

Energieeinsparnachweis

nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG 2024

vom 29.10.2023

"Wohngebäude"

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach DIN V 18599 : 2018-09

25.Jun 2025

Projekt Kurzbeschreibung: Neubau Eindoppelhaushälfte

Bauvorhaben : Doppelhaushälfte Süd West

Bearbeiter : Dipl.-Ing Abou-Alhaj

Objektstandort

Straße/Hausnr. : Mühlenweg 8

Plz/Ort : 21726 Oldendorf

Gemarkung : Oldendorf

Baujahr 2025

Flurstücknummer: 208/33,23

Hauseigentümer/Bauherr

Name/Firma : Projekt 24 GmbH, durch Herr Alexander Stark

Straße/Hausnr. : Blankeneser Chaussee 14

Plz/Ort : 22869 Schenefeld

Telefon / Fax :

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl.-Ing Abou-Alhaj Ali Abou-Ahaj Veilchenweg 2 29392 Wesendorf	03.Jul 2025

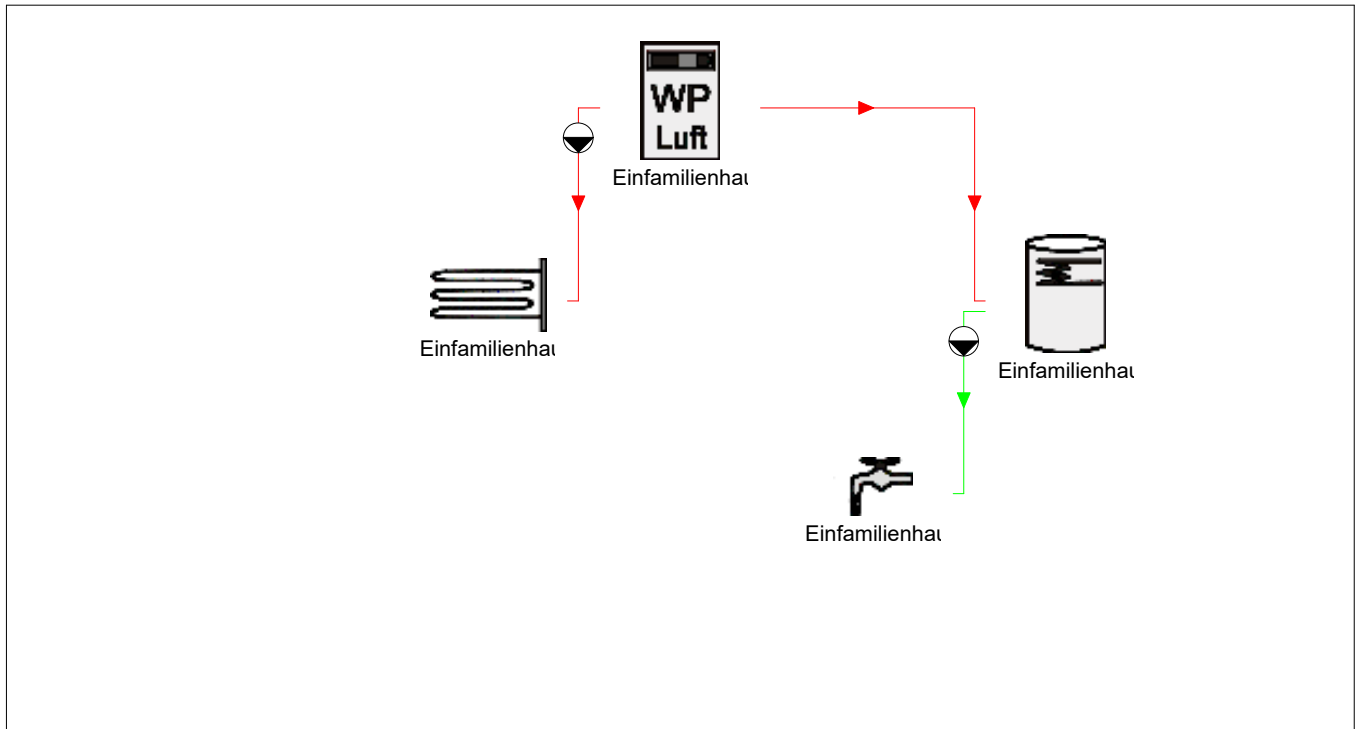
Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]		Verlust [kWh/a]
1	Wand								
1.1	17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb	AwNordWes	SW	51.90	0.151	1.00		66	649
1.2	17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb	AwSüdost	NW	17.41	0.151	1.00		5	218
1.3	17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb	AwSüdWest	SO	19.34	0.151	1.00		29	242
				88.65	0.151			100	1109
2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	Fenster U=0,8 g=0,50	AwNordWes	SW	8.25	0.800	1.00	0.50	505	546
2.2	Fenster U=0,8 g=0,50	AwSüdost	NW	3.35	0.800	1.00	0.50	105	222
2.3	Haustür mit Fenster 1,4	AwSüdost	NW	2.28	1.400	1.00	0.20	64	265
2.4	Fenster U=0,8 g=0,50	AwSüdWest	SO	2.28	0.800	1.00	0.50	154	151
2.5	zertifiziertes Dachfenster 1,0	AwSüdWest	SO	1.41	1.000	1.00	0.40	170	117
				17.58	0.894			998	1301
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	Dachsparren	DaSüdost	SO	19.47	0.148	1.00		28	239
3.2	Dachsparren	DaNordwest	NW	19.47	0.148	1.00		-0	239
3.3	Kehlbalken	Kehlbalken	-	58.44	0.148	0.80		---	573
				97.38	0.130			27	1052
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	Bodenplatte Däm10+10	Grundfläche	-	77.23	0.154	*0.75		---	793
				77.23	0.116			-----	793
		Summe:		280.84					
Jahresprimärenergiebedarf Q"P = 45.2 [kWh/m²a] Q"Pmax = 53.3 [kWh/m²a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H'T = 0.282 [W/m²K] H'Tmax = 0.344 [W/m²K]									
* Die Abminderungsfaktoren über das Erdreich wurden monatlich nach DIN EN ISO 13370 berechnet. Der angezeigte Wert ist der temperaturdifferenzgewichtete Wert der Heizperiode									

