2</sup>

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub> =  $\frac{A_{EB}}{m^2} \cdot \frac{\text{lichte Raumhöhe}}{m} = \frac{m^3}{m^3}$   
 \*  =

hygrisch wirksamer Anlagenluftwechsel Sommer =  $\frac{n_{L,Anlage}}{1/h} \cdot (1 - \frac{\Phi_{WRG}}{\text{Rückfeuchtzahl}})$  =  \* (1 - ) =

direkter Außenluftwechsel Sommer =  $\frac{n_{L,frei}}{1/h} + \frac{n_{L,Rest}}{1/h} + \frac{n_{Nacht,Fenster}}{1/h} + \frac{n_{Nacht,kontrolliert}}{1/h}$  =  +  +  +  =

Außenluftwechsel Sommer Summe  1/h

**Zuluft-Kühlung**

ggf. ankreuzen

Taktbetrieb (ggf. ankreuzen)

Minimaltemperatur der Kühleroberfläche

°C

**Umluft-Kühlung**

ggf. ankreuzen

Taktbetrieb (ggf. ankreuzen)

Minimaltemperatur der Kühleroberfläche

Volumenstrom

°C  
 m<sup>3</sup>/h

**zusätzliche Entfeuchtung**

ggf. ankreuzen

max. abs. Feuchte

Feuchtequellen

Feuchtekapazität Gebäude

Feuchte am Anfang der Kühlperiode

g/kg  
 g/(m<sup>2</sup>h)  
 g/(g/kg)/m<sup>2</sup>  
 g/kg

**Flächenkühlung**

ggf. ankreuzen

**Nutzkälte**

davon

**Zuluftkühlung**

**Umluftkühlung**

**Entfeuchtung**

**Verbleibend für Flächenkühlung**

**Summe**

**Nicht gedeckter Bedarf**

	sensibel	latent	
	<input type="text" value="0,8"/>	<input type="text" value="0,0"/>	
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="text" value=""/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="text" value=""/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="text" value=""/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="text" value=""/>
	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="text" value="0,0%"/>
	<input type="text" value="0,8"/>	<input type="text" value="0,0"/> kWh/(m <sup>2</sup> a)	

Taupunkttemperaturen fehlen - Berechnung des latenten Kältebedarfs nicht möglich.

# Passivhaus-Projektierung

## KÜHLLAST

Objekt: **passiefhuis**      Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**      Innen-temperatur: **25** °C

Standort: **cadzand**      Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **230,0** m<sup>2</sup>

spez. Kapazität: **204** Wh/(m<sup>2</sup>K) (Eingabe im Blatt "Sommer")      Klima (Kühllast): **Nord- und westdeutsches Tiefland, z.B. Ha**

Auslegungstemperatur: Außenluft °C      Himmel °C      Erreich °C      Strahlung: Nord      Ost      Süd      West      Horizontal W/m<sup>2</sup>

Bauteile	Temperaturzone	m <sup>2</sup>	U-Wert	Faktor immer 1 (außer "X")	TempDiff K	W
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	0,092	1,00		
2. Außenwand Erreich	B	28,6	0,100	1,00		
3. Dach/Decken Außenluft	A	210,8	0,080	1,00		
4. Bodenplatte	B	160,0	0,100	1,00		
5.	A			1,00		
6.	A			1,00		
7.	X			0,75		
8. Fenster	A	56,5	0,974	1,00		
9. Außentür	A	4,8	0,700	1,00		
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A			1,00		
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P			1,00		
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			1,00		
13. Haus/Wohnungstrennwand	I			1,00		
14. Strahlungskorrektur		L <sub>außen</sub> W/K	TempDiff K	L <sub>Himmel</sub> W/K	TempDiff K	
		-4,8		4,7		

**Transmissionswärmelast P<sub>T</sub>**      Summe = **0**

**Lüftungsanlage:**

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub>      A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup>      lichte Raumhöhe m      m<sup>3</sup>

**230,0** \* **2,50** = **575**

Lüftungsleitwert W/K      TempDiff kWh/a      W

außen **208,7** \*      =      =

Erreich **0,0** \*      =      =

**zusätzliche Sommerlüftung:**

nächtliche Fensterlüftung, manuell      zugehöriger Luftwechsel **0,22** 1/h

mechanische, automatisch geregelte Lüftung      minimal zulässige Innentemperatur **18,0** °C

Wärmeabfuhr Kühltag (aus Blatt Kühlung)      Fensterlüftung      kWh/d      W

automatische Nachtlüftung      **-8,4** / **0,024** = **-349**

**0,0** / **0,024** = **0**

**Lüftungswärmelast P<sub>L</sub>**      Summe = **0**

Ausrichtung der Fläche	Fläche m <sup>2</sup>	g-Wert (senkr. Einstrahlung)	Abminderungsfaktor	Strahlung W/m <sup>2</sup>	P <sub>S</sub> W
1. Nord	4,3	0,5	0,51		0
2. Ost	30,9	0,5	0,43		0
3. Süd	13,2	0,5	0,37		0
4. West	8,1	0,4	0,48		0
5. Horizontal	0,0	0,0	0,40		0
6. Summe opake Flächen					0

**Wärmeangebot Solarlast P<sub>S</sub>**      Summe = **0**

spez. Leistung W/m<sup>2</sup>      A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup>      P<sub>I</sub> W

**3,1** \* **230** = **713**

**Kühllast P<sub>K</sub>**      P<sub>T</sub> + P<sub>L</sub> + P<sub>S</sub> + P<sub>I</sub> = **713** W

**wohnflächenspezifische sensible Kühllast P<sub>K</sub> / A<sub>EB</sub>** = **3,1** W/m<sup>2</sup>

Täglicher Temperaturhub durch Solarlast      W      Zeit h/d      spez. Kap. Wh/(m<sup>2</sup>K)      A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup>      K

**0,0** \* **24** / ( **204** \* **230** ) = **0,0** K

# Passivhaus-Projektierung

## WÄRMEVERTEILUNG UND WARMWASSERSYSTEM

Objekt:	passiefhuis
Standort:	cadzand
Innentemperatur:	20 °C
Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning
Energiebezugsfläche A <sub>ES</sub> :	230 m <sup>2</sup>
Personenbelegung:	6,6 Pers
Zahl Wohneinheiten:	1
Jahresheizwärmebedarf q <sub>Heiz</sub> :	2231 kWh/a
Länge Heizzeit:	205 d
mittlere Heizlast P <sub>Mittel</sub> :	0,5 kW
Grenznutzen zusätzlicher Wärmegewinne:	63%

### Heizwärmeverteilung

Länge Verteilleitungen	L <sub>V</sub> (Projekt)	
Wärmeverlustkoeffizient je m Leitung	Ψ (Projekt)	
Temperatur im Raum, durch den die Leitung geht	θ <sub>x</sub> Verteilraum	
Auslegungs-Vorlauftemperatur	θ <sub>V</sub> Vorlauf, Auslegung	
Auslegungs-Heizlast des Systems	P <sub>Heiz</sub> (vorhan. oder berech.)	
Vorlauftemperatur-Regelung (ggf. ankreuzen)		
Auslegungs-Rücklauftemperatur	θ <sub>R</sub>	= 0,714 * (θ <sub>V</sub> - 20) + 20
jährliche Wärmeabgabe pro m Leitung	q* <sub>HL</sub>	= Ψ * (θ <sub>m</sub> - θ <sub>x</sub> ) * t <sub>Heiz</sub> * 0,024
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	η <sub>G</sub>	
jährliche Verluste	Q <sub>HL</sub>	= L <sub>V</sub> * q* <sub>HL</sub> * (1 - η <sub>G</sub> )
spezif. Verluste	q <sub>HL</sub>	= Σ Q <sub>HL</sub> / A <sub>EB</sub>
Aufwandszahl Heizwärmeverteilung	e <sub>a,HL</sub>	= (Q <sub>H</sub> + q <sub>HL</sub> ) / q <sub>H</sub>

Teile			Gesamt	
wärmer Bereich	kalter Bereich			
1	2	3		
20,00				m
0,140				W/(mK)
20				°C
35,0				°C
1600,0				kW
x				
30,7				°C
0				Summe 1,2,3 kWh/(m <sup>2</sup> a)
63%				-
0	0	0	0	kWh/a
				kWh/(m <sup>2</sup> a)

0,0

100%

### Warmwasser: Standard-Nutzwärme

WW-Verbrauch je Person und Tag (60 °C)	V <sub>WW</sub> (Projekt oder Mittelwert 25 Liter/P/d)	
mittlere Kaltwasser-Temperatur des Zulaufs	θ <sub>TWW</sub> Trinkwassertemperatur (10°)	
Warmwasser nichtelektrischer Bedarf Wasch- und Spülmaschinen	(Blatt Strom)	
Nutzwärme Warmwasser	Q <sub>TWW</sub>	
spezif. Nutzwärme Warmwasser	q <sub>TWW</sub>	= Q <sub>TWW</sub> / A <sub>EB</sub>

25,0	Liter/Pers/d
10,0	°C
528	kWh/a
4006	kWh/a
	kWh/(m <sup>2</sup> a)

