

# 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	Eingabefeld: Bitte den angeforderten Wert hier eintragen
6619	Arial, schwarz, standard auf weißem Grund	Berechnungsfeld; hier bitte nichts ändern
78,8	Courier New, violett, fett auf weißem Grund	Feld mit Bezug zu einem anderen Blatt; normalerweise nicht ändern
126,0	Arial, schwarz, groß&fett auf grünem Grund	wichtiges Ergebnissfeld

## Passivhaus-Projektierung: Verzeichnis der Blätter

Blattname	Funktion	Kurzbeschreibung	für das Zertifikat benötigt?
Nachweis	Objektdaten; 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 $U_{wF}$ -Werte	Eingabe von Geometrie, Orientierung, Rahmenlängen, Rahmenbreite, $U_g$ und Rahmen-U-Werten sowie der Anschluss-Wärmebrücken-Verlustkoeffizienten; daraus: Ermittlung von $U_w$ 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 - $\eta$ (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: $\max(\text{Transmission} + \max(\text{Lüftung} - \eta, \text{minimalesSolarangebot} + \text{InterneQuellen}))$	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 $\text{CO}_2$ -Kennwert	Auswahl der Wärmebereitstellungssysteme, Berechnung des Primärenergie- und $\text{CO}_2$ -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 Brennwärtekessel) 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	Haussteinteil der EnEV	Berechnung des Primärenergiebedarfs 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	PH-Zertifikat:
<b>Energiekennwert Heizwärme:</b>	<b>10 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>ja</b>	<b>Erfüllt?</b>
<b>Drucktest-Ergebnis:</b>	<b>0,6 h<sup>-1</sup></b>	0,6 h <sup>-1</sup>	<b>ja</b>	
<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)	<b>ja</b>	
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>			

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	317,4 m <sup>2</sup>	Anforderung:	Erfüllt?
<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>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 WolfIV 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	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I" Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I" Temperaturzone "X": Bitte Temperaturgewichtfaktor hier selbst eingeben ( $0 < f_t < 1$ ):		Bodenplatte	0,100	
12			0,00	m²			Faktor zu X 75%		
13			0,00	m²					
14		X	0,00	m²					
							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		
Summe thermische Hülle			655,00	m²			Mittel thermische Hülle	0,171	

Flächeneingabe																Auswahl des zugehörigen Bauteilaufbaus		Nr.	U-Wert [W/(m²K)]
Fläche Nr.	Bauteil Bezeichnung	zu Grup-pe Nr.	Zuordnung zu Gruppe	An-zahl	x (	a [m]	x	b [m]	+	Eigene Ermitt-lung [m²]	-	eigener Abzug [m²]	-	Abzug Fenster [m²]	) =	Fläche [m²]			
	Energiebezugsfläche	1	Energiebezugsfläche	1	x (		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	buttenmuur	▼ 1	0,092
2	bg wand NO	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	3,70	+		-	2,40	-	2,3	=	32,3	buttenmuur	▼ 1	0,092
3	bg wand ZO	8	Außenwand Außenluft	1	x (	16,00	x	3,70	+		-		-	23,0	=	36,2	buttenmuur	▼ 1	0,092
4	bg wand ZW	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	3,70	+		-		-	9,2	=	27,8	buttenmuur	▼ 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	buttenmuur	▼ 1	0,092
9	1e wand ZW	8	Außenwand Außenluft	1	x (	10,00	x	2,50	+		-		-	4,0	=	21,0	buttenmuur	▼ 1	0,092
10	muren beneden maaiveld	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 (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 4	
12	woonkamer 1	1	Energiebezugsfläche	1	x (	5,05	x	6,00	+		-		-	0,0	=	30,3		▼ 1	
13	woonkamer 2	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,95	x	4,75	+		-		-	0,0	=	18,8		▼ 0	
14	keuken	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	5,20	+		-		-	0,0	=	19,3		▼ 0	
15	bijkeuken	1	Energiebezugsfläche	0,6	x (	3,72	x	3,40	+		-		-	0,0	=	7,6		▼ 0	
16	kantoor	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,75	x	4,30	+		-		-	0,0	=	16,1		▼ 0	
17	entree	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,75	x	3,55	+		-		-	0,0	=	13,3		▼ 0	
18	toilet	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,80	x	1,00	+		-		-	0,0	=	1,8		▼ 0	
19	gang	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,12	x	8,80	+		-		-	0,0	=	9,9		▼ 0	
20	garderobe	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,80	x	2,55	+		-		-	0,0	=	4,6		▼ 0	
21	trap	1	Energiebezugsfläche	-1	x (	1,00	x	3,75	+		-		-	0,0	=	-3,8		▼ 0	
22	total b.g.				x (		x		+		-		-	0,0	=	121,7		▼ 0	
23					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
24	oppervlaktes 1e etage				x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
25	kinderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	3,00	+		-	2,70	-	0,0	=	8,5		▼ 0	
26	kinderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	3,65	+		-	3,29	-	0,0	=	10,3		▼ 0	
27	kinderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,70	x	3,00	+		-	2,70	-	0,0	=	8,4		▼ 0	
28	ouderslaapkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	9,00	x	4,25	+		-	7,65	-	0,0	=	30,6		▼ 0	
29	ouderbadkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,72	x	3,50	+		-	3,15	-	0,0	=	9,9		▼ 0	
30	kinderbadkamer	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,70	x	3,10	+		-	2,79	-	0,0	=	8,7		▼ 0	
31	dressing	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,70	x	2,05	+		-	1,85	-	0,0	=	5,7		▼ 0	
32	gang 1	1	Energiebezugsfläche	1	x (	3,90	x	1,80	+		-	1,62	-	0,0	=	5,4		▼ 0	
33	gang 2	1	Energiebezugsfläche	1	x (	1,17	x	10,55	+		-		-	0,0	=	12,3		▼ 0	
34	leidingen	1	Energiebezugsfläche	-1	x (	0,30	x	1,25	+		-	1,13	-	0,0	=	0,8		▼ 0	
35	trap	1	Energiebezugsfläche	-1	x (	1,00	x	3,75	+		-		-	0,0	=	-3,8		▼ 0	
36					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
37					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
38					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
39	totale opp. 1e verd.				x (		x		+		-		-	0,0	=	96,8		▼ 0	
40					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
41					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
42					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
43	oppervlakte 2e etage				x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
44	oppervlakte	1	Energiebezugsfläche	0,6	x (	1,70	x	15,00	+		-		-	0,0	=	15,3		▼ 0	
45					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
46					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
47					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
48					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
49					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
50					x (		x		+		-		-	0,0	=			▼ 0	
Flend																			

# 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 WolfIV 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 Einzelflächen 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>x</sub> < 1): <u>75%</u>		
						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	
Summe thermische Hülle						Mittel thermische Hülle	0,171

Wärmebrückeneingabe												
Nr. WBV	Wärmebrücken Anschluss- bzw. Fehlstellen-Bezeichnung	Grup-pe Nr.	Zuordnung an Gruppe	An-zahl	x (	Eigene Ermitt-lung Länge [m]	-	Abzug Länge eigene Ermitt-lung [m]	) =	Länge $l$ [m]	Eingabe des Wärmebrücken-Verlust-Koeffizienten W/(mK)	$\Psi$ 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												

[illegible]

Tool für Wärmebrückenumrechnung auf Innenmaße					
Bezeichnung		Einheit			
Angrenzende Fläche I	Innenmaßbezogener $\Psi$	W/(mK)			
	Temperaturdifferenz WB	K			
	Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ I	K			
	Außenmaß - Innenmaß I	m			
Angrenzende Fläche II	U-Wert Bauteil I	W/(m²K)			
	Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ II	K			
	Außenmaß - Innenmaß II	m			
	U-Wert II	W/(m²K)			
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 b	0,275	1,440
22	Vollziegel38-Alt b	0,415	1,640
23	Fachwerk18-Alt b	0,210	1,800
24	HLZ30-Alt b	0,335	1,230
25	Alt b-Fertigbetonbauteil	0,275	1,300
26	Alt b-Holzbalkendecke	0,284	0,990
27	Alt b-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.

Zusammenstellung der im Blatt U-Werte berechneten Aufbauten und weiterer Aufbauten aus Datenbanken.			
TYP			
Aufbau u Nr.	Aufbau-Bezeichnung	Gesamtdicke	U-Wert
		m	W/(m²K)
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, wärmegedämmte 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 - L I S T E

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

Aufba 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: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung)  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel

1 <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>						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. <b>stucwerk binnen</b>	<b>0,350</b>					<b>15</b>
2. <b>ytong cellenbeton</b>	<b>0,100</b>					<b>200</b>
3. <b>verlijming</b>	<b>0,800</b>					<b>5</b>
4. <b>styropor</b>	<b>0,035</b>					<b>300</b>
5. <b>stucwerk buiten</b>	<b>0,800</b>					<b>20</b>
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						<b>54,0</b>
<b>U-Wert:</b>						<b>0,092</b> W/(m²K)

2 <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>						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. <b>dak</b>	<b>0,042</b>					<b>520</b>
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						<b>52,0</b>
<b>U-Wert:</b>						<b>0,080</b> W/(m²K)

3 <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>						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. <b>isoquick wanne</b>	<b>0,035</b>					<b>300</b>
2. <b>betonplaat</b>	<b>1,300</b>					<b>250</b>
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						<b>55,0</b>

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

U-Wert: **0,112** W/(m²K)

<b>4</b>	
----------	--

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]

innen  $R_{si}$  :

außen  $R_{se}$  :

	Teilfläche 1	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
	Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3			Summe

U-Wert: W/(m²K)

<b>5</b>	
----------	--

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]

innen  $R_{si}$  :

außen  $R_{se}$  :

	Teilfläche 1	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
	Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3			Summe

U-Wert: W/(m²K)

<b>6</b>	
----------	--

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]

innen  $R_{si}$  :

außen  $R_{se}$  :

	Teilfläche 1	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
	Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3			Summe

# Passivhaus-Projektierung

## U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

U-Wert:  W/(m²K)

7

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]

innen R<sub>si</sub> :

außen R<sub>se</sub> :

	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

U-Wert:  W/(m²K)

8

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]

innen R<sub>si</sub> :

außen R<sub>se</sub> :

	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

U-Wert:  W/(m²K)

9

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]

innen R<sub>si</sub> :

außen R<sub>se</sub> :

	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.							

# Passivhaus-Projektierung

## U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

Flächenanteil Teilfläche 2

Flächenanteil Teilfläche 3

Summe

U-Wert:

W/(m²K)

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

<b>10</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <input type="text"/>						
außen R <sub>se</sub> : <input type="text"/>						
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
			Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
			<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
<b>U-Wert:</b> <input type="text"/>						W/(m²K)

<b>11</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <input type="text"/>						
außen R <sub>se</sub> : <input type="text"/>						
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
			Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
			<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
<b>U-Wert:</b> <input type="text"/>						W/(m²K)

<b>12</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <input type="text"/>						
außen R <sub>se</sub> : <input type="text"/>						
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
			Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
			<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
<b>U-Wert:</b> <input type="text"/>						W/(m²K)

# Passivhaus-Projektierung

## U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung)  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

<b>13</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung		Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]				innen R <sub>si</sub> :
						außen R <sub>se</sub> :
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
			Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
<b>U-Wert:</b>						W/(m²K)

<b>14</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung		Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]				innen R <sub>si</sub> :
						außen R <sub>se</sub> :
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
			Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
<b>U-Wert:</b>						W/(m²K)

<b>15</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung		Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]				innen R <sub>si</sub> :
						außen R <sub>se</sub> :
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
			Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
<b>U-Wert:</b>						W/(m²K)



# Passivhaus-Projektierung

## U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung)  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel)

<b>16</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <input type="text"/>						
außen R <sub>se</sub> : <input type="text"/>						
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
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: <input type="text"/>						W/(m²K)

<b>17</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <input type="text"/>						
außen R <sub>se</sub> : <input type="text"/>						
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
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: <input type="text"/>						W/(m²K)

<b>18</b>						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : <input type="text"/>						
außen R <sub>se</sub> : <input type="text"/>						
	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
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: <input type="text"/>						W/(m²K)

# Passivhaus-Projektierung

## U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt:

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung)  
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **passiefhuis**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälldämmung)  
 ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel

<b>19</b>	
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung	
Wärmeübergangswiderstand [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]    innen $R_{si}$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>	
außen $R_{sa}$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>	

	Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite
1.							Dicke [mm]
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							

Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3	

**U-Wert:**

W/( $\text{m}^2\text{K}$ )

20	
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung	
Wärmeübergangswiderstand [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]    innen $R_{si}$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> außen $R_{sa}$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span>	