Übersicht der Projekteinstellungen und Eingabedaten

Nr.	Komponente	Einstellung
1	Berechnungsmodus	GEG 2024, öffentlich rechtlich, nach DIN 18599 Neubau Doppelhaushälfte
2	Gebäudetyp	WG EFH (Wohngebäude Einfamilienhaus), 1 Wohneinheit, Nutzfläche 108 m² Dach: teilweise beheizt, 2 Vollgeschosse, Keller: kein Keller vorhanden
3	Wärmebrücken	ohne Nachweis mit 0.100 W/m²K
4	Dichtheitsnachweis	Mit Dichtheitsnachweis gemessen bei 50 Pa : 1.00 1/h
5	Innenraumtemperaturen	mit 20°C
6	Warmwasser	Nettogrundfläche 99.3 m², 1 Wohneinheit/en ==> mittlere NGF pro Wohneinheit 99.3 m² ==> Warmwasserbedarf 11.53 kWh/(m²*a)
7	Kühlung	ohne Kühlung
8	Zonen-Raumhöhe	<=4 Meter
9	PV Anlage	PVAnlage 1 Fläche: 12.0 m² Richtung: Süden Neigung: 36° Baujahr Module ab 2017 Peakleistung: 2.2 KW mit Stromspeicher angerechneter Jahres-Stromertrag nach GEG §23: 1233 kWh/a
10	Referenzgebäude	Das Referenzgebäude wurde durch den IBP 18599-Rechenkern des Fraunhofer Institut automatisch nach der GEG Anlage 1 konfiguriert und berechnet und ist nicht durch den Anwender veränderbar.