17,4

### Warmwasserverteilung und -speicherung

Länge Zirkulationsleitungen (Vor- + Rücklauf)	L <sub>Z</sub> (Projekt)	
Wärmeverlustkoeffizient je m Leitung	Ψ (Projekt)	
Temperatur im Raum, durch den die Leitung geht	θ <sub>x</sub> Verteilraum	
Auslegungs-Vorlauftemperatur	θ <sub>V</sub> Vorlauf, Auslegung	
Betriebszeit der Zirkulation am Tag	td <sub>Zirk</sub> (Projekt)	
Auslegungs-Rücklauftemperatur	θ <sub>R</sub>	= 0,875 * (θ <sub>V</sub> - 20) + 20
Betriebszeit der Zirkulation im Jahr	t <sub>Zirk</sub>	= 365 td <sub>Zirk</sub>
jährliche Wärmeabgabe pro m Leitung	q* <sub>Z</sub>	= Ψ * (θ <sub>m</sub> - θ <sub>x</sub> ) * t <sub>Zirk</sub>
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	η <sub>G,WW</sub>	= t <sub>Heiz</sub> / 365d * η <sub>G</sub>
Jahres-Wärmeverlust Zirkulationsleitungen	Q <sub>Z</sub>	= L <sub>Z</sub> * q* <sub>Z</sub> * (1 - η <sub>G,WW</sub> )
Gesamtlänge der Einzelleitungen	L <sub>U</sub> (Projekt)	
Rohrdurchmesser außen	d <sub>U, Rohr</sub> (Projekt)	
Wärmeabgabe je Zapfung	q <sub>Einzel</sub>	= (c <sub>p120</sub> V <sub>120</sub> + c <sub>pmax</sub> V <sub>max</sub> ) (θ <sub>V</sub> - θ <sub>R</sub> )
Belegungskoeffizient	n <sub>Zapf</sub>	= n <sub>Pers</sub> * 3 * 365 / n <sub>WE</sub>
jährliche Wärmeabgabe	Q <sub>U</sub>	= n <sub>Zapf</sub> * q <sub>Einzel</sub>
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	η <sub>G,U</sub>	= t <sub>Heiz</sub> / 8760 * η <sub>G</sub>
Jahres-Wärmeverlust Einzelleitungen	Q <sub>U</sub>	= L <sub>U</sub> * q <sub>U</sub> * (1 - η <sub>G,U</sub> )
mittl. Wärmeabgabe Speicher	P <sub>S</sub>	
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	η <sub>G,S</sub>	= t <sub>Heiz</sub> / 8760 * η <sub>G</sub>
Jahres-Wärmeverlust Speicher	Q <sub>S</sub>	= P <sub>S</sub> * 8.760 kh * (1 - η <sub>G,S</sub> )

Teile			Gesamt	
wärmer Bereich	kalter Bereich			
0,0				m
0,140				W/mK
20				°C
60,0				°C
18,0				h/d
55				h/d
6570				h/a
34,5				kWh/m <sup>2</sup> a
35,4%				-
0			0	kWh/a
20,00				m
0,015				m
0,1204				kWh/Zapfung
7196				Zapfungen/a
866,2				kWh/a
35,4%				-
559,9			560	kWh/a
				Summe 1,2,3
				W
			0	kWh/a
				Summe 1,2,3

560

560

Gesamte Verluste des Warmwassersystems	Q <sub>WW</sub>	= Q <sub>Z</sub> + Q <sub>U</sub> + Q <sub>S</sub>
spezif. Verluste des Warmwassersystems	q <sub>WW</sub>	= Q <sub>WW</sub> / A <sub>EB</sub>
Aufwandszahl WW-Verteil. u. -Speich.	e <sub>a,WW</sub>	= (q <sub>TWW</sub> + q <sub>WW</sub> ) / q <sub>TWW</sub>
ges. Wärmenachfrage des WW-Systems	Q <sub>g,WW</sub>	= Q <sub>TWW</sub> + Q <sub>WW</sub>
ges. spezif. Wärmenachfrage des WW-Systems	q <sub>g,WW</sub>	= Q <sub>g,WW</sub> / A <sub>EB</sub>

114,0%

4566

19,9

### Nebenrechnung: $\Psi$ -Werte von Rohrleitungen

Nennweite	<input type="text" value="240"/>	mm
Dämmdicke:	<input type="text" value="100"/>	mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	
<input type="checkbox"/>	Nein	
Wärmeleitfähigkeit	<input type="text" value="0,035"/>	W/(mK)
$\Delta\theta$		30 K
Rohrdurchmesser innen		0,24000 m
Rohrdurchmesser außen		0,24225 m
Außendurchmesser Leitung		0,44225 m
$\alpha$ -Oberfläche		2,72 W/(m <sup>2</sup> K)
<b><math>\Psi</math>-Wert</b>	<b>0,333</b>	<b>W/(mK)</b>
Oberflächentemperatur-Differenz		0,000 K

# Passivhaus-Projektierung

## SOLARE WARMWASSERBEREITUNG

Objekt:  Standort:  Gebäudetyp/Nutzung:  Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>:  m<sup>2</sup>

### Solarer Deckungsgrad mit Wärmebedarf WW incl. WW-Bedarf Wasch&Spül

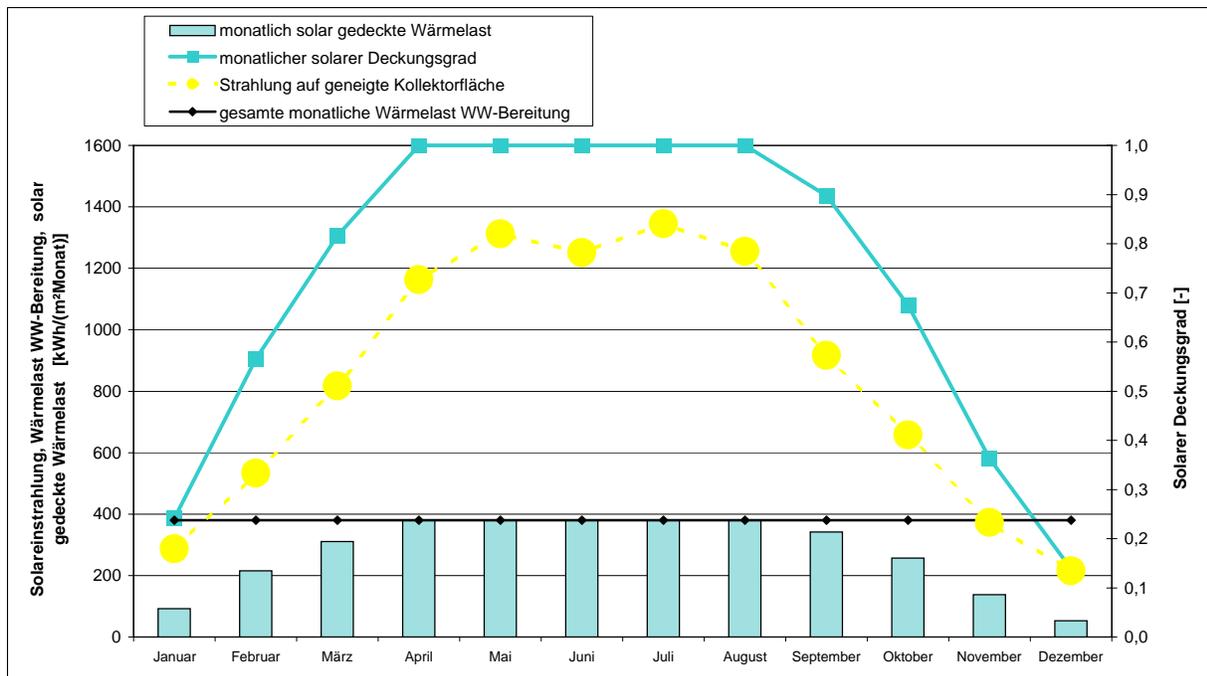
WW-Wärmebedarf	q <sub>gww</sub>	<input type="text" value="4566"/> kWh/a	aus Blatt WW+Verteil
Geogr. Breite		<input type="text" value="51,5"/> °	aus Blatt Klimadaten
Auswahl Kollektor aus Liste (s.u.):		<input type="text" value="7"/>	Auswahl: <input type="text" value="7 verbesserter Flachkollektor"/>
Kollektorfläche		<input type="text" value="8,00"/> m <sup>2</sup>	
Abweichung zur Nordrichtung		<input type="text" value="180"/> °	
Neigung gegen die Horizontale		<input type="text" value="45"/> °	
Höhe des Kollektorfelds		<input type="text" value=""/>	
Höhe des Horizonts	h <sub>Hori</sub>	<input type="text" value=""/>	m
Horizontentfernung	a <sub>Hori</sub>	<input type="text" value=""/>	m
zusätzlicher Abminderungsfaktor Verschattung	r <sub>so</sub>	<input type="text" value=""/>	%
Personenbelegung		<input type="text" value="6,6"/> Personen	
spezifische Kollektorfläche		<input type="text" value="1,2"/> m <sup>2</sup> /Pers	

geschätzter solarer Deckungsbeitrag an WW-Bereitung

<b>72%</b>
<b>Solarer Wärmebeitrag zur Nutzwärme</b>
<b>3309</b> kWh/a
<b>14</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Nebenrechnung Speicherverluste