Teilfläche 1	λ [ $\text{W/(mK)}$ ]	Teilfläche 2 (optional)	λ [ $\text{W/(mK)}$ ]	Teilfläche 3 (optional)	λ [ $\text{W/(mK)}$ ]
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3	
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 30px;"></span>		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 80px; height: 30px;"></span>	

**U-Wert:**

$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

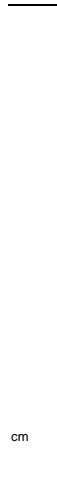
ig) und  
al rechts



cm



cm



cm

ig) und  
al rechts



cm



cm



ig) und  
al rechts

cm

cm

cm

rg) und  
al rechts

cm





rg) und  
al rechts

cm

cm

cm

rg) und  
al rechts



rg) und  
al rechts

cm

cm

cm

rg) und  
al rechts



rg) und  
al rechts

cm

cm

cm

rg) und  
al rechts



rg) und  
al rechts



Hilfsmittel: Äquivalente Wärmeleitfähigkeit ruhender Luftschichten

Dicke der Luftschicht	5	mm				$\lambda$	
Richtung des Wärmestroms		Aufwärts	$h_a$	5 W/(m²K)		0,046	W/(mK)
		Horizontal	$h_r$	4,17 W/(m²K)			
(nur ein Feld ankreuzen)		Abwärts					

Hilfsmittel: Äquivalente Wärmeleitfähigkeit ruhender Luftschichten

Dicke der Luftschicht		mm				$\lambda$	
Richtung des Wärmestroms		Aufwärts	$h_a$	W/(m²K)			W/(mK)
		Horizontal	$h_r$	4,17 W/(m²K)			
(nur ein Feld ankreuzen)		Abwärts					



## Keilförmige Schichten (mit einer Neigung von max. 5%)

(Berechnung nach DIN EN 6946 Anhang C)

Bauteil Nr.    Bauteil-Bezeichnung							
Wärmeübergangswiderstand [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ]    innen $R_{si}$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span>							
außen $R_{sa}$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span>							
<b>A parallele Bauteilschichten</b>							
	Teilfläche 1	$\lambda$ [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]	Summe Breite
1.							Dicke $d_0$ [mm]
2.							
3.							
4.							
5.							
			Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
			<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span>		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span>		<span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> cm
$U_0$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ $R_0$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$							
<b>B keilförmige Bauteilschicht</b>							
	Teilfläche 1	$\lambda$ [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]	Dicke $d_1$ [mm]
			Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Dicke $d_1$ [cm]
			<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span>		<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span>		<span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> cm
$U_1$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ $R_1$ : <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$							
<b>U-Wert Rechtecksfläche:</b> <span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ <b>U-Wert Dreiecksfläche mit dickster Stelle am Scheitelpunkt:</b> <span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ <b>U-Wert Dreiecksfläche mit dünnster Stelle am Scheitelpunkt:</b> <span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 15px;"></span> $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$							

### Keilförmige Schichten (mit einer Neigung von max. 5%)

### Keilförmige Schichten (mit einer Neigung von max. 5%)

(Berechnung nach DIN EN 6946 Anhang C)

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]		innen $R_{si}$ :				
		außen $R_{sa}$ :				

**A parallele Bauteilschichten**

	Teilfläche 1	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Summe Breite
1.							Dicke $d_s$ [mm]
2.							
3.							
4.							
5.							

Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3	Summe
		cm

$U_0$  :  W/(m²K)  
 $R_0$  :  (m²K)/W

**B keilförmige Bauteilschicht**

Teilfläche 1	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	$\lambda$ [W/(mK)]	Dicke $d_i$ [mm]

Flächenanteil Teilfläche 2	Flächenanteil Teilfläche 3	Dicke $d_i$ [cm]
		cm

$U_1$  :  W/(m²K)  
 $R_1$  :  (m²K)/W

**U-Wert Rechtecksfläche:**  W/(m²K)  
**U-Wert Dreiecksfläche mit dickster Stelle am Scheitelpunkt:**  W/(m²K)  
**U-Wert Dreiecksfläche mit dünnster Stelle am Scheitelpunkt:**  W/(m²K)

# Passivhaus-Projektierung

## WÄRMEVERLUSTE GEGEN ERDREICH

Eigenschaften des Erdreichs				Klimadaten			
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda$	3,0	W/(mK)	mittl. Innentemperatur Winter	$T_i$	20,0	°C
Wärmekapazität	$\rho C$	3,0	MJ/(m³K)	mittl. Innentemperatur Sommer	$T_i$	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

Gebäudedaten				Klimadaten			
Fläche Bodenplatte	$A$	160,0	m²	U-Wert Bodenplatte	$U_f$	0,100	W/(m²K)
Umfang Bodenplatte	$P$	52,0	m	Wärmebrücken Bodenplatte	$\Psi_{B,l}$	0,00	W/K
charakt. Bodenplattenmaß	$B'$	6,15	m	U-Wert Bodenplatte incl. WB	$U_f'$	0,100	W/(m²K)
				wirksame Dicke des Bodens	$d_t$	30,0	m

Art der Bodenplatte (nur ein Feld ankreuzen)			
<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

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

Bei Randdämmung für Bodenplatte auf Erdreich				Bei aufgeständerter Bodenplatte			
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	$U_W$		W/(m²K)
Lage Randdämmung	waagrecht			Fläche Lüftungsöffnungen	$\varepsilon P$		m²
(nur ein Feld ankreuzen)	senkrecht			Windgeschw. in 10 m Höhe	$v$	4,0	m/s
				Windabschirmungsfaktor	$f_W$	0,05	-

Zusätzlicher Wärmebrückenverlust am Perimeter				stationärer Anteil			
Phasenverschiebung	$\beta$		Monate	harmonischer Anteil	$\Psi_{P,harm} \cdot l$	0,000	W/K
					$\Psi_{P,harm} \cdot l$	0,000	W/K

Grundwasser-Korrektur				Leitwert erdb. Bauteile (ohne Erdreich)			
Tiefe Grundwasserspiegel	$z_w$	1,0	m	relativer Dämmstandard	$d_t/B'$	4,79	-
Fließgeschwindigkeit	$q_w$	0,05	m/d	relative Grundwassertiefe	$z_w/B'$	0,16	-
Korrekturfaktor Grundwasser	$G_w$	1,0083647	-	relative Grundwassergeschwindigkeit	$v/B'$	0,20	-

Keller oder Bodenplatte im Erdreich				Phasenverschiebung			
wirksame Dicke Kellerboden	$d_t$	30,0	m	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	6,93	W/K
U-Wert Boden	$U_{bf}$	0,09	W/(m²K)				
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				

Unbeheizter Keller				Phasenverschiebung			
stationärer Leitwert	$L_S$		W/K	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$		W/K

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

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

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

**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		für Kühllastblatt	
	9,1		14,6

# Passivhaus-Projektierung

## REDUKTIONSFAKTOR SOLARE EINSTRAHLUNG, FENSTER-U-WERT

Objekt: **passiefhuis**

Heizwärme: **10** kWh/(m²a)

Heizgradstunden:

Klima:	<b>Vlissingen</b>				
Ausrichtung der Fensterfläche	Globalstrahlung (Hauptrichtungen)	Verschattung	Ver-schmutzung	nicht-senkrecht-er Strahlungseinfall	Verglasungsanteil
maximal:	kWh/(m²a)	0,75	0,95	0,85	0,675
Nord	155	0,79	0,95	0,85	0,675
Ost	227	0,92	0,95	0,85	0,752
Süd	370	0,87	0,95	0,85	0,588
West	230	0,92	0,95	0,85	0,000
Horizontal	321	0,75	0,95	0,85	0,000
Summe bzw. Mittelwert über alle Fenster					

69,1	
Transmissionsverluste	Wärmeangebot Solarstrahlung
kWh/a	kWh/a
262	146
2062	2738
756	1055
723	314
0	0
3803	4252

					Rohbaumaße Fenster		eingebaut	Verglasung			Rahmen	g-Wert	U-Werte		Rahmenmaße				Einbau				Ψ-Werte		Ergebnisse				
An- zahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nordrich- tung	Neigung gegen die Horizontale	Orientie- rung	Breite	Höhe	in Fläche im Flächenblatt	Nr	Auswahl Verglasung aus FenTyp	Nr	Auswahl Rahmen aus FenTyp	Nr	senkr. Einstrah- lung	Vergla-sung	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>	Fenster- fläche	Verglas- ungs- fläche	U-Wert Fenster	Glas- anteil je Fenster
		Grad	Grad						m		m		auswählen:	auswählen:	-	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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	plus 3 CE - INTEJ	46	REHAU - Clima Di	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
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				
									0																				

# **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

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

## Passivhaus-Projektierung

Klima: **Vlissingen**

Objekt: **passiefhuis**

Geogr. Breite: 51,45

Orien- tierung	Verglasungs- fläche m <sup>2</sup>	Abminderungs- faktor r <sub>v</sub>
Nord	2,90	79%
Ost	23,34	92%
Süd	9,93	87%
West	4,74	92%
Horizontal	0,00	100%

[illegible]

# Passivhaus-Projektierung

## LÜFTUNGSDATEN

Objekt: **passiefhuis**

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

### Auslegung Lüftungsanlage Standard-Betriebsart

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

Auslegungsvolumenstrom (Maximum) m<sup>3</sup>/h **280**

### Berechnung des mittleren Luftwechsels

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

### Infiltrationsluftwechsel nach DIN EN 13790

Windschutz-Koeffizienten e und f gemäß EN 13790		
Koeffizient e für Abschirmungsklasse	mehrere Einwirkungs-seiten	eine Einwirkungs-seite
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: <b>0,07</b>	für Heizlastfall: <b>0,18</b>		
Windschutzkoeffizient f		<b>15</b>	<b>15</b>	Netto Luftvolumen für Drucktest $V_{n50}$	Luftdurchlässigkeit $q_{50}$
Luftwechsel bei Drucktest $n_{50}$	1/h	<b>0,60</b>	0,60	<b>680</b> m <sup>3</sup>	<b>0,62</b> 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 <b>0,00</b>	0,00
Infiltrationsluftwechsel $n_{L,Rest}$		1/h <b>0,050</b>	<b>0,124</b>

### 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 $\eta_{WRG}$		<b>0,92</b>	thermos 200 DC - Paul		
Leitwert Außenluftkanal $\Psi$	W/(mK)	<b>0,504</b>	Berechnung siehe Nebenrechnung		
Länge des Außenluftkanals	m	<b>1,4</b>			
Leitwert Fortluftkanal $\Psi$	W/(mK)	<b>0,504</b>	Berechnung siehe Nebenrechnung		
Länge des Fortluftkanals	m	<b>1,5</b>			
Temperatur des Aufstellraumes (nur eintragen falls Gerät außerhalb der thermischen Hülle)	°C		Innenraumtemperatur (°C)	<b>20</b>	
			mittl. Außentemp. Heizp. (°C)	<b>5,9</b>	
			mittl. Erreichtemp. (°C)	<b>10,9</b>	
Effektiver Wärmebereitstellungsgrad $\eta_{WRG,eff}$		<b>90,1%</b>			

### Effektiver Wärmebereitstellungsgrad Erreichwärmeübertrager

Wirkungsgrad Erreichwärmeübertrager $\eta^*_{EWÜ}$	<b>80%</b>
Wärmebereitstellungsgrad EWÜ $\eta_{EWÜ}$	<b>28%</b>



# Nebenrechnung:

## $\Psi$ -Wert Zu- bzw. Außenluftkanal

Nennweite	<input type="text" value="200"/>	mm
Dämmdicke:	<input type="text" value="50"/>	mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
<input type="checkbox"/>	Ja	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nein	
Wärmeleitfähigkeit	<input type="text" value="0,04"/>	W/(mK)
Nennvolumenstrom	183 m³/h	
$\Delta\theta$	14 K	
Rohrdurchmesser innen	0,200 m	
Innendurchmesser	0,200 m	
Außendurchmesser	0,300 m	
$\alpha$ -innen	7,81 W/(m²K)	
$\alpha$ -Oberfläche	6,32 W/(m²K)	
<b><math>\Psi</math>-Wert</b>	<b>0,504 W/(mK)</b>	
Oberflächentemperatur-Differenz	2,637 K	

**Nebenrechnung:**  
 **$\Psi$ -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
$\Delta\vartheta$	14	K
Rohrdurchmesser innen	0,20000	m
Rohrdurchmesser außen	0,20000	m
Außendurchmesser	0,30000	m
$\alpha$ -innen	7,81	W/(m²K)
$\alpha$ -Oberfläche	6,32	W/(m²K)
<b><math>\Psi</math>-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** m²

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m²	U-Wert W/(m²K)	Temp.-faktor f <sub>t</sub>	G <sub>t</sub> kK/h/a	kWh/a	pro m² Energie- bezugsfläche
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	0,092	1,00	69,1	1242	
2. Außenwand Erdbereich	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/(m²a)

Lüftungsanlage:

effektiver Wärmebereitstellungsgrad  
 der Wärmerückgewinnung  
 Wärmebereitstellungsgrad des Erdreichwärmeübertr.