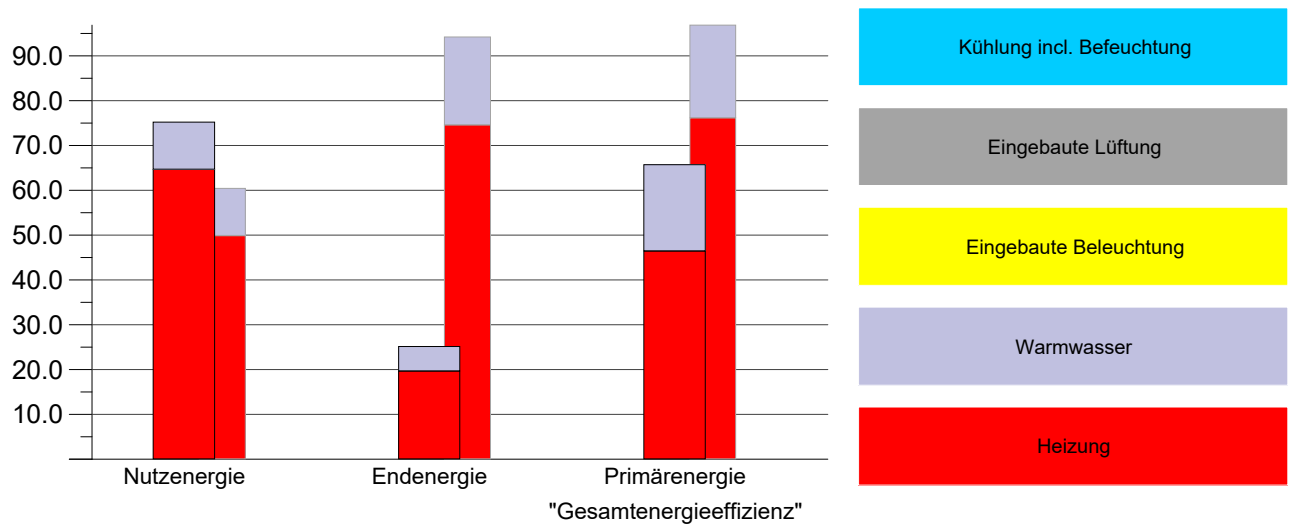
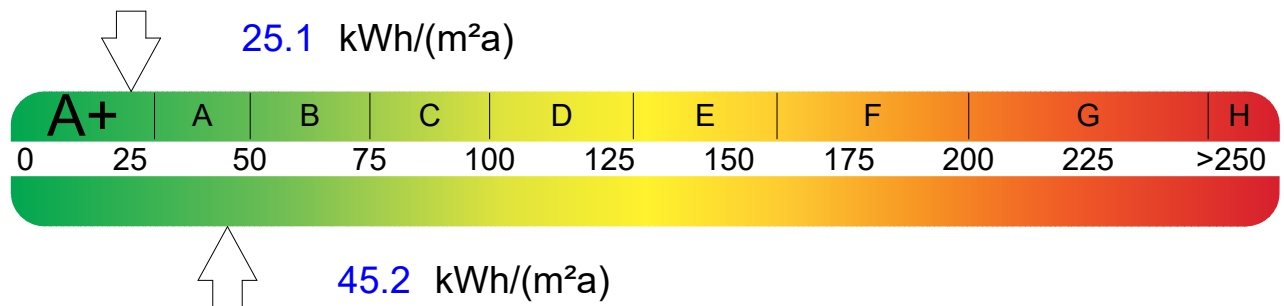
Grafische Darstellung der Anlagentechnik



Einstellung der Teilbeheizung bei nur einer Zone

Im öffentlich rechtlichen Nachweis erfolgt die Berechnung bei Wohngebäuden immer mit Teilbeheizung nach DIN 18599-2 6.1.1.3 (a TB nach DIN 18599-10 Tabelle 3)

G E G - E N D E R G E B N I S



Im Vordergrund sind die Energieanteile des berechneten Gebäudes zu sehen. Die Balken im Hintergrund sind zum Vergleich die Werte des Referenzgebäudes.

Energieart	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Lüftung	Kühlung	Gesamt
Ist-Nutzenergie Ref-Nutzenergie	7005 kWh 5399 kWh	1146 kWh 1146 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	8151 kWh 6545 kWh
Ist-Endenergie Ref-Endenergie	2133 kWh 8077 kWh	590 kWh 2130 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	2723 kWh 10207 kWh
Ist-Primärenergie Ref-Primärenergie	5033 kWh 8250 kWh	2088 kWh 2244 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	7121 kWh 10493 kWh

Jahres-Primärenergiebedarf Q_p :
bezogen auf die Gebäudenutzfläche

45.2 [kWh/m²a]

15.1% besser als Neubau

maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:

53.3 [kWh/m²a]

spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T :
der Gebäudehüllfläche

0.282 [W/m²K]