Auswahl WW-Speicher aus Liste (s.u.)	<input type="text" value="18"/>	Auswahl: <input type="text" value="18 Solarschichtenspeicher mit TW-Wärmetauscher"/>
gesamtes Speichervolumen	<input type="text" value="2000"/> Liter	
Volumen Bereitschaftsteil (oben)	<input type="text" value="600"/> Liter	
Volumen Solarteil (unten)	<input type="text" value="1400"/> Liter	
spezifische Wärmeverluste Speicher (gesamt)	<input type="text" value="4,5"/> W/K	
typische Bereitschaftstemperatur WW	<input type="text" value="60"/> °C	
Temperatur im Aufstellraum	<input type="text" value="20"/> °C	
Wärmeverluste Speicher (nur Bereitschaftsteil, oben)	<input type="text" value="132"/> W	
Wärmeverluste Speicher (gesamt)	<input type="text" value="180"/> W	



# Passivhaus-Projektierung

## STROMBEDARF

Objekt: passiefhuis

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
Anwendung	vorhanden? (1/0)	In der thermischen Hülle? (1/0)	Normbedarf	Nutzungsfaktor	Häufigkeit	Bezugsgröße	Nutzenergie (kWh/a)	Anteil elektrisch	Anteil nichtelektrisch	Strombedarf (kWh/a)	Mehr-/Minderbedarf	Grenzaufwandszahl	solarer Deckungsgrad	nichtelektrischer Bedarf (kWh/a)	Primärenergiebedarf (kWh/a)
Geschirrspülen	1	1	1,20 kWh/Anw.	1,00	65 // (P*a)	6,6 P	513	50%		256					692
Warmwasseranschl.								50%							
Waschen	1	1	1,10 kWh/Anw.	1,00	57 // (P*a)	6,6 P	412	55%		227	*(1+ 0,30)	1,11	*(1- 0,53)	172	189
Warmwasseranschluß								55%							
Trocknen mit:	1	1	3,50 kWh/Anw.	0,88	57 // (P*a)	6,6 P	1147	100%		1147	*(1+ 0,05)	1,11	*(1- 0,53)	101	3097
Kondensationstrockn.				0,60	57 // (P*a)	6,6 P	0	100%		0				0	0
Energieverbr. durch Verdunstung	0	1	3,13 kWh/Anw.	1,00	365 d/a	1 HH	285	100%		285	*(1+ 0,00)	1,11	*(1- 0,74)	0	0
Kühlen	1	1	0,78 kWh/d	1,00	365 d/a	1 HH	321	100%		321					769
Gefrieren	1	1	0,88 kWh/d	1,00	365 d/a	1 HH	0	100%		0					867
oder Kombination	0	1	1,00 kWh/d	1,00	365 d/a	1 HH	0	100%		0					0
Kochen mit Gas	1	1	0,25 kWh/Anw.	1,00	500 // (P*a)	6,6 P	821	0%	100%	0					0
Beleuchtung	1	1	45 W	1,00	2,90 kh/(P*a)	6,6 P	863	100%		863				821	904
Elektronik	1	1	70 W	1,00	0,70 kh/(P*a)	6,6 P	322	100%		322					2331
Kleingeräte etc	1	1	50 kWh	1,00	1,00 // (P*a)	6,6 P	329	100%		329					869
Summe Hilfsstrom							757	100%		757					887
Sonstiges:							0			0					0
							0			0					0
							0			0					0
<b>Summe</b>							<b>5770 kWh</b>			<b>4507 kWh</b>				<b>1094 kWh</b>	<b>13373 kWh</b>
<b>Kennwert</b>										<b>19,6 kWh/(m²a)</b>				<b>4,8 kWh/(m²a)</b>	<b>58,1 kWh/(m²a)</b>
<b>Empfehlung Maximalwert</b>										<b>18</b>				<b>50</b>	

solarer Anteil an WW Wasch&Spül **53%**  
 Grenzaufwandszahl Warmwasser **1,11%**  
 Grenzaufwandszahl Heizung **1,11%**

Primärenergiefaktoren: Strom **2,7** kWh/kWh  
 Erdgas **1,1** kWh/kWh  
 Energieträger für Heizung/Warmwasser: **1,1** **1,1**

Restfeuchte **0,60**

Anteil Energie-sparlampen **30%**

Warmwasser nichtelektr. Wasch&Spül **528 kWh**

nichterneu. nichtelek. WW Wasch&Spül **1,1 kWh/(m²a)**





# Passivhaus-Projektierung

## HILFSSTROM

Objekt: **passiefhuis**

1	Wohnfläche	230	m <sup>2</sup>	Laufzeit LA im Winter	4,91	kh/a	Primärenergiefaktor-Strom	2,7	kWh/kWh
2	Heizzeit	205	d	Laufzeit LA im Sommer	3,85	kh/a	Heizwärmebedarf	10	kWh/(m <sup>2</sup> a)
3	Luftvolumen	575	m <sup>3</sup>	Luftwechselrate	0,32	h <sup>-1</sup>	Nenn-Wärmeleistung des Kessels	15	kW
4	Wohnungen	1	HH	Enteisung WT ab		°C	Wärmebedarf TW-Erwärmungsanlage	4566	kWh/a
5	Umbaut. Volumen	992	m <sup>3</sup>				Ausleg. Vorlauftemperatur	35	°C

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anwendung	vorhanden (1/0)	in wärmetauschender Hülle (1/0)	Normbedarf	Nutzungsfaktor	Betriebsdauer	Bezugsgröße	Strombedarf (kWh/a)	Verfügbarkeit als interne Wärme	genutzt in Zeitraum (kh/a)	interne Wärmequelle (W)	Primärenergiebedarf (kWh/a)
<b>Lüftungsanlage</b>											
Lüftung im Winter	1	1	0,36 Wh/m <sup>3</sup>	0,32 h <sup>-1</sup>	4,9 kh/a	575,03825 m <sup>3</sup>	324		im Wärmebereitstellungsgrad enthalten		873
Lüftung im Sommer	1	1	0,36 Wh/m <sup>3</sup>	0,32 h <sup>-1</sup>	3,9 kh/a	575,03825 m <sup>3</sup>	254		kein Sommerbeitrag zu inneren WQ		685
Enteisung WT	0	0	0 W	1,00	0,2 kh/a	1	0	1,0 / 4,91		0	0
<b>Heizungsanlage</b>											
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Pumpe <b>21</b> W											
Umwälzpumpe	1	1	21 W	0,7	4,9 kh/a	1	77	1,0 / 4,91		16	208
el. Leistungsaufnahme des Kessels bei 30% Last <b>10</b> W											
Hilfsenergie Kessel Heiz.	1	1	10 W	1,00	0,25 kh/a	1	2	1,0 / 4,91		1	7
<b>Trinkwarmwasser-Anlage</b>											
Eingabewert mittl. Leistungsaufnahme d. Pumpe <b>6</b> W											
Zirkulationspumpe	0	0	6 W	1,00	5,3 kh/a	1	0	0,6 / 8,76		0	0
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Pumpe <b>20</b> W											
Speicherladepumpe WW	1	1	20 W	1,00	0,3 kh/a	1	6	1,0 / 4,91		1	16
el. Leistungsaufnahme des Kessels bei 100% Last <b>165</b> W											
Hilfsenergie Kessel WW	1	1	165 W	1,00	0,1 kh/a	1	14	1,0 / 4,91		3	37
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Solarpumpe <b>46</b> W											
Hilfsstrom solar	1	1	46 W	1,00	1,8 kh/a	1	80	0,6 / 8,76		6	217
<b>Hilfsstrom sonst</b>											
Hilfsstrom sonst	0	0	30 kWh/a	1,00	1,0	1	0	1,0 / 8,76		0	0
<b>Summe</b>							<b>757</b>			<b>26</b>	<b>2044</b>
<b>Kennwert</b>							<b>3,3</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a) durch Wohnfläche dividieren:		<b>8,9</b>	