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub>

η<sub>eff</sub> **90%**

η<sub>EWÜ</sub> **28%**

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub>

n<sub>L</sub>Anlage  
1/h

**0,318**

Φ<sub>WRG</sub>

**0,93**

n<sub>L</sub>Rest  
1/h

**0,050**

1/h

**0,072**

Lüftungswärmeverluste Q<sub>L</sub>

V<sub>L</sub>  
m³

**575**

n<sub>L</sub>  
1/h

**0,072**

c<sub>Luft</sub>  
Wh/(m³K)

**0,33**

G<sub>t</sub>  
kK/h/a

**69,1**

kWh/a

**947**

kWh/(m²a)

**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/(m²a)

**35,9**

Ausrichtung  
der Fläche

Abminderungsfaktor  
vgl. Blatt Fenster

g-Wert  
(senkr. Einstr.)

Fläche  
m²

Globalstr. Heizzeit  
kWh/(m²a)

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/(m²a)

**18,5**

Interne Wärmequellen Q<sub>I</sub>

kh/d

**0,024**

Länge Heizzeit  
d/a

**205**

spezif. Leistung q<sub>I</sub>  
W/m²

**2,10**

A<sub>EB</sub>  
m²

**230,0**

kWh/a

**2371**

kWh/(m²a)

**10,3**

Freie Wärme Q<sub>F</sub>

Q<sub>S</sub> + Q<sub>I</sub> = **6623** kWh/(m²a)

**28,8**

Verhältnis Freie Wärme zu Verlusten

Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub> = **0,80**

Nutzungsgrad Wärmegewinne η<sub>G</sub>

(1 - (Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub>)<sup>5</sup>) / (1 - (Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub>)<sup>6</sup>) = **91%**

Wärmegewinne Q<sub>G</sub>

η<sub>G</sub> \* Q<sub>F</sub> = **6031** kWh/a

**26,2** kWh/(m²a)

Heizwärmebedarf Q<sub>H</sub>

Q<sub>V</sub> - Q<sub>G</sub> = **2231** kWh/a

**10** kWh/(m²a)

Grenzwert

**15** kWh/(m²a)

Anforderung erfüllt?

**ja** (ja/nein)

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

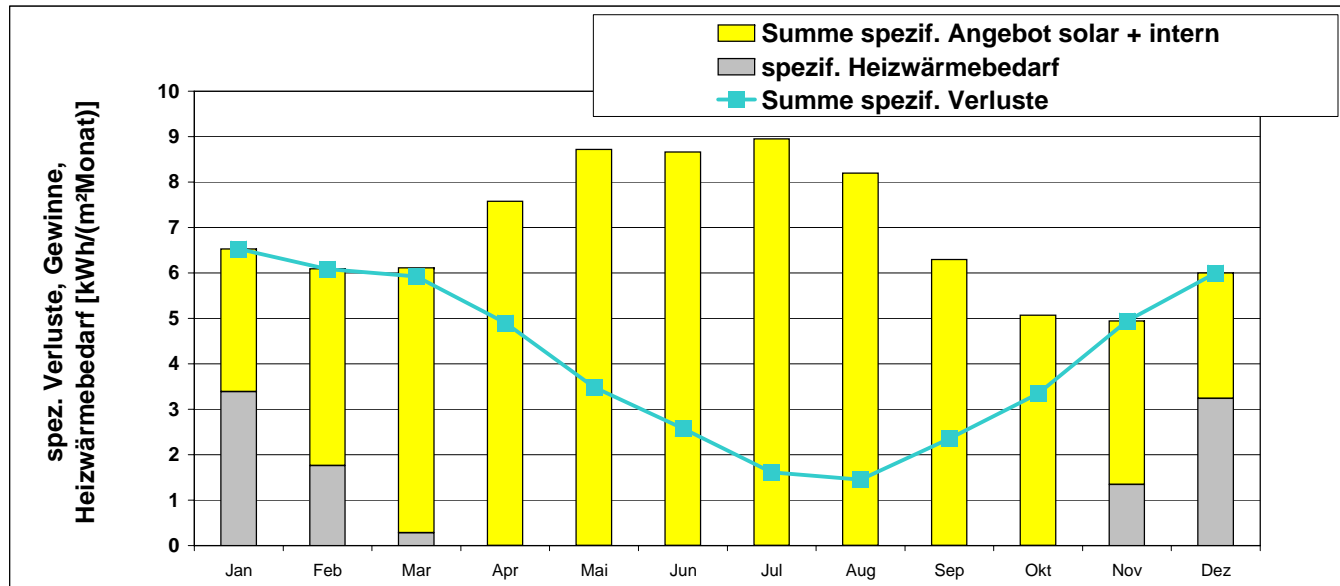
# PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG

## ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME MONATSVERRFAHREN

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

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

	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/m²
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/m²
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>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>3,2</b>	<b>10,0</b>	kWh/m²



# Passivhaus-Projektierung

## HEIZWÄRMELAST

Objekt: **passiefhuis**

Standort: **cadzand**

Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**

Energiebezugsfläche  $A_{EB}$ : **230,0** m<sup>2</sup> Innen-temperatur: **20** °C

Klima (Heizlast): **Vlissingen**

Auslegungstemperatur		Strahlung: Nord Ost Süd West Horizontal							
Wetter 1:	-1,4 °C	10	15	25	10	20	W/m²		
Wetter 2:	-0,8 °C	10	10	20	10	15	W/m²		
Erdreichauslegungstemp.	9,1 °C								
Bauteile	Temperaturzone	m²	Fläche	U-Wert	Faktor immer 1 (außer "X")	TempDiff 1	TempDiff 2	P <sub>T</sub> 1	P <sub>T</sub> 2
				W/(m²K)		K	K	W	W
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	*	0,092	*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	384 bzw. 374
2. Außenwand Erdbreich	B	28,6	*	0,100	*	1,00	10,9 bzw. 10,9	=	31 bzw. 31
3. Dach/Decken Außenluft	A	210,8	*	0,080	*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	360 bzw. 350
4. Bodenplatte	B	160,0	*	0,100	*	1,00	10,9 bzw. 10,9	=	175 bzw. 175
5.	A		*		*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	bzw.
6.	A		*		*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	bzw.
7.	X		*		*	0,75	21,4 bzw. 20,8	=	bzw.
8. Fenster	A	56,5	*	0,974	*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	1177 bzw. 1144
9. Außentür	A	4,8	*	0,700	*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	72 bzw. 70
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A		*		*	1,00	21,4 bzw. 20,8	=	bzw.
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P		*		*	1,00	10,9 bzw. 10,9	=	bzw.
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B		*		*	1,00	10,9 bzw. 10,9	=	bzw.
13. Haus/Wohnungstrennwand	I		*		*	1,00	3,0 bzw. 3,0	=	bzw.

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

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

### Lüftungsanlage:

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

Wärmebereitstellungsgrad des Wärmeübertragers  $\eta_{VRG}$  **90%** Wirkungsgrad des EWÜ **80%** Wärmebereitstellungsgrad EWÜ  $\eta_{EWÜ 1}$  **46%** bzw.  $\eta_{EWÜ 2}$  **45%**

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub> **0,124** 1/h + **0,318** 1/h \* (1 - **0,95**) bzw. **0,95** = **0,141** 1/h bzw. **0,141** 1/h

### Lüftungswärmelast P<sub>L</sub>

V<sub>L</sub> m<sup>3</sup> **575,0** \* n<sub>L</sub> 1/h **0,141** bzw. **0,141** \* c<sub>Luft</sub> Wh/(m<sup>3</sup>K) **0,33** \* TempDiff 1 K **21,4** bzw. TempDiff 2 K **20,8** = **573** W bzw. **558** W

### Summe Wärmelast P<sub>V</sub>

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

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** W bzw. **212** W

### Interne Wärmelast P<sub>I</sub>

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

### Wärmegewinne P<sub>G</sub>

P<sub>S</sub> + P<sub>I</sub> = **641** W bzw. **580** W

P<sub>V</sub> - P<sub>G</sub> = **2131** W bzw. **2122** W

### 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  $\vartheta_{zu,Max}$  **50** °C

Zulufttemperatur ohne Nachheizung  $\vartheta_{zu,Min}$  **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			Innentemperatur:	20	°C
Objekt:	passiefhuis			Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning	
Standort:	cadzand			Energiebezugsfläche A <sub>EB</sub> :	230,0	m²
spez. Kapazität:	204	Wh/K pro m² WFL				
Übertemperaturgrenze:	25	°C				

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 Erdbreich	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 Erdbreich H <sub>T,g</sub>	18,9	W/K

Wärmebereitstellungsgrad Wärmerückgewinnung	η <sub>WRG</sub>	90%	wirksames Luftvolumen V <sub>L</sub>	A <sub>EB</sub> m²	230,0	lichte Raumhöhe m	2,50	m³	575
Wirkungsgrad Erdbreichwärmeübertrager	η* <sub>EWÜ</sub>	80%							

### 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/h mit WRG (ggf. ankreuzen)

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub>

n <sub>L, frei</sub> 1/h	1,100	+	n <sub>L, Anlage</sub> 1/h	0,000	*	(1 - Φ <sub>WRG</sub> )	0,000	+	n <sub>L, Rest</sub> 1/h	0,000	=	1,100
--------------------------	-------	---	----------------------------	-------	---	-------------------------	-------	---	--------------------------	-------	---	-------

### Lüftungsleitwert außen H<sub>v,e</sub>

### Lüftungsleitwert Erdbreich H<sub>v,g</sub>

V <sub>L</sub> m³	575	*	n <sub>L, äqui Anteil</sub> 1/h	1,100	*	C <sub>Luft</sub> Wh/(m³K)	0,33	=	208,7	W/K
	575	*		0,000	*		0,33	=	0,0	W/K

### Zusätzliche Sommerlüftung zur Auskühlung

Temperaturamplitude Sommer

8,2 K

ankreuzen: ☒ nächtliche Fensterlüftung, manuell  
☐ mechanische, automatisch geregelte Lüftung

zugehöriger Luftwechsel (für Fensterlüftung: bei 1 K Temperaturdifferenz innen - außen) 0,22 1/h

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> W/m²	2,10	*	A <sub>EB</sub> m²	230	=	W	483
							W/m²
							2,1

Übertemperaturhäufigkeit h <sub>Ü</sub> ≥ s <sub>max</sub>	0,6%	bei der Übertemperaturgrenze s <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	Solarlast kWh/d	0,0	*	1/k	1000	/	(	spez. Kap. Wh/(m²K)	204	*	(	A <sub>EB</sub> m²	230	)	=	0,0	K
---	-----------------	-----	---	-----	------	---	---	---------------------	-----	---	---	--------------------	-----	---	---	-----	---

# Passivhaus-Projektierung

## BERECHNUNG VON VERSCHATTUNGSFAKTOREN FÜR DEN SOMMERFALL

Klima: **Vlissingen**

Objekt: **passiefhuis**

Geogr. Breite: **51,45**

Sommer!