18.0% besser als Neubau

maximal zulässiger spezifischer
Transmissionswärmeverlust:

0.344 [W/m²K]

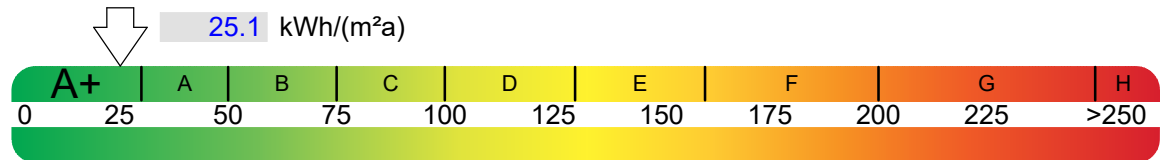
die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO₂-Emissionen **14.1** [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf



Primärenergiebedarf

Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch
gut modernisiert
Durchschnitt
Wohngebäude
MFH energetisch nicht
wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht
wesentlich modernisiert

Erfüllung von erneuerbare Energien im GEG (siehe Beiblatt 2 5-2024 der DIN 18599)

pauschale Erfüllung nach §71a-h

Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b
 X Wärmepumpe §71c
 Stromdirektheizung §71d
 Solarthermische Anlage §71e
 Heizungsanlage für Biogas oder Wasserstoff/-derivate §71f
 Heizungsanlage für Biomasse §71g
 Wärmepumpe-Hybridheizung §71h
 Dezentrale elektrische Warmwasserbereitung §71 Absatz 5

rechnerische Erfüllung nach §71

Erzeuger für die die 65% Regelung gilt

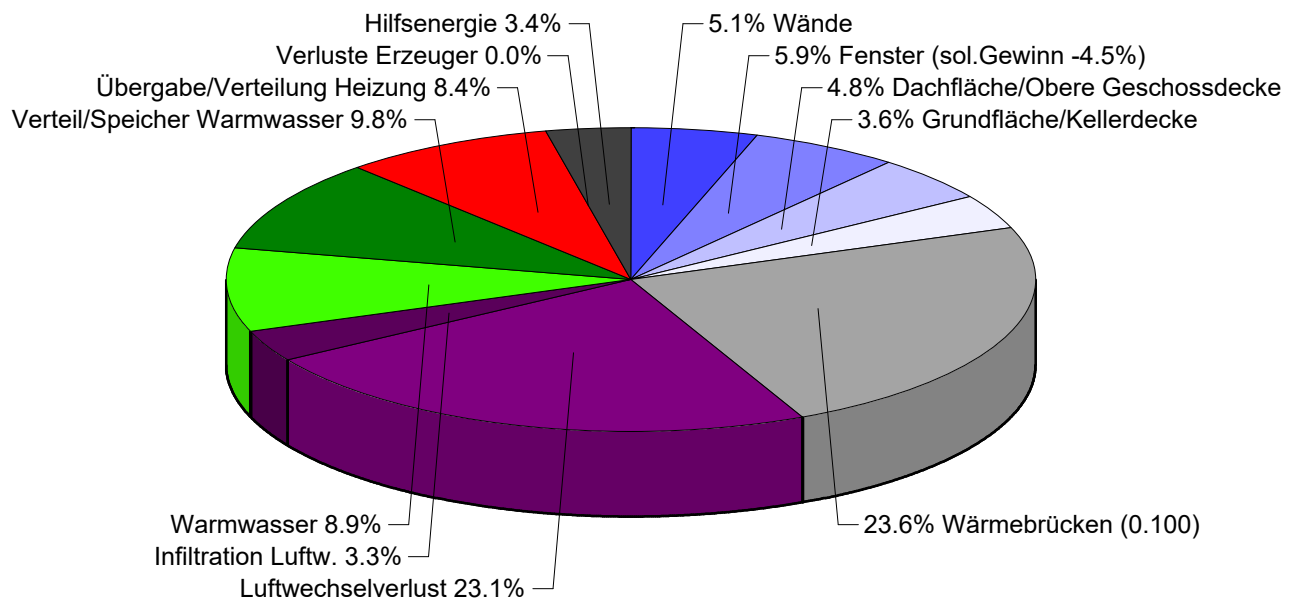
Erzeuger	Type	Art der erneuerbaren Energie	Anteil Wärmebe- reitstellung	Anteil EE der Einzelanlage	Anteil EE aller Anlagen
Wärmepumpe 1	el. Luft-Wasser Wp	Geothermie oder Umweltwärme	100.0	96.9	96.9
				Summe	96.9