# Passivhaus-Projektierung

## PRIMÄRENERGIEKENNWERT

Objekt: <b>passiefhuis</b>	Gebäudetyp/Nutzung: <b>vrijstaande woning</b>			
Standort: <b>cadzand</b>	Energiebezugsfläche A <sub>g</sub> : <b>230</b> m <sup>2</sup>	Heizwärmebedarf incl. Verteilung: <b>1,0</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	Nutzkältebedarf: <b>0</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	
	<b>Endenergie</b>	<b>Primärenergie</b>	<b>Emissionen CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>	
	kWh/(m <sup>2</sup> a)	kWh/(m <sup>2</sup> a)	kg/(m <sup>2</sup> a)	
<b>Strombedarf (ohne Wärmepumpe)</b>				
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt) <b>0%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt) <b>0%</b>	<b>2,7</b>	<b>680</b>	
Heizung, direktelektrisch	Q <sub>Heiz</sub>	0,0	0,0	0,0
Wärmeserbereiung, direktelektrisch (ohne WW Wasch&Spül)	Q <sub>WW,el</sub> (Blatt WW+Vertel, SolarWW)	0,0	0,0	0,0
elektrische Nachheizung WW Wasch&Spül	(Blatt Strom, SolarWW)	0,0	0,0	0,0
Strombedarf Haushaltsgeräte	Q <sub>EH</sub> (Blatt Strom)	19,3	44,0	11,1
Strombedarf Hilfsstrom		3,3	8,9	2,2
<b>Summe Strombedarf (ohne Wärmepumpe)</b>		<b>19,6</b>	<b>52,9</b>	<b>13,3</b>
<b>Wärmepumpe</b>				
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt) <b>0%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt) <b>0%</b>	<b>2,7</b>	<b>680</b>	
Energieträger Ergänzungsheizung		<b>Strom</b>	<b>2,7</b>	<b>680</b>
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe	Eigene Berechnung			
Aufwandszahl Wärmeerzeuger Gesamtsystem	Eigene Berechnung			
Strombedarf Wärmepumpe (ohne WW Wasch&Spül)	Q <sub>WP</sub>	0,0	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0	0,0
<b>Summe Strombedarf Wärmepumpe</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Kompaktgerät mit el. Wärmepumpe</b>				
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt) <b>0%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt) <b>0%</b>	<b>2,7</b>	<b>680</b>	
Energieträger Ergänzungsheizung		<b>Strom</b>	<b>2,7</b>	<b>680</b>
Arbeitszahl Wärmepumpe Heizung	(Blatt Kompakt)	0,0	0,0	0,0
Arbeitszahl Wärmepumpe Warmwasser	(Blatt Kompakt)	0,0	0,0	0,0
Aufwandszahl Wärmeerzeuger (Nachweis)	(Blatt Kompakt)			
Aufwandszahl Wärmeerzeuger (Projektiertung)	(Blatt Kompakt)			
Strombedarf Wärmepumpe (ohne WW Wasch&Spül)	Q <sub>WP</sub> (Blatt Kompakt)	0,0	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Kompakt)	0,0	0,0	0,0
<b>Summe Kompaktgerät</b>	(Blatt Kompakt)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Kessel</b>				
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt) <b>100%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt) <b>100%</b>	<b>1,1</b>	<b>250</b>	
Bauart Wärmeerzeuger	(Blatt Kessel)	<b>NT-Kessel Gas</b>		
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Blatt Kessel)	<b>1,35</b>		
Jahresenergiebedarf (ohne WW Wasch&Spül)	(Blatt Kessel)	12,8	14,0	3,2
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	1,2	1,3	0,3
<b>Summe Heizöl/Gas/Holz</b>		<b>13,9</b>	<b>15,3</b>	<b>3,5</b>
<b>Fern-/Nahwärme</b>				
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt) <b>0%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt) <b>0%</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	
Wärmequelle	(Blatt Fernwärme)			
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Blatt Fernwärme)	<b>0%</b>		
Wärmebedarf Fern-/Nahwärme (ohne WW Wasch&Spül)	(Blatt Fernwärme)	0,0	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0	0,0
<b>Summe Fern-/Nahwärme</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstige</b>				
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt) <b>0%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt) <b>0%</b>	<b>0,2</b>	<b>55</b>	
Wärmequelle	(Projekt)	<b>Brennholz</b>		
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Projekt)	0,0	0,0	0,0
Jahresenergiebedarf Heizung		0,0	0,0	0,0
Jahresenergiebedarf Warmwasser (ohne WW Wasch&Spül)		0,0	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf Kochen/Trocknen (Gas)	(Blatt Strom)	3,6	3,9	0,9
<b>Summe Sonstige</b>		<b>3,6</b>	<b>3,9</b>	<b>0,9</b>
<b>Kühlung mit elektrischer Wärmepumpe</b>				
Anteil Deckung Kühlbedarf	(Projekt) <b>100%</b>	PE-Kennwert kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent) g/kWh	
Wärmequelle		<b>2,7</b>	<b>680</b>	
Jahreskälteleistungszahl		<b>Strom</b>		
Energiebedarf Raumkühlung		0,0	0,0	0,0
<b>Heizung, Kühlung, Warmwasser, Hilfs- und Haushaltsstrom</b>				
		<b>37,1</b>	<b>72,2</b>	<b>17,7</b>
<b>Gesamt PE-Kennwert</b>		<b>72,2</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)		
<b>Gesamtemission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>		<b>17,7</b> kg/(m <sup>2</sup> a)		
<b>Primärenergieanforderung</b>		<b>1,20</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>ja</b>	
<b>Heizung, Warmwasser, Hilfsstrom (keine Haushaltsanwendungen)</b>				
<b>PE-Kennwert Haustechnik</b>		<b>16,1</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>22,9</b>	<b>5,4</b>
<b>Gesamtemission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>		<b>5,4</b> kg/(m <sup>2</sup> a)		
<b>Solarstrom</b>				
projektierte Jahresstromerzeugung	Eigene Berechnung	kWh/a	PE-Kennwert (eingespart) kWh/kWh	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor g/kWh
		<b>400</b>	<b>0,7</b>	<b>250</b>
<b>Kennwert</b>		<b>1,7</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>1,2</b>	<b>0,4</b>
<b>PE-Kennwert: Einsparung durch erzeugten Solarstrom</b>		<b>3,5</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)		
<b>eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Solarstrom</b>		<b>0,7</b> kg/(m <sup>2</sup> a)		

# Passivhaus-Projektierung

## PASSIVHAUS-KOMPAKTGERÄT MIT FORTLUFTWÄRMEPUMPE

(Berechnung aus Messwerten der Laborprüfung für die Geräteertifizierung)

Objekt: <b>passiefhuis</b>	Gebäudetyp/Nutzung: <b>vrijstaande woning</b>
Standort: <b>cadzand</b>	Energiebezugsfläche $A_{EP}$ : <b>230</b> m <sup>2</sup>

Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Blatt PE-Kennwert)	<b>0%</b>	
Heizwärmebedarf+Leitungsverluste	$Q_{H+Q_{HL}}$ (Blatt WW+Verteil)	<b>2231</b>	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Raumwärme	$\eta_{Solar, H}$ (gesonderte Berechnung)		
<b>Wirksamer Heizwärmebedarf</b>	$Q_{H,WI} = Q_{H+Q_{HL}} \cdot (1 - \eta_{Solar, H})$	<b>0</b>	kWh

Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Blatt PE-Kennwert)	<b>0%</b>	
ges. Wärmenachfrage des WW-Systems	$Q_{WW}$ (Blatt WW+Verteil)	<b>4038</b>	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Warmwasserbereitung	$\eta_{Solar, WW}$ (Blatt SolarWW)	<b>75%</b>	
<b>Wirksamer Warmwasserbedarf</b>	$Q_{WW,WI} = Q_{WW} \cdot (1 - \eta_{Solar, WW})$	<b>0</b>	kWh

Auswahl des Kompaktgerätes (Einträge der Daten ab Zeile 173): keine ▼

### Messwerte aus der Laborprüfung

#### Lüftung

Effektiver Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{eff}$ (Prüfstandsmessung)		
Stromeffizienz	(Prüfstandsmessung)		Wh/m <sup>3</sup>

#### Heizung

Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	°C
Messwerte Thermische Leistung Wärmepumpe Heizung	$P_{WP,Heiz}$					kW
Messwerte Arbeitszahl Heizung	$COP_{Heiz}$					-

#### Warmwasser

Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	°C
Messwerte thermische Leistung Warmwasser Speicheraufheizung	$P_{WW,Aufheiz}$					kW
Messwerte thermische Leistung Warmwasser Speichernachladung	$P_{WW,Nachlad}$					kW
Messwerte Arbeitszahl Warmwasser Speicheraufheizung	$COP_{WW,Aufheiz}$					-
Messwerte Arbeitszahl Warmwasser Speichernachladung	$COP_{WW,Nachlad}$					-

#### Bereitschaft

Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	°C
Messwerte thermische Leistung Wärmepumpe Bereitschaft	$P_{WP,Bereit}$					kW
Messwert Arbeitszahl Bereitschaft	$COP_{Bereit}$					-

Spezifische Wärmeverluste Speicher inkl. Anschlüsse	$U \cdot A_{Speicher}$ (Prüfstandsmessung)		W/K
Mittlere Speichertemperatur im Bereitschaftsbetrieb	$T_{WW,Bereit}$ (Prüfstandsmessung)		°C

Vorrangschaltung der Wärmepumpe (zutreffendes bitte ankreuzen) (Hersteller, techn. Daten)

Warmwasservorrang	<input type="checkbox"/>	Heizungsvorrang	<input type="checkbox"/>
Innenraumtemperatur (°C)	<b>20</b>		
mittl. Außentemp. Heizp. (°C)	<b>5</b>		
mittl. Erdreichtemp. (°C)	<b>11</b>		

Wirkungsgrad EWÜ Fortluftbeimischung (falls vorh.)	$\eta^{*}EWÜ$		
Wärmebereitstellungsgrad EWÜ Fortluftbeimischung (falls vorh.)	$\eta_{EWÜ,zuB}$ (Auslegungswert)	<b>0%</b>	
Volumenstrom der Fortluftbeimischung (falls vorh.)	$V_{zuB}$ (Prüfstandsmessung)		m <sup>3</sup> /h