Orien-terung	Vergla-sungs-fläche m²	Verschattungs-faktor SOMMER r <sub>p</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  $h_{t \geq 3max}$

**0,6%**

Eingabefelder

Anzahl	Bezeichnung:	Abweichung zur Nord-richtung	Neigung gegen die Horizontale	Orientierung	Breite der Verglasung	Höhe der Verglasung	Verglasungs-fläche	Höhe des Verschattungs-objekts	Horizontal-entfernung	Laibungs-tiefe	Abstand des Verglasungs-rands zur Laibung	Tiefe des Überstands	Abstand des oberen Verglasungs-rands zum Überstand	zusätzlicher Abminderungs-faktor Verschattung (Sommer)	Sommer				
		Grad	Grad												Sommer				
															Abminderungs-faktor z für temporären Sonnenschutz	Abminderungs-faktor Verschattung Horizont	Abminderungs-faktor Verschattung Laibung	Abminderungs-faktor Verschattung Überstand	Abminderungs-faktor Sommer Verschattung gesamt
		Grad	Grad		b <sub>p</sub>	h <sub>p</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>	%	%	%	%	%
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** m³

<b>Bezeichnung</b>	<b>eg</b>	<b>og</b>	<b>nacht</b>				
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	m³/h
<b>Volumenstrom einseitige Lüftung 2</b>	0	0	18	0	0	0	m³/h
<b>Volumenstrom Querlüftung</b>	1275	1275	314	0	0	0	m³/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



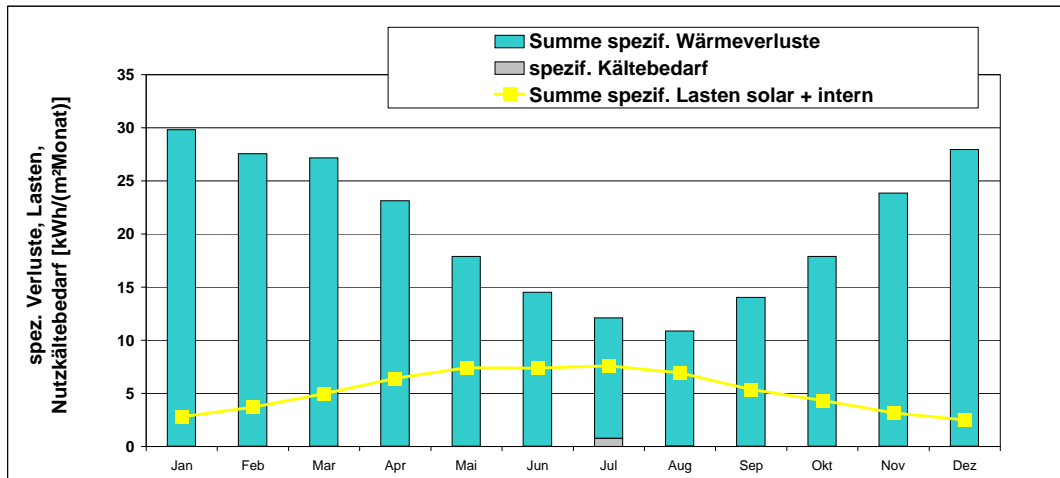
# PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG

## ENERGIEKENNWERT NUTZKÄLTE MONATSVERFAHREN

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

Innentemperatur: **25** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Energiebezugsfläche  $A_{be}$ : **230** m²

	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/m²
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/m²
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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	kWh/m²



## KOMPRESSOR-KÜHLGERÄTE

Klima:	Vlissingen
Objekt:	passiefhuis
Standort:	cadzand

Innentemperatur Sommer:	25	°C
Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning	
Energiebezugsfläche $A_{EB}$ :	230,0	m²

	$A_{EB}$ m <sup>2</sup>		lichte Raumhöhe m		m <sup>3</sup>
wirksames Luftvolumen $V_L$	230	*	2,50	=	575

$$\text{hygrisch wirksamer Anlagenluftwechsel Sommer} = \frac{n_{L, \text{Anlage}}}{1/h} \cdot \left(1 - \frac{\Phi_{\text{WRG}}}{\text{Rückfeuchtzahl}}\right) = \frac{1}{h} \cdot 0,000$$

	$\dot{n}_{L, \text{frei}}$ 1/h	$\dot{n}_{L, \text{Rest}}$ 1/h	$\dot{n}_{\text{Nacht, Fenster}}$ 1/h	$\dot{n}_{\text{Nacht, kontrolliert}}$ 1/h	
direkter Außenluftwechsel Sommer	1,100	0,000	0,397	0,000	= 1,497

Außenluftwechsel Sommer	Summe	1,50	1/h
-------------------------	-------	------	-----

**Zuluft-Kühlung**

ggf. ankreuzen

Taktbetrieb (ggf. ankreuzen)

### Minimaltemperatur der Kühleroberfläche

**Umluft-Kühlung**

ggf. ankreuzen

Taktbetrieb (ggf. ankreuzen)

### Minimaltemperatur der Kühleroberfläche

### Volumenstrom

**zusätzliche Entfeuchtung**

ggf. ankreuzen

max. abs. Feuchte

## Feuchtequellen

## Feuchtekapazität Gebäude

### Feuchte am Anfang der Kühlperiode

## Flächenkühlung

ggf. ankreuzen

## Nutzkälte

davon

## Zuluftkühlung

## Umluftkühlung

## Entfeuchtung

## Verbleibend für Flächenkühlung

## Summe

## Nicht gedeckter Bedarf

sensibel

latent

0,8

0,0

kWh/(m<sup>2</sup>a)kWh/(m<sup>2</sup>a)kWh/(m<sup>2</sup>a)kWh/(m<sup>2</sup>a)

**0,0**

0,0

kWh/(m<sup>2</sup>a)

0,0%

**Taupunkttemperaturen fehlen - Berechnung des latenten Kältebedarfs nicht möglich.**

# Passivhaus-Projektierung

## KÜHLLAST

Objekt:	passieffhuis			Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning		Innen-temperatur:	25 °C	
Standort:	cadzand			Energiebezugsfläche A <sub>EB</sub> :	230,0 m²				
spez. Kapazität:	204	Wh/(m²K) (Eingabe im Blatt "Sommer")			Klima (Kühllast): Nord- und westdeutsches Tiefland, z.B. Ha				
Auslegungstemperatur:	Außenluft	°C	Himmel	°C	Erdreich	°C	Strahlung: Nord Ost Süd West Horizontal W/m²		
		Fläche		U-Wert		TempDiff			
Bauteile	Temperaturzone	m²	W/(m²K)	Faktor immer 1 (außer "X")	K	W			
1. Außenwand Außenluft	A	194,3	0,092	1,00		=			
2. Außenwand Erdreich	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		=			
		L <sub>außen</sub> W/K	TempDiff K	L <sub>innen</sub> W/K	TempDiff K				
14. Strahlungskorrektur		-4,8		4,7		=			
Transmissionswärmelast P <sub>T</sub>						Summe	=	0	
Lüftungsanlage:		wirksames Luftvolumen V <sub>L</sub>		A <sub>EB</sub> m²	lichte Raumhöhe m	m³			
				230,0	2,50	575			
		Lüftungsleitwert W/K		TempDiff K	W				
		außen		208,7					
		Erdreich		0,0					
zusätzliche Sommerlüftung:									
<input checked="" type="checkbox"/> nächtliche Fensterlüftung, manuell		zugehöriger Luftwechsel		0,22 1/h					
<input type="checkbox"/> mechanische, automatisch geregelte Lüftung		minimal zulässige Innentemperatur		18,0 °C					
Wärmeabfuhr Kühltag (aus Blatt Kühlung)		Fensterlüftung		-8,4 kWh/d	/	0,024 kh/d	=	-349 W	
		automatische Nachtlüftung		0,0	/	0,024	=	0 W	
Lüftungswärmelast P <sub>L</sub>						Summe	=	0 W	
Ausrichtung der Fläche		Fläche m²	g-Wert (senkr. Einstrahlung)	Abminderungsfaktor	Strahlung W/m²	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 W	
Interne Wärmelast P <sub>I</sub>		spez. Leistung W/m²		A <sub>EB</sub> m²	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>	=	W	
wohnflächenspezifische sensible Kühllast P <sub>K</sub> / A <sub>EB</sub>							=	W/m²	
Täglicher Temperaturhub durch Solarlast		Solarlast W	Zeit h/d	spez. Kap. Wh/(m²K)	A <sub>EB</sub> m²				
		0,0	24	204	230	=	0,0 K		

# Passivhaus-Projektierung

Objekt:	passiefhuis		
Standort:	cadzand		
Innentemperatur:	20	°C	
Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning		
Energiebezugsfläche A <sub>EB</sub> :	230	m²	
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	$L_H$ (Projekt)
Wärmeverlustkoeffizient je m Leitung	$\Psi$ (Projekt)
Temperatur im Raum, durch den die Leitung geht	$\delta_X$ Verteilraum
Auslegungs-Vorlauftemperatur	$\delta_Y$ Vorlauf, Auslegung
Auslegungs-Heizlast des Systems	$P_{\text{Heiz}}$ (vorhan. oder berech.)
Vorlauftemperatur-Regelung (ggf. ankreuzen)	
Auslegungs-Rücklauftemperatur	$\vartheta_R$
jährliche Wärmeabgabe pro m Leitung	$q'_{HL}$
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	$\eta_{HG}$
jährliche Verluste	$Q_{HL}$
spezif. Verluste	$q_{HL}$
<b>Aufwandszahl Heizwärmeverteilung</b>	$e_{a,HL}$

Teile		
wärmer Bereich	kälter Bereich	
1	2	3
20,00		
0,140		
20		
35,0		
1600,0		
x		
30,7		
0		
63%		
0	0	0

Gesamt	
	m
	W/(mK)
	°C
	°C
	kW
	°C
Summe	1,2,3 kWh/(m·a)
0	kWh/a
	kWh/(m²a)

0 kWh/a  
kWh/(m²a) 0,0  
100%

**Warmwasser: Standard-Nutzwärme**

WW-Verbrauch je Person und Tag (60 °C)	$V_{WW}$	(Projekt oder Mittelwert 25 Liter/Person)
mittlere Kaltwasser-Temperatur des Zulaufs	$\vartheta_{TW}$	Trinkwassertemperatur (10°)
Warmwasser nichtelektrischer Bedarf Wasch- und Spülmaschinen		(Blatt Strom)
<b>Nutzwärme Warmwasser</b>	$Q_{TWW}$	
<b>spezif. Nutzwärme Warmwasser</b>	$q_{TWW}$	= $Q_{TWW}$

25,0	Liter/Pers/d
10,0	°C
528	kWh/a
4006	kWh/a
	kWh/(m²a)

## Warmwasserverteilung und -speicherung

Länge Zirkulationsleitungen (Vor- + Rücklauf)	$L_Z$ (Projekt)	
Wärmeverlustkoeffizient je m Leitung	$\Psi$ (Projekt)	
Temperatur im Raum, durch den die Leitung geht	$\vartheta_x$ Verteilraum	
Auslegungs-Vorlauftemperatur	$\vartheta_v$ Vorlauf, Auslegung	
Betriebszeit der Zirkulation am Tag	$td_{Zirk}$ (Projekt)	
Auslegungs-Rücklauftemperatur	$\vartheta_R$	$= 0.875 \cdot (\vartheta_v - 20) + 20$
Betriebszeit der Zirkulation im Jahr	$t_{Zirk}$	$= 365 \cdot td_{Zirk}$
jährliche Wärmeabgabe pro m Leitung	$q'_Z$	$= \Psi \cdot (\vartheta_m - \vartheta_x) \cdot t_{Zirk}$
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	$\eta_{GWw}$	$= t_{heiz} / 365d \cdot \eta_G$
Jahres-Wärmeverlust Zirkulationsleitungen	$Q_Z$	$= L_Z \cdot q'_Z \cdot (1 - \eta_{GWw})$

wärmer Bereich	kalter Bereich	
0,0		
0,140		
20		
60,0		
18,0		
55		
6570		
34,5		
35,4%		
0		

Gesamt	
	m
	W/m/K
	°C
	°C
	h/d
	°C
	h/a
	kWh/m/a
	-
0	kWh/a

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

Gesamtlänge der Einzeileitungen	$L_U$ (Projekt)	
Rohrdurchmesser außen	$d_{U, \text{Rohr}}$ (Projekt)	
Wärmeabgabe je Zapfung	$q_{\text{Einzel}}$	$= (c_p \cdot \rho \cdot V_{\text{H2O}} + c_{\text{Mantel}} \cdot V_{\text{Mantel}}) \cdot (9 \cdot \theta_{\text{p}} - \theta_{\text{a}})$
Belegungskoeffizient	$n_{\text{Zapf}}$	$= n_{\text{Pers.}} \cdot 3 \cdot 365 / n_{\text{WE}}$
jährliche Wärmeabgabe	$Q_U$	$= n_{\text{Zapf}} \cdot q_{\text{Einzel}}$
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	$\eta_{G, U}$	$= t_{\text{Nutz}} / 8760 \cdot \eta_G$
Jahres-Wärmeverlust Einzeileitungen	$Q_{U, \text{L}}$	$= L_U \cdot Q_U \cdot (1 - \eta_{G, U})$

20,00		
0,015		
0,1204		
7196		
866,2		
35,4%		
559,9		

	m
	m
	kWh/Zapfung
	Zapfungen/a
	kWh/a
	-
560	kWh/a

560	kWh/a
-----	-------

mittl. Wärmeabgabe Speicher	$P_S$	
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	$\eta_{G,S}$	$= t_{\text{heiz}} / 8760 \cdot \eta_G$
Jahres-Wärmeverlust Speicher	$Q_S$	$= P_S \cdot 8.760 \text{ kh} \cdot (1 - \eta_{G,S})$