<b>Wärmelieferung direktelektrisch</b>	$Q_{E,dir}$		kWh/a
<b>Wärmelieferung WP Heizung</b>	$Q_{WP,Heiz}$		kWh/a
<b>Wärmelieferung WP Warmwasser Winter</b>	$Q_{WP,WW,Winter}$	<b>0</b>	kWh/a
<b>Wärmelieferung WP Bereitschaft Winter</b>	$Q_{WP,Bereit,Winter}$		kWh/a
<b>Wärmelieferung WP Warmwasser Sommer</b>	$Q_{WP,WW,Sommer}$	<b>0</b>	kWh/a
<b>Wärmelieferung WP Bereitschaft Sommer</b>	$Q_{WP,Bereit,Sommer}$		kWh/a

Aufwandszahl Wärmeerzeuger WW & Heizung			
Jahresarbeitszahl	<b>JAZ</b>		
		kWh/a	

Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung	$Q_{End}$		kWh/(m <sup>2</sup> a)
jährlicher Primärenergiebedarf			
		kg/a	kg/(m <sup>2</sup> a)

jährliche Emission CO <sub>2</sub> -Äquivalent			
--	--	--	--

inkl. Warmwasseranschluss für Waschen/Spülen

4566	kWh
72%	
0	kWh

	kWh/a
	kWh/a
0	kWh/a
	kWh/a
0	kWh/a
	kWh/a

--

kWh/a

kWh/(m²a)

kg/a

kg/(m²a)

# Passivhaus-Projektierung

## AUFWANDSZAHL WÄRMEERZEUGUNG (GAS, ÖL & HOLZ)

Objekt:  Standort:

Gebäudetyp/Nutzung:  Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>:  m<sup>2</sup>

Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Blatt PE-Kennwert)	<input type="text" value="100%"/>	
Heizwärmebedarf+Leitungsverluste	Q <sub>H</sub> +Q <sub>HL</sub> (Blatt WW+Verteil)	<input type="text" value="2231"/>	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Raumwärme	η <sub>Solar, H</sub> (gesonderte Berechnung)	<input type="text" value="50%"/>	

**Wirksamer Heizwärmebedarf**  $Q_{H,wi} = Q_H \cdot (1 - \eta_{Solar, H})$  **1115** kWh

Heizwärmebedarf ohne Leitungsverluste  $Q_H$  (Blatt Heizwärmebedarf) **2231** kWh

Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Blatt PE-Kennwert)	<input type="text" value="100%"/>	
ges. Wärmenachfrage des WW-Systems	Q <sub>g,WW</sub> (Blatt WW+Verteil)	<input type="text" value="4566"/>	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Warmwasserbereitung	η <sub>Solar, WW</sub> (Blatt SolarWW)	<input type="text" value="72%"/>	

**Wirksamer Warmwasserbedarf**  $Q_{WW,wi} = Q_{WW} \cdot (1 - \eta_{Solar, WW})$  **1257** kWh

Bauart Wärmeerzeuger	(Projekt)	<input type="text" value="NT-Kessel Gas"/>	4
Primärenergie-Faktor	(Blatt Daten)	<input type="text" value="1,1"/>	kWh/kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)		<input type="text" value="250"/>	g/kWh
Zu Verfügung gestellte Nutzwärme	Q <sub>Nutz</sub>	<input type="text" value="2372"/>	kWh/a
max. Heizleistung zur Beheizung des Gebäudes	P <sub>GB</sub> (Blatt Heizlast)	<input type="text" value="2,13"/>	kW
Länge der Heizzeit	t <sub>HZ</sub>	<input type="text" value="1047"/>	h
Länge der Trinkwasserperiode	t <sub>TW</sub>	<input type="text" value="8760"/>	h

Eingegebene Kennwerte verwenden (ggf. ankreuzen)?

	Projekt-Kennwerte	Standardwerte	Eingabefeld
Auslegungsleistung	P <sub>Nenn</sub> (Typenschild) <input type="text" value="15"/> kW	<input type="text" value="15"/> kW	<input type="text"/>
Aufstellung des Kessels (Außen: 0, Innen: 1)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>

	Projekt-Kennwerte	Standardwerte	Eingabefeld
<b>Eingabewerte (Öl- und Gaskessel)</b>			
Kesselwirkungsgrad bei 30% Last	η <sub>30%</sub> (Hersteller) <input type="text" value="91%"/>	<input type="text" value="91%"/>	<input type="text"/>
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung	η <sub>100%</sub> (Hersteller) <input type="text" value="90%"/>	<input type="text" value="90%"/>	<input type="text"/>
Bereitschaftswärmeverlust des Kessels bei 70 °C	q <sub>B,70</sub> (Hersteller) <input type="text" value="1,4%"/>	<input type="text" value="1,4%"/>	<input type="text"/>
mittlere Rücklauftemperatur bei Messung der 30% Last	θ <sub>30%</sub> (Hersteller) <input type="text" value="40"/> °C	<input type="text" value="40"/> °C	<input type="text"/>

	Projekt-Kennwerte	Standardwerte	Eingabefeld
<b>Eingabewerte (Biomasse-Wärmeerzeuger)</b>			
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers im Grundzyklus	η <sub>GZ</sub> (Hersteller) <input type="text"/>	<input type="text" value="60%"/>	<input type="text"/>
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers im stationären Betrieb	η <sub>SB</sub> (Hersteller) <input type="text"/>	<input type="text" value="70%"/>	<input type="text"/>
mittlerer Anteil der Heizleistung, die an Heizkreis abgegeben wird	Z <sub>H,K,m</sub> (Hersteller) <input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>
Temperaturdifferenz zw. An- und Ausschalten	Δθ (Hersteller) <input type="text"/>	<input type="text" value="30"/> K	<input type="text"/>
Bei Innenaufstellung: Flächen des Aufstellungsraums	A <sub>auf</sub> (Projekt) <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	<input type="text"/>
pro Grundzyklus abgegebene Nutzwärme	Q <sub>N,GZ</sub> (Hersteller) <input type="text"/>	<input type="text" value="22,5"/>	<input type="text"/>
mittlere Leistungsabgabe des Wärmeerzeugers	Q <sub>N,m</sub> (Hersteller) <input type="text"/>	<input type="text" value="15,0"/>	<input type="text"/>

<b>Aufwandszahl Wärmeerzeuger Heizungsstrang</b>	e <sub>H,g,K</sub> = 1/(f <sub>φ</sub> · η <sub>K</sub> )	<input type="text" value="112%"/>
<b>Aufwandszahl Wärmeerzeuger Warmwasserbereitung</b>	e <sub>TW,g,K</sub> = f <sub>φ,TW</sub> /η <sub>100%</sub>	<input type="text" value="156%"/>
<b>Aufwandszahl Wärmeerzeuger WW &amp; Heizung</b>	e <sub>g,K</sub>	<input type="text" value="135%"/>

	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung Heizung</b>	Q <sub>End, HE</sub> = Q <sub>H,wi</sub> · e <sub>H,g,K</sub>	<input type="text" value="1252"/>
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung WW</b>	Q <sub>End, TW</sub> = Q <sub>WW,wi</sub> · e <sub>TW,g,K</sub>	<input type="text" value="1956"/>
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung gesamt</b>	Q <sub>End</sub> = Q <sub>End,TW</sub> + Q <sub>End,TW</sub>	<input type="text" value="3207"/>
<b>jährlicher Primärenergiebedarf</b>		<input type="text" value="13,9"/>
		<input type="text" value="15,3"/>
<b>jährliche Emission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>		<input type="text" value="3,5"/>

# Passivhaus-Projektierung

## AUFWANDSZAHL VON FERNWÄRME-ÜBERGABESTATIONEN

Objekt:	passiefhuis		
Standort:	cadzand		
Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning		
Energiebezugsfläche A <sub>EB</sub> :	230	m <sup>2</sup>	
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Blatt PE-Kennwert)	0%	
Heizwärmebedarf kWh/a	Q <sub>H</sub>	(Blatt WW+Verteil)	2231 kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Raumwärme	η <sub>Solar, H</sub>	(gesonderte Berechnung)	
<b>Wirksamer Heizwärmebedarf</b>	$Q_{H,Wi} = Q_H \cdot (1 - \eta_{Solar, H})$		<b>0 kWh</b>
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Blatt PE-Kennwert)	0%	
Warmwasserbedarf	Q <sub>WW</sub>	(Blatt WW+Verteil)	4566 kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Warmwasserbereitung	η <sub>Solar, WW</sub>	(Blatt SolarWW)	72%
<b>Wirksamer Warmwasserbedarf</b>	$Q_{WW,Wi} = Q_{WW} \cdot (1 - \eta_{Solar, WW})$		<b>0 kWh</b>
<b>Wärmequelle</b>		keine	▼
Primärenergie-Faktor	(Blatt Daten)	0,0	kWh/kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)	(Blatt Daten)	0	g/kWh
Aufwandszahl Wärmeübergabestation	e <sub>a,WÜ</sub>		
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung</b>	$Q_{End} = Q_{nutz} \cdot e_{a,WÜ}$	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>jährlicher Primärenergiebedarf</b>		<b>0</b>	<b>0,0</b>
<b>jährliche Emission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>		kg/a	kg/(m <sup>2</sup> a)
		<b>0</b>	<b>0,0</b>

# Passivhaus-Projektierung

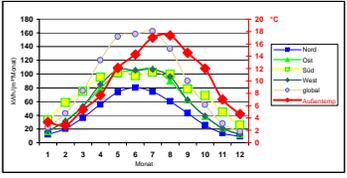
## KLIMADATEN

Standardklima/Regional: hier auswählen  
 Regionale Klimadaten ▼  
 Bereich hier auswählen  
 Benelux ▼  
 Regionales Klima hier auswählen:  
 Vlissingen ▼

Objekt:   
 Regionale Daten verwenden?  Ja  
 Klima Objekt: Vlissingen  
 ausgewähltes Verfahren Heizwärme: Jahresverfahren  
 Monatsdaten: Vlissingen  
 Jahresdaten:  
 Jahres-Klimadatensatz benutzen: Nein  
 Ergebnisse:  
 Heizwärme:  kWh/(m²a)  
 Heizlast:  W/m²

Übertrag in Jahresverfahren

H <sub>f</sub>	205	d/a
G <sub>i</sub>	69	kWh/a
Nord	155	kWh/(m²a)
Ost	227	kWh/(m²a)
Süd	370	kWh/(m²a)
West	230	kWh/(m²a)
Horizontal	321	kWh/(m²a)



Parameter für PHPP-berechnete	Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Heizlast		Kühllast
Tage		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	Wetter 1	Wetter 2	Strahlung
Vlissingen	geogr. Breite °	51,5	geogr. Länge ° ost.	3,6	Höhe über NN m	1	tägl. Temperaturschwankung Sommer (K)	8,2	Strahlungsdaten:	kWh/(m²*Monat)	Strahlung: W/m²				W/m²	
Bodentemperatur:	Außertemp	3,3	2,9	5,3	7,7	12,1	14,3	17,0	17,4	14,6	12,0	7,0	4,6	-1,4	-0,8	
Phasenverschiebung Monate	Nord	12	20	36	56	74	80	74	60	43	26	14	9	10	10	
Dämpfung	Ost	16	32	53	79	101	106	108	90	63	39	21	12	15	10	
	Süd	33	59	75	96	102	97	103	100	79	69	45	26	25	20	
Tiefe m	West	17	31	53	85	106	105	107	97	62	39	21	12	10	10	
	global	22	43	76	120	155	158	162	137	90	55	28	16	20	15	
Mitteltemperaturverschiebung K	Taupunkt	n.v.														
	Himmelsdamp	-6,7														
	Bodentemp	9,7	9,1	9,1	9,8	11,0	12,4	13,9	14,6	14,1	13,4	12,2	10,9	9,1	9,1	14,6



# Passivhaus-Projektierung

## INTERNE WÄRMEGEWINNE Nichtwohngebäude

Objekt:

Nutzung:  ▼

Art der verwendeten Werte:  ▼

Berechnung in Blatt IWQ.

2,10 W/m<sup>2</sup>

kein Eintrag erforderlich

Berechnung		Personen: <input type="text" value="6,6"/> P		Raumtemperatur: <input type="text" value="20"/> °C									
interne Wärme		EB-Fläche: <input type="text" value="230,0153"/> m <sup>2</sup>		Heizzeit: <input type="text" value="204,5165"/> d/a									
Spalte Nr.				interne Wärmequellen Hilfsstrom: <input type="text" value="25,9"/> W									
Personen	Auswahl	Nutzungsprofil	Auswahl	Aktivität der Personen	Projektierung mit der Personenanzahl oder über die Grundfläche der Nutzungszone (Projektierung über Fläche nur, wenn Belegungsichte bei Nutzung hinterlegt ist). Pers./Fläche (1 / 0)	Anzahl Personen	Grundfläche der Nutzungszone (m <sup>2</sup> )	mittlere Belegungsichte (Personen / m <sup>2</sup> )	Wärmeabgabe je Person (W)	Nutzungssunden im Jahr [h/a]	relative Anwesenheit	genutzt in Zeitraum (h/a)	mittlere Wärmeabgabe Personen (W)
Personen A			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Personen B			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Personen C			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Personen D			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Personen E			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Personen F			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Personen G			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Verdunstung (personenspezifisch)			keine gültige Eingabe		Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ } * oder { }	{ } * oder { }	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/> /
Beleuchtung / Arbeitshilfen / Hilfsstrom								Nutzenergie [kWh/a]			Verfügbarkeit	genutzt in Zeitraum (kWh/a)	mittlere Wärmeabgabe
Beleuchtung								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
Büroanwendungen (in therm. Gebäudehülle)								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
Kochen (in therm. Gebäudehülle)								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
Spülen (in therm. Gebäudehülle)								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="0,30"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
Kühlen (in therm. Gebäudehülle)								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
sonst (in therm. Gebäudehülle)								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
Hilfsgeräte (s. Blatt Hilfsstrom)								<input type="text" value="0"/>			<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="8,76"/>	<input type="text" value="0"/>
													<input type="text" value="26"/>
Wärmeverluste durch Kaltwasser (Berechnung ab Spalte A)	ein/aus (1 / 0)		überwiegende Nutzung des Gebäudes (Datenübernahme aus Blatt Strom NIWo; Eingabe Küche)	Anzahl der WCs (eigene Ermittlung)	Anzahl WCs; Verwendung der Standardwerte Schulen (X)	Anzahl der WCs (Rechnungsansatz)	ΔT: Kaltwassertemp. - Raumtemp. [K]	Nutzungsstunde im Jahr [d/a]	Verlust tagsüber [W]	Verlust nachts [W]	Verfügbarkeit	genutzt in Zeitraum (d/a)	mittlere Leistung Kaltwasser
Kaltwasser d. WC-Spülung	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-8"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-3"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="365"/>	<input type="text" value="0"/>
<b>Summe</b>													W <input type="text" value="26"/>
<b>Kennwert</b>													W/m <sup>2</sup> <input type="text" value="0,1"/>
<b>Wärmeangebot aus internen Quellen</b>								<input type="text" value="205"/> d/a					kWh/(m <sup>2</sup> a) <input type="text" value="1"/>



# JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF EnEV

Objekt:

Gebäudetyp/Nutzung:

Standort:

Umbautes Volumen  m<sup>3</sup> vgt: Wohnfläche  m<sup>2</sup>  
 EnEV-Nutzfläche  m<sup>2</sup>  
 A/V-Verhältnis  m<sup>-1</sup>

Achtung: in diesem Blatt wird konsequent mit der EnEV-Bezugsfläche gerechnet. Alle flächenbezogenen Kennwerte sind daher mit den PHPP-Werten nicht vergleichbar.

## Wärmeverluste:

Bauteile	Fläche	U-Wert	Temperatur-Korrekturfaktor EnEV	spez. Transm. Wärme-verlust
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)		W/K
1. Außenwand Außenluft	A 194,3	0,09		0,0
2. Außenwand Erdreich	B 28,6	0,10		0,0
3. Dach/Decken Außenluft	A 210,8	0,08		0,0
4. Bodenplatte	B 160,0	0,10		0,0
5.	A			
6.	A			
7.	X			
8. Fenster	A 56,5	0,97		0,0
9. Außentür	A 4,8	0,70		0,0
SUMME Hüllflächen	<b>655,0</b>	<b>0,05</b>		<b>32,8</b>

spezifischer Transmissionswärmeverlust H<sub>T</sub>

Jahres-Transmissionswärmeverluste Q<sub>T</sub>

$$33 \text{ W/K} \cdot 66,12 \text{ [kKh/a]} = 2165 \text{ kWh/a}$$

Luftvolumenfaktor: Im vereinfachten Heizperiodenverfahren immer 0.8

$$\text{Luftvolumen } V_L \text{ m}^3 = 992 \cdot 0,80 = 793,6$$

$$\text{Luftwechsel } 1/h = 0,60$$

Luftwechsel: Achtung: kein Ansatz für WRG! Mit Drucktestergebnis <3.0 h<sup>-1</sup> Ansatz 0.6; sonst 0.7 h<sup>-1</sup>

spezifischer Lüftungswärmeverlust H<sub>V</sub>

Jahres-Lüftungswärmeverluste Q<sub>V</sub>

$$794 \text{ m}^3 \cdot 0,600 \text{ 1/h} \cdot 0,34 \text{ W/(m}^3\text{K)} = 162 \text{ W/K}$$

$$162 \text{ W/K} \cdot 66,12 \text{ [kKh/a]} = 10704 \text{ kWh/a}$$

Jahreswärmeverluste Q<sub>L</sub>

$$(2165 + 10704) \text{ kWh/a} = 12870 \text{ kWh/a}$$

## Wärmegewinne:

Ausrichtung der Fensterfläche	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fensterfläche A <sub>w</sub> m <sup>2</sup>	Globalstr. Heizzeit kWh/(m <sup>2</sup> a)	kWh/a
1. Nord	0,567	4,3	100	115
2. Ost	0,567	30,9	155	1252
3. Süd	0,567	13,2	270	950
4. West	0,567	8,1	155	312
5. Horizontal	0,567	0,0	225	0