0	W	kWh/a
---	---	-------

Summe 1,2,3

Gesamte Verluste des Warmwassersystems	$Q_{\text{WV}}$	$= Q_Z + Q_U + Q_S$
spezif. Verluste des Warmwassersystems	$q_{\text{WV}}$	$= Q_{\text{WV}} / \Delta T_{\text{WV}}$

560 kWh/a

kWh/(m<sup>2</sup>a) **2,4**

**Aufwandszahl WW-Verteil. u. -Speich.**  $e_{a,WL} = (q_{TWW} + q_{WW}) / q_{TWW}$

114,0%

4566	kWh/a
------	-------

<b>ges. Wärmenachfrage des WW-Systems</b>	$Q_{gWW}$	$= Q_{TWW} + Q_{VW}$
<b>ges. spezif. Wärmenachfrage des WW-Systems</b>	$q_{gWW}$	$= Q_{gWW} / A_{EB}$

4566 kWh/a

	kWh/(m²a)	19,9
--	-----------	------

Nebenrechnung: Ψ-Werte von Rohrleitungen

Nennweite	240	mm
Dämmdicke:	100	mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
<input checked="" type="checkbox"/> Ja		
<input type="checkbox"/> Nein		
Wärmeleitfähigkeit	0,035	W/(mK)
Δθ	30 K	
Rohrdurchmesser innen	0,24000 m	
Rohrdurchmesser außen	0,24225 m	
Außendurchmesser Leitung	0,44225 m	
α-Oberfläche	2,72 W/(m²K)	
Ψ-Wert	0,333 W/(mK)	
Oberflächentemperatur-Differenz	0,000 K	

# Passivhaus-Projektierung

## SOLARE WARMWASSERBEREITUNG

Objekt: **passiefhuis** Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**  
 Standort: **cadzand** Energiebezugsfläche  $A_{EB}$ : **230,0** m<sup>2</sup>

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

WW-Wärmebedarf	$Q_{gWW}$	<b>4566</b>	kWh/a	aus Blatt WW+Verteil
Geogr. Breite		<b>51,5</b>	°	aus Blatt Klimadaten
Auswahl Kollektor aus Liste (s.u.):		<b>7</b>	Auswahl:	7 verbesserter Flachkollektor
Kollektorfläche		<b>8,00</b>	m <sup>2</sup>	
Abweichung zur Nordrichtung		<b>180</b>	°	
Neigung gegen die Horizontale		<b>45</b>	°	
Höhe des Kollektorfelds			m	
Höhe des Horizonts	$h_{Hori}$		m	
Horizontentfernung	$a_{Hori}$		m	
zusätzlicher Abminderungsfaktor Verschattung	$r_{so}$		%	
Personenbelegung		<b>6,6</b>	Personen	
spezifische Kollektorfläche		<b>1,2</b>	m <sup>2</sup> /Pers	

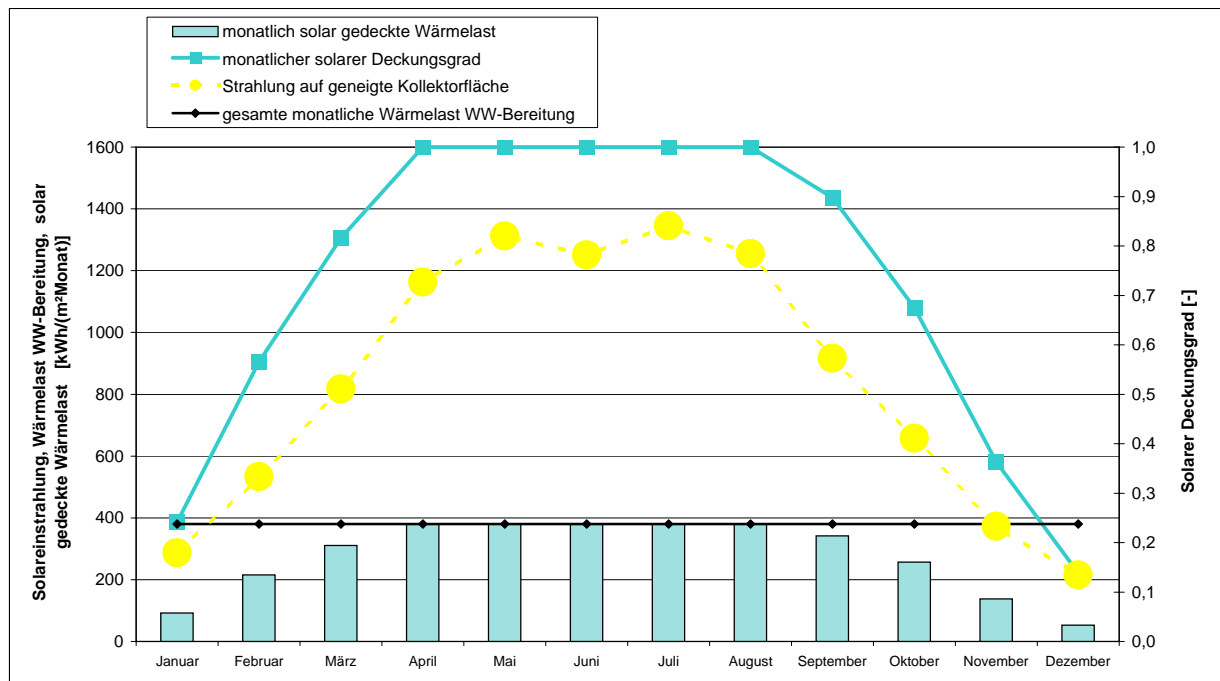
geschätzter solarer Deckungsbeitrag an WW-Bereitung

Solarer Wärmebeitrag zur Nutzwärme

<b>72%</b>	
<b>3309</b>	kWh/a
<b>14</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Nebenrechnung Speicherverluste

Auswahl WW-Speicher aus Liste (s.u.)	<b>18</b>	Auswahl:	18 Solarschichtenspeicher mit TW-Wärmetauscher
gesamtes Speichervolumen	<b>2000</b>	Liter	
Volumen Bereitschaftsteil (oben)	<b>600</b>	Liter	
Volumen Solarteil (unten)	<b>1400</b>	Liter	
spezifische Wärmeverluste Speicher (gesamt)	<b>4,5</b>	W/K	
typische Bereitschaftstemperatur WW	<b>60</b>	°C	
Temperatur im Aufstellraum	<b>20</b>	°C	
Wärmeverluste Speicher (nur Bereitschaftsteil, oben)	<b>132</b>	W	
Wärmeverluste Speicher (gesamt)	<b>180</b>	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
Warmwasseranschluß								50%							
Waschen	1	1	1,10 kWh/Anw.	1,00	57	/(P*a)	6,6 P = 412	55%		227				172	189
Warmwasseranschluß								45%						101	111
Trocknen mit:	1	1	3,50 kWh/Anw.	0,88	57	/(P*a)	6,6 P = 1147	100%		1147					3097
Kondensationstrockner				0,60	57	/(P*a)	6,6 P = 0	0%						0	0
Energieverbr. durch Verdunstung	0	1	3,13 kWh/Anw.	0,60	57	/(P*a)	6,6 P = 0	100%						0	0
Kühlen	1	1	0,78 kWh/d	1,00	365	d/a	1 HH = 285	100%		285					769
Gefrieren	1	1	0,88 kWh/d	1,00	365	d/a	1 HH = 321	100%		321					867
oder Kombination	0	1	1,00 kWh/d	1,00	365	d/a	1 HH = 0	100%		0				0	0
Kochen mit Gas	1	1	0,25 kWh/Anw.	1,00	500	/(P*a)	6,6 P = 821	0%		0				821	904
Beleuchtung	1	1	45 W	1,00	2,90 kh/(P*a)	6,6 P = 863	100%		863						2331
Elektronik	1	1	70 W	1,00	0,70 kh/(P*a)	6,6 P = 322	100%		322						869
Kleingeräte etc	1	1	50 kWh	1,00	1,00	/(P*a)	6,6 P = 329	100%		329					887
Summe Hilfsstrom							757			757					2044
Sonstiges:															
							0			0					0
							0			0					0
							0			0					0
<b>Summe</b>							<b>5770 kWh</b>			<b>4507 kWh</b>		<b>528 kWh</b>		<b>1094 kWh</b>	<b>13373 kWh</b>
<b>Kennwert</b>										<b>19,6 kWh/(m²a)</b>		<b>1,1 kWh/(m²a)</b>		<b>4,8 kWh/(m²a)</b>	<b>58,1 kWh/(m²a)</b>
<b>Empfehlung Maximalwert</b>										<b>18 kWh/(m²a)</b>					<b>50 kWh/(m²a)</b>

Primärenergiefaktoren: Strom **2,7 kWh/kWh**, Erdgas **1,1 kWh/kWh**

Energieträger für Heizung/Warmwasser: **1,1 kWh/kWh**, **1,1 kWh/kWh**

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

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

## Passivhaus-Projektierung

Objekt: **passiefhuis**

Energiebezugsfläche  $A_{EB}$ : 230,0 m<sup>2</sup>

Hilfsstrom-Kennwert:	757,1	kWh/a
----------------------	-------	-------

**Primärenergiefaktoren:**

Strom:	2,7	kWh/kWh
Erdgas:	1,1	kWh/kWh

Wärme:		
Kühlwasser:		kWh/kWh

solarer Anteil an WW:	72%
Georgien durch WW:	

Grenzaufwandszahl Warmwasser:

**Berechnung in Blatt Strom!**

**Fenstereigenschaften (aus Blatt Fenster):**

	Verschäufung	Faktor Schmutz	nicht-senkrecht Strahlungseinfall	Vergleichungsanteil
Nord	0,79	0,95	0,85	0,68
Ost	0,92			0,76
Süd	0,87			0,75
West	0,92			0,59

				Fassade mit Fenstern			
Beleuchtung / Nichtwohngebäude	Anteil an Energiebezugsfläche	Raumkategorie	Raumkategorie	Nennbeleuchtungs- stärke	Abweichung zur Nordrichtung	Orientierung	Lichttransmission Verglasung
				Lux	Grad	-	
Raum / Zone							

**Die Summe der Flächenanteile ist kleiner als 100%!**

[illegible]

Raumgeometrie: Eingabe eines typischen Raumes oder raumweise			

[illegible]





# Passivhaus-Projektierung

## HILFSSTROM

Objekt: **passiefhuis**

1	Wohnfläche	230	m²
2	Heizzeit	205	d
3	Luftvolumen	575	m³
4	Wohnungen	1	HH
5	Umbaut. Volumen	992	m³

Laufzeit LA im Winter	4,91	kh/a
Laufzeit LA im Sommer	3,85	kh/a
Luftwechselrate	0,32	h <sup>-1</sup>
Enteisung WT ab		°C

Primärenergiefaktor-Strom	2,7	kWh/kWh
Heizwärmebedarf	10	kWh/(m²a)
Nenn-Wärmeleistung des Kessels	15	kW
Wärmebedarf TW-Erwärmungsanlage	4566	kWh/a
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/m³	* 0,32 h <sup>-1</sup>	* 4,9 kh/a	* 575,03825 m³	= 324	im Wärmebereitstellungsgrad enthalten			873
Lüftung im Sommer	1	1	0,36 Wh/m³	* 0,32 h <sup>-1</sup>	* 3,9 kh/a	* 575,03825 m³	= 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											
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											
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											
Zirkulationspumpe	0	0	6 W	* 1,00	* 5,3 kh/a	1	= 0	0,6 / 8,76	= 0		0
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Pumpe											
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											
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											
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 HH	= 0	1,0 / 8,76	= 0		0
<b>Summe</b>							757			26	2044
<b>Kennwert</b>	kWh/(m²a)			durch Wohnfläche dividieren:			3,3				8,9