Wärmeangebot Solarstrahlung Q<sub>S,HP</sub>

Summe

Interne Wärmequellen Q<sub>i,HP</sub>

$$22,0 \text{ kWh/(m}^2\text{a)} \cdot 317,4 \text{ m}^2 = 6984 \text{ kWh/a}$$

Wärmegewinne Q<sub>g,HP</sub>

$$Q_S + Q_{i,HP} = 9612 \text{ kWh/a}$$

Jahresheizwärmebedarf Q<sub>h</sub>

$$Q_L - 0,95 Q_{g,HP} = 3738 \text{ kWh/a}$$

$$Q''_h \text{ kWh/(m}^2\text{a)} = 11,8$$

Anforderung an den spezifischen Transmissionswärmeverlust

$$H_T \text{ Anforderung } 0,53 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$\text{erfüllt? ja}$$

$$H'_T = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

# Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Objekt: **passiefhuis**  
 Ort: **4506 JL Cadzand** Straße und Hausnummer: **nieuwleuserstraat**  
 Gemarkung: Flurstücksnummer:

## I. Eingaben

$n_A = 0,4$  1/h

A/V-Verhältnis =  $0,7$  1/m

$A_N = 317,4$  m<sup>2</sup>

$t_{HP} = 185$  Tage

$\eta_{WRG,eff} = 73\%$

### TRINKWARMWASSER-ERWÄRMUNG

### HEIZUNG

### LÜFTUNG

absoluter Bedarf

$Q_{tw} = 3968$  kWh/a

$Q_h = 3738$  kWh/a

spezifischer Bedarf

$q_{tw} = 12,5$  kWh/(m<sup>2</sup>a)

$q_H = 11,8$  kWh/(m<sup>2</sup>a)

## II. Systembeschreibung

Übergabe			
Verteilung	ohne Zirkulation, Verteilung im beheizten Bereich (bis max. 500 m <sup>2</sup> AN)		
Speicherung	indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im unbeheizten Bereich		
Erzeugung	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Deckungsanteil	1,00		
Erzeuger	Niedertemperatur-Kessel		
Energieträger	Erdgas		

Thermostatventile, Proportional-bereich 2K		
horiz. Verteilung beheizt, Verteilung außen, 55/45°C, geregelte Pumpe		
-		
Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
1,00		
Niedertemperatur-Kessel, 55/45°C, im unbeheizten Bereich		
Erdgas		

Lüftungsanlage mit Nachheizung, Luftauslässe im Innenwandbereich, ohne Einzelraumregelung, mit zentraler Vorregelung		
Verteilung im beheizten Bereich, Heizregister Auslegung 45°C, mit/ohne WUT, mit/ohne WP		
Erzeuger WUT	Erzeuger LL-WP	Erzeuger Heizregister
WRG durch Wärmeübertrager, 80% <= η <sub>WRG</sub> , DC-Ventilatoren		Luftnach-Heizung mit Niedertemperaturkessel
		Erdgas

## III. Ergebnisse

Heizwärmegutschrift Verteilung & Speicherung  
 $q_{h,TW} = 1,5$  kWh/(m<sup>2</sup>a)

Beitrag des Heizungsstrangs an q  
 $q_{h,H} = 0,0$  kWh/(m<sup>2</sup>a)

Lüftungsbeitrag an q  
 $q_{h,L} = 10,3$  kWh/(m<sup>2</sup>a)

Es wird davon ausgegangen, dass der Heizwärmebedarf vollständig über das Lüftungssystem gedeckt wird. Die Heizkörper des Heizungsstrangs werden mit Verteil- und Übergabeverlusten berücksichtigt.

Energieträger	
Wärmeenergie (WE)	1. Erdgas 2. - 3. -
Hilfsenergie (HE)	Strom
Jahres-Endenergiebedarf	$Q_E = \sum Q_{WE,E} + Q_{HE,E}$
Jahres-Primärenergiebedarf	$Q_P = \sum Q_{WE,P} + Q_{HE,P}$
bezogener Jahres-Primärenergiebedarf	$q_p = Q_P / A_N$
Anlagen-Aufwandszahl	$e_p = Q_P / (Q_h + Q_{tw})$

Endenergie	
$Q_{WE1,E}$	8979 kWh/a
$Q_{WE2,E}$	0 kWh/a
$Q_{WE3,E}$	0 kWh/a
$Q_{HE,E}$	1.295 kWh/a
$Q_E$	10274 kWh/a

Primärenergie	
$Q_{WE1,P}$	9877 kWh/a
$Q_{WE2,P}$	0 kWh/a
$Q_{WE3,P}$	0 kWh/a
$Q_{HE,P}$	3885 kWh/a
$Q_P$	13762 kWh/a
$q_p$	43 kWh/(m <sup>2</sup> a)
$e_p$	1,79 [-]

Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf

$Q_p^*$  Anforderung  
106,9 kWh/(m<sup>2</sup>a)

erfüllt?  
**ja**  
(ja/nein)

$Q_p^*$   
**43,4**  
kWh/(m<sup>2</sup>a)

# TRINKWASSERERWÄRMUNG

Objekt: **passiefhuis**  
 Bereich:  
 TW-Strang:

$Q_{tw}$	3968 kWh/a	$q_{tw} \times A_N$
$A_N$	317,4 m <sup>2</sup>	
$V_g$	992,0 m <sup>3</sup>	
$q_{tw}$	12,5 kWh/m <sup>2</sup> a	aus EnEV

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Wärmebedarf Trinkwasser	$Q_{tw}$	aus EnEV	[kWh/m <sup>2</sup> a]			12,5
Übergabe	$Q_{tw,ce}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]			-
Verteilung	$Q_{tw,d}$	Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c	[kWh/m <sup>2</sup> a]			3,3
Speicherung	$Q_{tw,s}$	Tabelle C.1.3a	[kWh/m <sup>2</sup> a]			2,8
	$\Sigma$	$(Q_{tw} + Q_{tw,ce} + Q_{tw,d} + Q_{tw,s})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]			18,60
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Erzeuger-Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g}$	Tabelle C.1.4a	[-]	1,00	0,00	0,00
Erzeuger-Aufwandszahl	$e_{TW,g}$	Tabelle C.1.4b,c,d,e oder f	[-]	1,17	0,00	0,00
	$Q_{TW,E}$	$\Sigma Q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	21,8	0,0	0,0
Umwandlung Primärenergie	$f_{p,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	1,1	0,0	0,0
	$Q_{TW,P}$	$\Sigma Q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	23,9	0,0	0,0

Heizwärmegutschriften		
$q_{h,TW,d}$	1,50 kWh/m <sup>2</sup> a	Tabelle C.1.2a
$q_{h,TW,s}$	0,00 kWh/m <sup>2</sup> a	Tabelle C.1.3a
$q_{h,TW}$	1,50 kWh/m <sup>2</sup> a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

21,8 kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

23,9 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

Hilfsenergie (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Übergabe	$Q_{TW,ce,HE}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]			-
Verteilung	$Q_{TW,d,HE}$	Tabelle C.1.2b	[kWh/m <sup>2</sup> a]			0,00
Speicherung	$Q_{TW,s,HE}$	Tabelle C.1.3b	[kWh/m <sup>2</sup> a]			0,05
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Erzeuger-Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g,i}$	Tabelle C.1.4a	[-]	1,00	0,00	0,00
Erzeuger-Hilfsenergie	$Q_{TW,g,HE}$	Tabelle C.1.4b,c,d,e oder f	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,17	0,00	0,00
	$\Sigma Q_{TW,HE,E}$	$(Q_{TW,ce,HE} + Q_{TW,d,HE} + Q_{TW,s,HE} + \Sigma \alpha_{p,i,HE})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]			0,22
Umwandlung Primärenergie	$f_p$	Tabelle C.4.1	[-]			3,0
	$Q_{TW,HE,P}$	$\Sigma Q_{TW,HE,E} \times f_p$	[kWh/m <sup>2</sup> a]			0,7

0,2 kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

0,7 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

$Q_{TW,E} = \Sigma Q_{TW,E} \times A_N$   
 $\Sigma Q_{TW,HE,E} \times A_N$

WÄRME  
HILFS-  
ENERGIE

6908 kWh/a
70 kWh/a
7808 kWh/a

ENDENERGIE

$Q_{TW,P} = (\Sigma Q_{TW,P} + \Sigma Q_{TW,HE,P}) \times A_N$

PRIMÄRENERGIE

# LÜFTUNG

Objekt: **passiefhuis**  
 Bereich:  
 Lüftungs-Strang:

$A_N$	= 317,4	m <sup>2</sup>	aus DIN 4108-6
$F_{GT}$	= 69,60	kKh/a	Tabelle 5.2
$n_A$	= 0,40	1/h	
$f_g$	= 0,91	[-]	Tabelle 5.2-3
$\eta_{WRG}$	= 7,3%	[-]	

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
$q_{L,g}$	Erzeuger-Heizarbeit	[kWh/m <sup>2</sup> a]	15,7	+	0,0
$e_{L,g}$	Erzeuger-Aufwandszahl	[-]			0,00
					0,8
					1,30
$q_{L,g,E}$	$(q_{L,g}) \times e_{L,g}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,0	+
$f_p$	Tabelle C.4.1	[-]		0,0	1,1
$q_{L,P}$	$q_{L,g,E} \times f_p$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,0	+
					1,1

Hilfsenergie (HE) (Strom)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
Erzeuger-Hilfsenergie	$q_{L,g,HE}$	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	2,60	+
				0,00	+
				0,00	0,00
Übergabe	$q_{L,c,HE}$	Abschnitt C.2.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,00
Verteilung	$q_{L,d,HE}$	Abschnitt C.2.2	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,00
					0,00
	$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE} + q_{L,c,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		2,60
	$f_p$	Tabelle C.4.1	[-]		3,0
	$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		7,8

Verteilung (Tabelle C.2.2)	Übergabe (Tabelle C.2.1)	LW Korrektur (Tabelle C.2.4)	Lüftungsbeitrag an $q_{L,r}$
$q_{L,d}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$q_{L,c}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$q_{L,r}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$q_{L,L}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
1,4	4,8	0,0	10,28

1,0 kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

1,1 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

2,6 kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

7,8 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	329 kWh/a
	$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	825 kWh/a
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$		2838 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

# HEIZUNG

Objekt:	passiefhuis
Bereich:	
Heizstrang:	

$Q_h$	3738 kWh/a	nach Abschnitt 4.1
$A_N$	317,4 m <sup>2</sup>	aus DIN V 4108-6
$q_h$	11,8 kWh/m <sup>2</sup> a	

WÄRME (W)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	
$q_h$	Übergabe	Jahresheizwärmebedarf nach Abschnitt 4.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	11,78
		aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m <sup>2</sup> a]	1,50
		aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m <sup>2</sup> a]	10,28
$q_{c,e}$	Verteilung	Tabelle C.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	3,30
		Tabelle C.3.2a, b oder d	[kWh/m <sup>2</sup> a]	1,60
$q_s$	Speicherung	Tabelle C.3.3	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00
		$(q_{h,TW} + q_{h,L} + q_{c,e} + q_s)$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	4,90
$\Sigma$				

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Erzeuger-Deckungsanteil	$\alpha_g$	Tabelle C.3.4a	1,00	0,00	0,00
		Tabelle C.3.4b,c,d oder e	1,12	0,00	0,00
Erzeuger-Aufwandszahl	$e_{g,w}$	$\Sigma q \times (e_{g,j} \times \alpha_{g,j})$	5,5	0,0	0,0
		Tabelle C.4.1	1,1	0,0	0,0
		$\Sigma e_{g,j} \times f_{p,j}$	6,0	0,0	0,0

5,5 kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

6,0 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

Hilfsenergie (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	
$q_{c,e,HE}$	Übergabe	Tabelle C.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00
		Tabelle C.3.2c	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,78
$q_s,HE$	Speicherung	Tabelle C.3.3	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Erzeuger-Deckungsanteil	$\alpha_g$	Tabelle C.3.4a	1,00	0,00	0,00
		Tabelle C.3.4b-e	0,48	0,00	0,00
Erzeuger-Hilfsenergie	$\alpha \times q_{g,HE}$		0,48	0,00	0,00

1,3 kWh/m<sup>2</sup>a Endenergie

3,8 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie

			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Umwandlung Primärenergie	$q_{HE,E}$	$\Sigma q_{c,e,HE} + q_{s,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE}$	1,26		
		Tabelle C.4.1	3,0		
		$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	3,8		

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_e \times A_N$	WÄRME	1742 kWh/a	ENDENERGIE
			$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$	

$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_p + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$	3116 kWh/a	PRIMÄRENERGIE
-----------	---	------------	---------------

## Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

I. Objektbeschreibung					
Gebäude / -teil				Nutzungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude
PLZ, Ort	4506 JL Cadzand			Straße, Haus-Nr.	
Baujahr				Jahr der baulichen Änderung	
Geometrische Angaben					
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	655 m <sup>2</sup>	Bei Wohngebäuden:			
Beheiztes Gebäudevolumen V <sub>b</sub>	992 m <sup>3</sup>	Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>		317,4	m <sup>2</sup>
Verhältnis A/V <sub>b</sub>	0,66 m <sup>-1</sup>	Wohnfläche (Angabe freigestellt)		230,0	m <sup>2</sup>
Beheizung und Warmwasserbereitung					
Art der Beheizung	Niedertemperaturkessel		Art der Warmwasserbereitung	Niedertemperaturkessel	
Art der Nutzung erneuerbarer Energien			Anteil erneuerbarer Energien	0 %	am Heizwärmebedarf
II. Energiebedarf					
Jahres-Primärenergiebedarf					
Zulässiger Höchstwert			Berechneter Wert		
106,9 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)			↔	43,4 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	
Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern					
		Energieträger 1		Energieträger 2	
		Erdgas		-	
		Endenergiebedarf (absolut)		0 kWh/a	
		10274 kWh/a		0 kWh/a	
Endenergiebedarf bezogen auf					
Nicht-Wohngebäude		das beheizte Gebäudevolumen		-	
		kWh/(m <sup>3</sup> ·a)		-	
Wohngebäude		die Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>		-	
		32,37 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		-	
		die Wohnfläche(Angabe freigestellt)		-	
		44,67 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		-	
<b>Hinweis:</b>					
Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2001-02 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2000-11 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.					
III. Weitere energiebezogene Merkmale					
Transmissionswärmeverlust					
Zulässiger Höchstwert			Berechneter Wert		
0,53 W/(m <sup>2</sup> ·K)			↔	0,05 W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Anlagentechnik					
Anlagenaufwandszahl e <sub>p</sub>		1,79		<input checked="" type="checkbox"/> Berechnungsblätter sind beigelegt	
<input checked="" type="checkbox"/> Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.					
Berücksichtigung von Wärmebrücken					
pauschal mit 0,10 W/(m <sup>2</sup> ·K)		<input checked="" type="checkbox"/> pauschal mit 0,05 W/(m <sup>2</sup> ·K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 1998- nach DIN 4108 : 1998-08 Beibl. 2		mit differenzierter Nachweis Berechnungen sind beigelegt	
Dichtheit und Lüftung					
ohne Nachweis			<input checked="" type="checkbox"/> mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV		
			<input checked="" type="checkbox"/> Messprotokoll ist beigelegt		
Mindestluftwechsel erfolgt durch					
Fensterlüftung		<input checked="" type="checkbox"/> mechanische Lüftung		andere Lüftungsart:	
Sommerlicher Wärmeschutz					
<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis nicht erforderlich, weil der Fensterflächenanteil 30 % nicht überschreitet		Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt		das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anhang 1 Nr. 2.9.2 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.	
Berechnungen sind beigelegt					
Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen					
Einzelnachweise nach § 15 (3) EnEV wurden geführt für		eine Ausnahme nach § 16 EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft		eine Befreiung nach § 17 EnEV wurde erteilt. Sie umfasst	
Nachweise sind beigelegt		Bescheide sind beigelegt			
Verantwortlich für die Angaben					
Name		Datum			
Funktion/Firma		Unterschrift			
Anschrift		ggf. Stempel / Firmenzeichen			

**Tabelle der Primärenergiefaktoren und CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionsfaktoren von verschiedenen Energieträgern**

Energieart		Energieträger	PE (nicht regenerativ) kWh <sub>prim</sub> /kWh <sub>End</sub>	CO <sub>2</sub> GEMIS 3.0 kg/kWh <sub>End</sub>
Brennstoffe	1	keine		
	2	Heizöl	1,1	0,31
	3	Erdgas	1,1	0,25
	4	Flüssiggas	1,1	0,27
	5	Steinkohle	1,1	0,44
Strom	6	Holz	0,2	0,05
	7	Strom-Mix	2,7	0,68
	8	Photovoltaik-Strom	0,7	0,25
Fernwärme	1	keine	0	0
	2	StK HKW 70% KWK	0,8	0,24
	3	StK HKW 35% KWK	1,1	0,32
	4	StK HW 0% KWK	1,5	0,41
Gas-BHKW	5	Gas-BHKW 70%KWK	0,7	-0,07
	6	Gas-BHKW 35%KWK	1,1	0,13
	7	Gas-BHW 0%KWK	1,5	0,32
Heizöl-EL-BHKW	8	Öl-BHKW 70% KWK	0,8	0,1
	9	Öl-BHKW 35% KWK	1,1	0,25
	10	Öl-BHW 0% KWK	1,5	0,41

Datenquelle: DIN V 4701-10/GEMIS 4.14

Wärmeerzeuger	
Nr.	Typ
1	keine
2	Brennwertkessel Gas
3	Brennwertkessel Öl
4	NT-Kessel Gas
5	NT-Kessel Öl
6	Stückholzfeuerung (direkte und indirekte Wärmeabgabe)
7	Pelletfeuerung (direkte und indirekte Wärmeabgabe)
8	Pelletfeuerung (nur indirekte Wärmeabgabe)
9	andere Biomasse-Wärmeerzeuger

Spülen	
Nr.	Typ
1	Warmwasseranschluß
2	Kaltwasseranschluß

Wäschetrocknen		Verfügbarkeit Strom	Verfügbarkeit Verdunstung
1	Wäscheleine	1	1
2	Trockenschrank (kalt!)	1	1
3	Trockenschrank (kalt!) in Abluft	0,9	0,9
4	Kondensationstrockner	0,7	0
5	Ablufttrockner Strom	1	1
6	Ablufttrockner Gas	1	1

Kochen		Anteil elektrisch
1	Strom	100%
2	Gas	0%