# 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> m²	
		Heizwärmebedarf incl. Verteilung: <b>1,0</b> kWh/(m²a)	
		Nutzkältebedarf: <b>0</b> kWh/(m²a)	
		<b>Endenergie</b>	<b>Primärenergie</b>
		kWh/(m²a)	kWh/(m²a)
			<b>Emissionen</b>
			CO <sub>2</sub> -Äquivalent
			kg/(m²a)
<b>Strombedarf (ohne Wärmepumpe)</b>			
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	PE-Kennwert
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Heizung, direktelektrisch	Q <sub>el,de</sub>	0,0	0,0
Warmwasserbereitung, direktelektrisch (ohne WW Wasch&Spül)	Q <sub>WW,de</sub> (Blast WW+Verteil, SolarWW)	0,0	0,0
elektrische Nachheizung WW Wasch&Spül	(Blast Strom, SolarWW)	0,0	0,0
Strombedarf Haushaltsgeräte	Q <sub>el,HH</sub> (Blast Strom)	16,3	44,0
Strombedarf Hilfsstrom		3,3	8,9
<b>Summe Strombedarf (ohne Wärmepumpe)</b>		<b>19,6</b>	<b>52,9</b>
<b>Wärmepumpe</b>			
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	PE-Kennwert
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Energieträger Ergänzungsheizung		<b>Strom</b>	<b>2,7</b>
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe	Eigene Berechnung		<b>680</b>
Aufwandszahl Wärmeerzeuger Gesamtsystem	Eigene Berechnung		
Strombedarf Wärmepumpe (ohne WW Wasch&Spül)	Q <sub>WP</sub>	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blast Strom)	0,0	0,0
<b>Summe Strombedarf Wärmepumpe</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Kompaktgerät mit el. Wärmepumpe</b>			
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	PE-Kennwert
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Energieträger Ergänzungsheizung		<b>Strom</b>	<b>2,7</b>
Arbeitszahl Wärmepumpe Heizung	(Blast Kompakt)		<b>680</b>
Arbeitszahl Wärmepumpe Warmwasser	(Blast Kompakt)	0,0	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger (Nachweis)	(Blast Kompakt)		
Aufwandszahl Wärmeerzeuger (Projektiertung)	(Blast Kompakt)		
Strombedarf Wärmepumpe (ohne WW Wasch&Spül)	Q <sub>WP</sub>	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blast Kompakt)	0,0	0,0
<b>Summe Kompaktgerät</b>	(Blast Kompakt)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Kessel</b>			
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	<b>100%</b>	PE-Kennwert
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	<b>100%</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Bauart Wärmeerzeuger	(Blast Kessel)	<b>NT-Kessel Gas</b>	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Blast Kessel)	135	
Jahresenergiebedarf (ohne WW Wasch&Spül)	(Blast Kessel)	12,8	14,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blast Strom)	1,2	3,2
<b>Summe Heizöl/Gas/Holz</b>		<b>13,9</b>	<b>15,3</b>
<b>Fern-/Nahwärme</b>			
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	PE-Kennwert
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Wärmequelle	(Blast Fernwärme)		
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Blast Fernwärme)	0,0	0,0
Wärmebedarf Fern-/Nahwärme (ohne WW Wasch&Spül)	(Blast Fernwärme)	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blast Strom)	0,0	0,0
<b>Summe Fern-/Nahwärme</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Sonstige</b>			
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	PE-Kennwert
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	<b>0%</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Wärmequelle	(Projekt)	<b>Brennholz</b>	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Projekt)	0,0	0,0
Jahresenergiebedarf Heizung		0,0	0,0
Jahresenergiebedarf Warmwasser (ohne WW Wasch&Spül)		0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blast Strom)	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf Kochen/Trocknen (Gas)	(Blast Strom)	3,6	3,9
<b>Summe Sonstige</b>		<b>3,6</b>	<b>3,9</b>
<b>Kühlung mit elektrischer Wärmepumpe</b>			
Anteil Deckung Kühlbedarf	(Projekt)	<b>100%</b>	PE-Kennwert
			CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (CO <sub>2</sub> -Äquivalent)
			g/kWh
Wärmequelle		<b>Strom</b>	
Jahreskälteleistungszahl			
<b>Energiebedarf Raumkühlung</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Heizung, Kühlung, Warmwasser, Hilfs- und Haushaltsstrom</b>			
		<b>37,1</b>	<b>72,2</b>
<b>Gesamt PE-Kennwert</b>	<b>72,2</b> kWh/(m²a)		
<b>Gesamtemission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>	<b>17,7</b> kg/(m²a)		
<b>Primärenergieanforderung</b>	<b>120</b> kWh/(m²a)	<b>ja</b>	
<b>Heizung, Warmwasser, Hilfsstrom (keine Haushaltsanwendungen)</b>			
<b>PE-Kennwert Haustechnik</b>	<b>22,9</b> kWh/(m²a)	<b>16,1</b>	<b>22,9</b>
<b>Gesamtemission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>	<b>5,4</b> kg/(m²a)		<b>5,4</b>
<b>Solarstrom</b>			
projektierte Jahresstromerzeugung	Eigene Berechnung	<b>400</b> kWh/a	PE-Kennwert (eingespart)
			CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor
			g/kWh
<b>Kennwert</b>		<b>1,7</b>	<b>1,2</b>
<b>PE-Kennwert: Einsparung durch erzeugten Solarstrom</b>	<b>3,5</b> kWh/(m²a)		<b>0,4</b>
<b>eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Solarstrom</b>	<b>0,7</b> kg/(m²a)		

# Passivhaus-Projektierung

## PASSIVHAUS-KOMPAKTGERÄT MIT FORTLUFTWÄRMEPUMPE

### (Berechnung aus Messwerten der Laborprüfung für die Gerätezertifizierung)

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

Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Blatt PE-Kennwert)	0%	
Heizwärmebedarf+Leitungsverluste	$Q_{H+Q_{HL}}$ (Blatt WW+Verteil)	2231	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Raumwärme	$\eta_{Solar, H}$ (gesonderte Berechnung)		

<b>Wirksamer Heizwärmebedarf</b>	$Q_{H,WI}=Q_{H+Q_{HL}} \cdot (1-\eta_{Solar, H})$	0	kWh
----------------------------------	---	---	-----

Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Blatt PE-Kennwert)	0%	
ges. Wärmenachfrage des WW-Systems	$Q_{gWW}$ (Blatt WW+Verteil)	4038	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Warmwasserbereitung	$\eta_{Solar, WW}$ (Blatt SolarWW)	75%	

<b>Wirksamer Warmwasserbedarf</b>	$Q_{WW,WI}=Q_{gWW} \cdot (1-\eta_{Solar, WW})$	0	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**

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

**Warmwasser**

	Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	$T_{amb}$				°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** (Eintrag nur notwendig, wenn von Speichernachladung verschieden)

	Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	$T_{amb}$				°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)	20
mittl. Außentemp. Heizp. (°C)	6
mittl. Erdreichtemp. (°C)	11
$\eta^{*}EWÜ$	
$\eta_{EWÜ,ZUG}$ (Auslegungswert)	0%
$V_{ZUG}$ (Prüfstandsmessung)	

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

Aufwandszahl Wärmepumpe WW & Heizung	JAZ	
Jahresarbeitszahl		

Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung	$Q_{End}$		kWh/(m <sup>2</sup> a)
jährlicher Primärenergiebedarf			
jährliche Emission CO <sub>2</sub> -Äquivalent			kg/(m <sup>2</sup> a)

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

kg/a

kWh/(m²a)

kg/(m²a)

# Passivhaus-Projektierung

## AUFWANDSZAHL WÄRMEERZEUGUNG (GAS, ÖL & HOLZ)

Objekt:	passiefhuis	Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning
Standort:	cadzand	Energiebezugsfläche A <sub>EB</sub> :	230 m <sup>2</sup>

Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Blatt PE-Kennwert)	100%	
Heizwärmebedarf+Leitungsverluste	Q <sub>H</sub> +Q <sub>HL</sub> (Blatt WW+Vorteil)	2231	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Raumwärme	η <sub>Solar, H</sub> (gesonderte Berechnung)	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)	100%	
ges. Wärmenachfrage des WW-Systems	Q <sub>gWW</sub> (Blatt WW+Vorteil)	4566	kWh
Solarer Deckungsbeitrag an Warmwasserbereitung	η <sub>Solar, WW</sub> (Blatt SolarWW)	72%	

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

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

Eingegebene Kennwerte verwenden (ggf. ankreuzen)? ☐

		Projekt-Kennwerte	Standardwerte	Eingabefeld
Auslegungsleistung	P <sub>Nenn</sub> (Typenschild)	15 kW	15 kW	
Aufstellung des Kessels (Außen: 0, Innen: 1)		0	0	
<b>Eingabewerte (Öl- und Gaskessel)</b>		Projekt-Kennwerte	Standardwerte	Eingabefeld
Kesselwirkungsgrad bei 30% Last	η <sub>30%</sub> (Hersteller)	91%	91%	
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung	η <sub>100%</sub> (Hersteller)	90%	90%	
Bereitschaftswärmeverlust des Kessels bei 70 °C	Q <sub>B,70</sub> (Hersteller)	1,4%	1,4%	
mittlere Rücklauftemperatur bei Messung der 30% Last	θ <sub>30%</sub> (Hersteller)	40 °C	40 °C	
<b>Eingabewerte (Biomasse-Wärmeerzeuger)</b>		Projekt-Kennwerte	Standardwerte	Eingabefeld
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers im Grundzyklus	η <sub>GZ</sub> (Hersteller)		60%	
Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers im stationären Betrieb	η <sub>SB</sub> (Hersteller)		70%	
mittlerer Anteil der Heizleistung, die an Heizkreis abgegeben wird	Z <sub>H,K,m</sub> (Hersteller)		0,4	
Temperaturdifferenz zw. An- und Ausschalten	Δθ (Hersteller)		30 K	
Bei Innenaufstellung: Flächen des Aufstellungsraums	A <sub>auf</sub> (Projekt)		0 m <sup>2</sup>	
pro Grundzyklus abgegebene Nutzwärme	Q <sub>N,GZ</sub> (Hersteller)		22,5	
mittlere Leistungsabgabe des Wärmeerzeugers	Q <sub>N,m</sub> (Hersteller)		15,0	
<b>Aufwandszahl Wärmeerzeuger Heizungsstrang</b>	e <sub>H,g,K</sub> = 1/(f <sub>g</sub> · η <sub>K</sub> )	112%		
<b>Aufwandszahl Wärmeerzeuger Warmwasserbereitung</b>	e <sub>TW,g,K</sub> = f <sub>g,TW</sub> /η <sub>100%</sub>	156%		
<b>Aufwandszahl Wärmeerzeuger WW &amp; Heizung</b>	e <sub>g,K</sub>	135%		

<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung Heizung</b>	Q <sub>End, HE</sub> = Q <sub>H,wi</sub> · e <sub>H,g,K</sub>	1252 kWh/a	
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung WW</b>	Q <sub>End, TW</sub> = Q <sub>WW,wi</sub> · e <sub>TW,g,K</sub>	1956 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung gesamt</b>	Q <sub>End</sub> = Q <sub>End,TW</sub> + Q <sub>End,TW</sub>	3207	13,9
<b>jährlicher Primärenergiebedarf</b>		3528	15,3
		kg/a	kg/(m <sup>2</sup> a)
<b>jährliche Emission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>		802	3,5

# Passivhaus-Projektierung

## AUFWANDSZAHL VON FERNWÄRME-ÜBERGABESTATIONEN

Objekt:	passiefhuis		
Standort:	cadzand		
Gebäudetyp/Nutzung:	vrijstaande woning		
Energiebezugsfläche A <sub>EB</sub> :	230	m²	

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 <sub>H,Wi</sub> = Q <sub>H</sub> * (1 - η <sub>Solar, H</sub> )	0	kWh

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 <sub>WW,Wi</sub> = Q <sub>WW</sub> * (1 - η <sub>Solar, WW</sub> )	0	kWh

<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>		

	kWh/a	kWh/(m²a)
<b>Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung</b>	Q <sub>End</sub> = Q <sub>nutz</sub> * e <sub>a,WÜ</sub>	0,0
<b>jährlicher Primärenergiebedarf</b>	0	0,0
<b>jährliche Emission CO<sub>2</sub>-Äquivalent</b>	0	0,0

Passivhaus-Projektierung  
KLIMADATEN

Standardklima/Regional: hier auswählen

Regionale Klimadaten

Bereich hier auswählen

Boreux

Regionales Klima hier auswählen:

Vlissingen

Objekt: passiefhuis

Regionale Daten verwenden? Ja

Klima Objekt Vlissingen

ausgewähltes Verfahren Heizwärme: Jahresverfahren

Monatsdaten: Vlissingen

Jahresdaten: Vlissingen

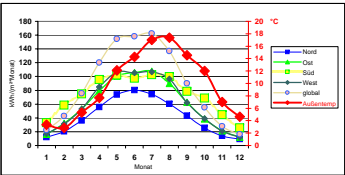
Jahres-Klimadatensatz benutzen Nein

Ergebnisse:

Heizwärme 9,7 kWh/(m²a)

Heizlast 9,3 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	
Phasenverschiebung Monate	Vlissingen	geogr. Breite °	51,5	geogr. Länge ° östl.		3,6	Höhe über NN m		1	tägl. Temperaturschwankung Sommer (K)		8,2	Strahlungsdaten:	kWh/(m²*Monat)	Strahlung: W/m²	W/m²	
Dämpfung	2,00	Außentemp	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	
	-1,05	Nord	12	20	36	56	74	80	74	60	43	26	14	9	10	10	
Tiefe m	3,32	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	
Mitteltemperaturverschiebung K	1,60	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	
		Taupunkt	n.v.														
		Himmelsdamp	-6,7		-7,1	-4,7	-2,3	2,1	4,3	7,0	7,4	4,8	2,0	-3,0	-5,4		
		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

Objekt: **passiefhuis**

Nutzung: Wohnen **2,10** W/m<sup>2</sup>

Art der verwendeten Werte: Standard **kein Eintrag erforderlich** W/m<sup>2</sup>

Berechnung	Personen			P	Heizwärmebedarf		kWh/(m²a)			
interne Wärme Haushalte	Wohnfläche		6,6	m²	Heizzeit	10	205	d/a		
Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anwendung	vorhanden (1/0) bzw. Anzahl Personen	in der thermischen Hülle (1/0)	Normverbrauch	Nutzungsfaktor	Häufigkeit	Nutzenergie (kWh/a)	Bei Elektrobilanz mitgerechnet?	Verfügbarkeit	genutzt in Zeitraum (kh/a)	interne Wärmequelle (W)
Geschirrspülen	1	1	1,2 kWh/Anw.	1,00	65 /(P*a)	513	*	0,30	/ 8,76	= 18
Waschen	1	1	1,1 kWh/Anw.	1,00	57 /(P*a)	412	*	0,30	/ 8,76	= 14
Trocknen mit:	1	1	3,5 kWh/Anw.	0,88	57 /(P*a)	1147	*	0,70	/ 8,76	= 92
Kondensationstrockner		1	0,0 kWh/Anw.			0		0,80		
Energieverbr. durch Verdunstung	0	1	-3,1 kWh/Anw.	0,60	57 /(P*a)	0	*(1- 0) *	0,00	/ 8,76	= 0
Kühlen	1	1	0,8 kWh/d	1,00	365 d/a	285	*	1,00	/ 8,76	= 33
Gefrieren	1	1	0,9 kWh/d	1,00	365 d/a	321	*	1,00	/ 8,76	= 37
oder Kombination	0	1	1,0 kWh/d	1,00	365 d/a	0	*	1,00	/ 8,76	= 0
Kochen	1	1	0,3 kWh/Anw.	1,00	500 /(P*a)	821	*	0,50	/ 8,76	= 47
Beleuchtung	1	1	45,3 W	1,00	2,9 kh/(P*a)	863	*	1,00	/ 8,76	= 99
Elektronik	1	1	70,0 W	1,00	0,70 kh/(P*a)	322	*	1,00	/ 8,76	= 37
Kleingeräte/sonstiges	1	1	50,0 kWh	1,00	1,0 /(P*a)	329	*	1,00	/ 8,76	= 38
Hilfsgeräte (s. Blatt Hilfsstrom)										= 26
Sonstige Einrichtungen (s. Bl. Strom)	0	0,0				0	*		/ 8,76	= 0
Personen	7	1	80,0 W/P	1,00	8,76 kh/a	4606	*	0,55	/ 8,76	= 289
Kaltwasser	7	1	-5,0 W/P	1,00	8,76 kh/a					= -33
Verdunstung	7	1	-25,0 W/P	1,00	8,76 kh/a	-1439	*	1,00	/ 8,76	= -164
Summe									W	530
Kennwert									W/m²	2,30
Wärmeangebot aus internen Quellen							204,5 d/a		kWh/(m²a)	11,3

# Passivhaus-Projektierung

## INTERNE WÄRMEGEWINNE Nichtwohngebäude

Objekt:

Nutzung:

Art der verwendeten Werte:

Berechnung in Blatt IWQ.

W/m²

kein Eintrag erforderlich

Berechnung		Personen: <input type="text" value="6,6"/> P		Heizzeit: <input type="text" value="204,5165"/> d/a		Raumtemperatur: <input type="text" value="20"/> °C							
interne Wärme		EB-Fläche: <input type="text" value="230,0153"/> m²		interne Wärmequellen Hilfsstrom: <input type="text" value="25,9"/> W									
Spalte Nr.	Auswahl	Nutzungsprofil	Auswahl	Projektierung mit der Personenanzahl oder über die Grundfläche der Nutzungszone (Projektierung über Fläche nur, wenn Belegungsdichte bei Nutzung hinterlegt ist). Pers./Fläche (1 / 0)	Anzahl Personen	Grundfläche der Nutzungszone (m²)	mittlere Belegungsdichte (Personen / m²)	Wärmeabgabe je Person (W)	Nutzungsstunden im Jahr [h/a]	relative Anwesenheit	genutzt in Zeitraum (h/a)	mittlere Wärmeabgabe Personen (W)	
Personen A			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value="27"/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Personen B			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Personen C			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Personen D			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Personen E			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Personen F			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Personen G			keine gültige Eingabe	Personenanzahl bzw. Grundfläche eingeben	{ <input type="text" value=""/> }	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> kein Standardwert	<input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
Verdunstung (personenspezifisch)			keine gültige Eingabe		<input type="text" value="0"/> *	oder { <input type="text" value=""/> }	<input type="text" value=""/> Standardwert	<input type="text" value="-15"/> * <input type="text" value="0"/> * <input type="text" value="1,00"/>	/	<input type="text" value="8760"/>	=	<input type="text" value="0"/>	
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"/>	
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=""/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<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"/>
Summe											W		<input type="text" value="26"/>
Kennwert											W/m²		<input type="text" value="0,1"/>
Wärmeangebot aus internen Quellen								<input type="text" value="205"/> d/a			kWh/(m²a)		<input type="text" value="1"/>

# Passivhaus-Projektierung

## NUTZUNG Nichtwohngebäude

Objekt:

passiefhuis

Geographische Breite [°]:

51

Nutzungsprofil		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		15		16		17		18		20		27	
		Nutzungs- und Betriebszeiten		Nutzung Beginn [h]		Nutzung Ende [h]		tägliche Nutzungsstunden [h/d]		jährliche Nutzungstage [d/a]		jährliche Nutzungsstunden [h/a]		jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit [h/a]		jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit [h/a]		Beleuchtungsstärke [lux]		Höhe der Nutzenebene (0.8 oder 0.0m)		Höhe der Nutzenebene (0.8 oder 0.0m)		relative Abwesenheit		Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung		mittlere Belegungsdichte [m²/Pers.]					
1								0					0	0	0									0,80									
2								0					0	0	0									0,80									
3								0					0	0	0									0,80									
4								0					0	0	0									0,80									
5								0					0	0	0									0,80									
6								0					0	0	0									0,80									
7								0					0	0	0									0,80									
8								0					0	0	0									0,80									
9								0					0	0	0									0,80									
10								0					0	0	0									0,80									
11								0					0	0	0									0,80									
12								0					0	0	0									0,80									
13								0					0	0	0									0,80									
14								0					0	0	0									0,80									
15								0					0	0	0									0,80									
16								0					0	0	0									0,80									
17								0					0	0	0									0,80									
18								0					0	0	0									0,80									
19								0					0	0	0									0,80									
20								0					0	0	0									0,80									
21 Einzelbüro	7	18	11	250	2750	2543	207	500	0,80	0,80	0,30	0,70	10,00																				
22 Gruppenbüro	7	18	11	250	2750	2543	207	500	0,80	0,80	0,30	0,70																					
23 Großraumbüro	7	18	11	250	2750	2543	207	500	0,80	0,80	0,00	1,00	15,00																				
24 Sitzung	7	18	11	250	2750	2543	207	500	0,80	0,80	0,50	1,00	2,00																				
25 Schalterhalle	7	18	11	250	2750	2543	207	200	0,80	0,80	0,00	1,00																					
26 Einzelhandel / Verkauf	8	20	12	300	3600	2999	601	300	0,80	0,80	0,00	1,00	7,00																				
27 Klassenzimmer	8	15	7	200	1400	1398	2	300	0,80	0,80	0,25	0,90	2,00																				
28 Hörsaal	8	18	10	150	1500	1409	91	500	0,80	0,80	0,25	0,70	0,75																				
29 Bettenzimmer	0	24	24	365	8760	4407	4353	300	0,80	0,80	0,00	0,50																					
30 Hotelzimmer	21	8	11	365	4015	755	3260	200	0,80	0,80	0,25	0,30																					
31 Kantine	8	15	7	250	1750	1748	2	200	0,80	0,80	0,00	1,00																					
32 Restaurant	10	0	14	300	4200	2404	1796	200	0,80	0,80	0,00	1,00	1,50																				
33 Küche in Nichtwohngebäuden	10	23	13	300	3900	2404	1496	500	0,80	0,80	0,00	1,00																					
34 Küche Lager, Vorbereit.	7	23	16	300	3900	2404	1496	300	0,80	0,80	0,50	1,00																					
35 WC, Sanitär	7	18	11	250	2750	2543	207	200	0,80	0,80	0,90	1,00																					
36 sonstige Aufenthaltsräume	7	18	11	250	2750	2543	207	300	0,80	0,80	0,50	1,00																					
37 Nebenflächen	7	18	11	250	2750	2543	207	100	0,80	0,80	0,90	1,00																					
38 Verkehrsfläche	7	18	11	250	2750	2543	207	100	0,00	0,00	0,80	1,00																					
39 Lager, Technik	7	18	11	250	2750	2543	207	100	0,80	0,80	0,98	1,00																					
40 Serverraum	0	24	24	365	8760	4407	4353	500	0,80	0,80	0,50	0,50																					
41 Werkstatt	7	16	9	250	2250	2192	58	500	0,80	0,80	0,00	1,00																					
42 Zuschauer	19	23	4	250	1001	55	946	200	0,80	0,80	0,00	1,00																					
43 Theaterfoyer	19	23	4	250	1001	55	946	300	0,80	0,80	0,50	1,00																					
44 Theaterbühne	13	23	10	250	2500	1253	1247	1000	0,80	0,80	0,00	0,60																					
45 Messe, Kongress	13	18	5	150	1350	1260	90	300	0,80	0,80	0,50	1,00																					
46 Ausstellung	10	18	8	250	2001	1850	151	200	0,80	0,80	0,00	1,00																					
47 Bibliothek Lesesaal	8	20	12	300	3600	2999	601	500	0,80	0,80	0,00	1,00																					
48 Bibliothek, Freihand	8	20	12	300	3600	2999	601	200	0,80	0,80	0,00	1,00																					
49 Bibliothek Magazin	8	20	12	300	3600	2999	601	100	0,80	0,80	0,90	1,00																					
50 Sporthalle	8	23	15	300	4500	3002	1498	300	0,80	0,80	0,30	1,00																					
51 Parkhaus	7	18	11	250	2750	2543	207	75	0,00	0,00	0,95	1,00																					
52 Parkhaus öffentlich	9	0	15	365	5475	3290	2185	75	0,00	0,00	0,80	1,00																					

# JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF EnEV

Objekt: **passiefhuis**Standort: **cadzand**Gebäudetyp/Nutzung: **vrijstaande woning**

Umbautes Volumen	992,0	m <sup>3</sup>	vgl: Wohnfläche
EnEV-Nutzfläche	317,4	m <sup>2</sup>	230,0
A/V-Verhältnis	0,66	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	655,0	0,05		32,8

spezifischer Transmissionswärmeverlust  $H_T$ Jahres-Transmissionswärmeverluste  $Q_T$ 

$$33 \cdot 66,12 = 2165 \text{ kWh/a}$$

Luftvolumenfaktor: Im vereinfachten Heizperiodenverfahren immer 0.8

$$\text{Faktor } 0,80 \cdot \text{umbautes Vol. } 992 = 793,6 \text{ m}^3$$

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  $H_V$ Jahres-Lüftungswärmeverluste  $Q_V$ 

$$794 \cdot 0,600 \cdot 0,34 = 162 \text{ W/K}$$

$$162 \cdot 66,12 = 10704 \text{ kWh/a}$$

Jahreswärmeverluste  $Q_L$ 

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

## Wärmegewinne:

Ausrichtung der Fensterfläche	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fensterfläche $A_w$ m <sup>2</sup>	Globalstr. Heizzeit
			kWh/(m <sup>2</sup> a)
1. Nord	0,567	0,47	4,3
2. Ost	0,567	0,46	30,9
3. Süd	0,567	0,47	13,2
4. West	0,567	0,44	8,1
5. Horizontal	0,567	0,00	0,0

Wärmeangebot Solarstrahlung  $Q_{S,HP}$ 

Summe 2629

Interne Wärmequellen  $Q_{i,HP}$ 

$$\text{spezif. interne Quellen } 22,0 \cdot 317,4 = 6984 \text{ kWh/a}$$

Wärmegewinne  $Q_{g,HP}$ 

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

Jahresheizwärmebedarf  $Q_h$ 

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

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

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: **nieuwleusenestraat**  
 Gemarkung: Flurstücksnummer:

## I. Eingaben

$n_A = 0,4$  1/h  
 $A_N = 317,4$  m²

A/V-Verhältnis =  $0,7$  1/m  
 $t_{HP} = 185$  Tage

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

### TRINKWARMWASSER-ERWÄRMUNG

absoluter Bedarf  $Q_{TW} = 3968$  kWh/a  
 spezifischer Bedarf  $q_{TW} = 12,5$  kWh/(m²a)

### HEIZUNG

$Q_h = 3738$  kWh/a  
 $q_H = 11,8$  kWh/(m²a)

### LÜFTUNG

## II. Systembeschreibung

Übergabe	
Verteilung	ohne Zirkulation, Verteilung im beheizten Bereich (bis max. 500 m² AN)
Speicherung	indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im unbeheizten Bereich
Erzeugung	Erzeuger 1 Erzeuger 2 Erzeuger 3
Deckungs-anteil	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 Heizregis-ter
WRG durch Wärmeüber-träger, 80% <= h'WRG, DC-Ventilatoren
Luftnach-Heizung mit Niedertemperaturkessel
Erdgas

## III. Ergebnisse

Heizwärmegutschrift Verteilung & Speicherung  $q_{h,TW} = 1,5$  kWh/(m²a)  
 Beitrag des Heizungsstrangs an q  $q_{h,H} = 0,0$  kWh/(m²a)  
 Lüftungsbeitrag an q  $q_{h,L} = 10,3$  kWh/(m²a)

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

Energieträger	Endenergie	Primärenergie
Wärme-energie (WE)	1. Erdgas 8979 kWh/a 2. - 0 kWh/a 3. - 0 kWh/a	1. Erdgas 9877 kWh/a 2. - 0 kWh/a 3. - 0 kWh/a
Hilfsenergie (HE)	Strom 1.295 kWh/a	3885 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf $Q_E = \Sigma Q_{WE,E} + Q_{HE,E}$	$Q_E = 10274$ kWh/a	
Jahres-Primärenergiebedarf $Q_P = \Sigma Q_{WE,P} + Q_{HE,P}$		$Q_P = 13762$ kWh/a
bezogener Jahres-Primärenergiebedarf $q_P = Q_P / A_N$		$q_P = 43$ kWh/(m²a)
Anlagen-Aufwandszahl $\epsilon_P = Q_P / (Q_h + Q_{TW})$		$\epsilon_P = 1,79$ [-]

Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf

$Q_p^*$  Anforderung  
 106,9 kWh/(m²a)

erfüllt?  
**ja**  
 (ja/nein)

$Q_p^*$   
**43,4**  
 kWh/(m²a)

TRINKWASSERERWÄRMUNG

Objekt:	passiefhuis
Bereich:	
TW-Strang:	

$Q_{TW}$ =	3968 kWh/a	$q_{tw} \times A_N$
$A_N$ =	317,4 m²	
$V_g$ =	992,0 m³	
$q_{tw}$ =	12,5 kWh/m²a	aus EnEV

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Wärmebedarf Trinkwasser	$Q_{TW}$	aus EnEV	[kWh/m²a]	12,5	
Übergabe	$Q_{TW,ce}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	-	
Verteilung	$Q_{TW,d}$	Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c	[kWh/m²a]	3,3	
Speicherung	$Q_{TW,s}$	Tabelle C.1.3a	[kWh/m²a]	2,8	
	$\Sigma$	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m²a]	18,60	
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Erzeuger-Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g}$	Tabelle C.1.4a	[-]	1,00	0,00
Erzeuger-Aufwandszahl	$\phi_{TW,g}$	Tabelle C.1.4b,c,d,e oder f	[-]	1,17	0,00
			$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (\phi_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m²a]
Umwandlung Primärenergie	$f_{p,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	1,1	0,0
	$Q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m²a]	23,9	0,0

Heizwärmegutschriften		
$q_{h,TW,d}$	1,50 kWh/m²a	Tabelle C.1.2a
$q_{h,TW,s}$	0,00 kWh/m²a	Tabelle C.1.3a
$q_{h,TW}$	1,50 kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

21,8 kWh/m²a Endenergie

23,9 kWh/m²a Primärenergie

Hilfsenergie (HE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Übergabe	$Q_{TW,ce,HE}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	-	
Verteilung	$Q_{TW,d,HE}$	Tabelle C.1.2b	[kWh/m²a]	0,00	
Speicherung	$Q_{TW,s,HE}$	Tabelle C.1.3b	[kWh/m²a]	0,05	
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Erzeuger-Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g,i}$	Tabelle C.1.4a	[-]	1,00	0,00
Erzeuger-Hilfsenergie	$Q_{TW,g,HE}$	Tabelle C.1.4b,c,d,e oder f	[kWh/m²a]	0,17	0,00
			$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \Sigma \alpha q_{h,HE})$	[kWh/m²a]
Umwandlung Primärenergie	$f_p$	Tabelle C.4.1	[-]	3,0	
	$Q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	[kWh/m²a]	0,7	

0,2 kWh/m²a Endenergie

0,7 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	6908 kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	70 kWh/a	
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		7808 kWh/a	PRIMÄRENERGIE

LÜFTUNG

Objekt:	passiefhuis
Bereich:	
Lüftungs-Strang:	

$A_N$ =	317,4	m²	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
$\eta'_{WRG}$ =	73%	[-]	

WÄRME (WE)						
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT		Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
$q_{L,g}$	Erzeuger-Heizarbeit	[kWh/m²a]	15,7	+	0,0	0,8
$e_{L,g}$	Erzeuger-Aufwandszahl	[-]			0,00	1,30
$q_{L,g,E}$	$(q_{L,g}) \times e_{L,g})$	[kWh/m²a]			0,0	1,0
$f_P$	Tabelle C.4.1	[-]			0,0	1,1
$q_{L,P}$	$q_{L,g,E} \times f_P$	[kWh/m²a]			0,0	1,1

Hilfsenergie (HE) (Strom)							
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT		Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heiz- register	
q <sub>L,g,HE</sub>	Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m²a]	2,60	+	0,00	+	0,00
q <sub>L,c,HE</sub>	Abschnitt C.2.1	[kWh/m²a]				0,00	
q <sub>L,d,HE</sub>	Abschnitt C.2.2	[kWh/m²a]				0,00	
q <sub>L,HE,E</sub>	Σ q <sub>L,g,HE</sub> + q <sub>L,c,HE</sub> + q <sub>L,d,HE</sub>	[kWh/m²a]				2,60	
f <sub>p</sub>	Tabelle C.4.1	[-]				3,0	
q <sub>L,HE,P</sub>	Σ q <sub>L,HE,E</sub> x f <sub>p</sub>	[kWh/m²a]				7,8	

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_{L,E} \times A_N$
	$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$

WÄRME  
HILFS-  
ENERGIE

329	kWh/a
825	kWh/a
2838	kWh/a

Verteilung (Tabelle C.2-2)	Übergabe (Tabelle C.2-1)	LW Korrektur (Tabelle C.2-4)	Lüftungsbe- trag an $q_{h,r}$
$q_{L,d}$ [kWh/m²a]	$q_{L,ca}$ [kWh/m²a]	$q_{h,p}$ [kWh/m²a]	$q_{h,L}$ [kWh/m²a]
1,4	4,8	0,0	10,28

1,0	kWh/m²a	Endenergie
-----	---------	------------

1,1	kWh/m²a	Primärenergie
-----	---------	---------------

2,6	kWh/m²a	Endenergie
-----	---------	------------

7,8	kWh/m²a	Primärenergie
-----	---------	---------------

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

HEIZUNG

Objekt:	passiefhuis
Bereich:	
Heizstrang:	

$Q_h$ =	3738 kWh/a	nach Abschnitt 4.1
$A_N$ =	317,4 m²	aus DIN V 4108-6
$q_h$ =	11,8 kWh/m²a	

WÄRME (W)						
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
$q_h$	Jahresheizwärmebedarf nach Abschnitt 4.1	[kWh/m²a]			11,78	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m²a]			1,50	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m²a]	-		10,28	
Übergabe $q_{c,e}$	Tabelle C.3.1	[kWh/m²a]			3,30	
Verteilung $q_d$	Tabellen C.3.2a, b oder d	[kWh/m²a]	+		1,60	
Speicherung $q_s$	Tabelle C.3.3	[kWh/m²a]			0,00	
$\Sigma$	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	[kWh/m²a]			4,90	
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	
Erzeuger-Deckungsanteil $\alpha_g$	Tabelle C.3.4a	[-]	1,00	0,00	0,00	
Erzeuger-Aufwandszahl $e_{g,W}$	Tabelle C.3.4b,c,d oder e	[-]	1,12	0,00	0,00	
	$q_E = \Sigma q \times (e_{g,j} \times \alpha_{g,j})$	[kWh/m²a]	5,5	0,0	0,0	5,5 kWh/m²a Endenergie
Umwandlung Primärenergie $f_p$	Tabelle C.4.1	[-]	1,1	0,0	0,0	
$q_P$	$\Sigma q_{E,j} \times f_{p,j}$	[kWh/m²a]	6,0	0,0	0,0	6,0 kWh/m²a Primärenergie
Hilfsenergie (HE)						
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
Übergabe $q_{c0,HE}$	Tabelle C.3.1	[kWh/m²a]			0,00	
Verteilung $q_{d,HE}$	Tabelle C.3.2c	[kWh/m²a]			0,78	
Speicherung $q_{s,HE}$	Tabelle C.3.3	[kWh/m²a]			0,00	
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	
Erzeuger-Deckungsanteil $\alpha_g$	Tabelle C.3.4a	[-]	1,00	0,00	0,00	
Erzeuger-Hilfsenergie $q_{g,HE}$	Tabelle C.3.4b-e	[-]	0,48	0,00	0,00	
	$\alpha \times q_{g,HE}$	[kWh/m²a]	0,48	0,00	0,00	
	$q_{HE,E} = \Sigma q_{c0,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE}$	[kWh/m²a]		1,26		1,3 kWh/m²a Endenergie
Umwandlung Primärenergie $f_p$	Tabelle C.4.1	[-]		3,0		
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	[kWh/m²a]		3,8		3,8 kWh/m²a Primärenergie
$Q_{H,E}$	$\Sigma q_E \times A_N$		WÄRME	1742 kWh/a	ENDENERGIE	
	$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$		HILFS-ENERGIE	400 kWh/a		
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$			3116 kWh/a	PRIMÄRENERGIE	



## Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

I. Objektbeschreibung					
Gebäude / -teil		Nutzungsart	x Wohngebäude		
PLZ, Ort	4506 JL Cadzand	Straße, Haus-Nr.			
Baujahr		Jahr der baulichen Änderung			
Geometrische Angaben					
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	655 m²	Bei Wohngebäuden:			
Beheiztes Gebäudevolumen V <sub>b</sub>	992 m³	Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	317,4 m²		
Verhältnis A/V <sub>b</sub>	0,66 m <sup>-1</sup>	Wohnfläche (Angabe freigestellt)	230,0 m²		
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/(m²·a)	↔	43,4 kWh/(m²·a)	

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern					
		Energieträger 1		Energieträger 2	
		Erdgas		-	
	Endenergiebedarf (absolut)	10274	kWh/a	0	kWh/a
	Endenergiebedarf bezogen auf				
Nicht-Wohngebäude	das beheizte Gebäudevolumen	-	kWh/(m³·a)	-	kWh/(m³·a)
Wohngebäude	die Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	32,37	kWh/(m²·a)	-	kWh/(m²·a)
	die Wohnfläche(Angabe freigestellt)	44,67	kWh/(m²·a)	-	kWh/(m²·a)
<b>Hinweis:</b> <small>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.</small>					

III. Weitere energiebezogene Merkmale			
Transmissionswärmeverlust			
Zulässiger Höchstwert		Berechneter Wert	
0,53 W/(m²·K)	↔	0,05 W/(m²·K)	
Anlagentechnik			
Anlagenaufwandszahl e <sub>p</sub>	1,79	x	Berechnungsblätter sind beigelegt
x Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.			
Berücksichtigung von Wärmebrücken			
pauschal mit 0,10 W/(m²·K)	x	pauschal mit 0,05 W/(m²·K) bei Ver-wendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 1998- nach DIN 4108 : 1998-08 Beibl. 2 mit differenziertem Nachweis Berechnungen sind beigelegt	
Dichtheit und Lüftung			
ohne Nachweis		x	mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV
		x	Messprotokoll ist beigelegt
Mindestluftwechsel erfolgt durch			
Fensterlüftung	x	mechanische Lüftung	
		andere Lüftungsart:	
Sommerlicher Wärmeschutz			
x 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	
1	Waschen
2	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%