Erzeuger für die die 65% Regelung NICHT gilt oder fossile Erzeuger

Erzeuger	Type	Art der erneuerbaren Energie	Anteil Wärmebe- reitstellung	Anteil EE der Einzelanlage	Anteil EE aller Anlagen
				Summe	0.0

Endenergieverteilung

Endenergieverteilung von Neubau SW Eindoppelhaushälfte_GEG



In der Grafik ist die prozentuale Verteilung der Endenergie zu sehen. Skaliert wurde alles auf den Heizwärmebedarf. Nutzbare interne und solare Wärmegewinne wurden bei den Transmissions- und Lüftungsverlusten berücksichtigt.

Randbedingungen

Strom aus erneuerbaren Energien nach §23 des GEG 2024

Berechnung der PV-Anlage über die DIN 18599-9

Art des Photovoltaikmoduls: Monokristallines Silizium Baujahr der Module ab 2017

PV-Kollektorfläche:

Peak-Leistung der PV Anlage:

Systemleistungsfaktor: Mäßig belüftete Module, <0,5m aufs Dach gesetzt

Ausrichtung des PV Kollektors (0°= Nord, 180°=SÜD):

Neigung des PV Kollektors (0°= waagrecht, 90°=senkrecht):

K_{pk} 0.182 kW/m²
 12.0 m²
 2.18 kW
 f_{perf} 0.75 [-]
 180.0° Süden
 36°

Jahresleistung erneuerbarer Stromproduktion der PV Anlage:

1776 kWh/a

anrechenbarer erneuerbarer Anteil (wurde von der Endenergie abgezogen):

1233 kWh/a

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
monatl. regenerative Leistung in KWh	58	55	134	229	247	249	222	216	168	125	45	30
monatl. regenerative Leistung in %	3.3	3.1	7.5	12.9	13.9	14.0	12.5	12.1	9.5	7.0	2.5	1.7
angerechneter Strom in KWh	58	55	134	229	160	90	74	75	160	125	45	30

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §26 des GEG nach Fertigstellung des Gebäudes.

Es darf der nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert 3.0 1/h nicht überschreiten. Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Abminderungsfaktoren Fx über das Erdreich nach DIN EN ISO 13370

Grundfläche gegen Erdreich mit waagerechter Randdämmung														
Ag[m²]	P[m]	B'	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
77.2	36.8	4.2	0.696	0.618	0.552	0.533	0.668	1.111	0.000	13.070	1.681	1.113	0.841	0.732

Randdämmungseigenschaften

Wärmeleitfähigkeit des Randdämmstreifens

λ 0.035 W/mK

Rn 2.00 m²K/W

Dicke des Randdämmstreifens

dn 70 mm

Breite des Randdämmstreifens

D 2.0 m

Zonenübersicht

Zonenname	Profil	NGF m²	Anteil %	Vol m³	netto Vol. m³
Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	108.4	100.0	338.6	257.4

Einstellungen des Gebäudes

Volumen brutto: 338.6 [m³]

Volumen netto: 257.4 [m³]

Nettogrundfläche: 108.4 [m²]

EnEV Bezugsfläche: 108.4 [m²]

charakteristische Gebäudegeometrie (beheizte Gebäude- bz. Versorgungsbereich)

Lg: 11.90 [m]

Bg: 6.49 [m]

Geschossanzahl: 2

mittlere Geschosshöhe: 2.75 [m]

normal beheizt

Volumen brutto V_e: 338.6 [m³]

Hüllfläche A: 280.8 [m²]

A/V: 0.829 [1/m]

Volumen netto V: 257.4 [m³]

Nettogrundfläche NGF: 108.4 [m²]

Außenwandfläche A_{AW}: 106.2 [m²]

Fensterfläche A_w: 17.6 [m²]

Fensterflächenanteil: 16.55 [%]

niedrig beheizt

----- nicht vorhanden -----

unbeheizt

----- nicht vorhanden -----

Einstellungen der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

Nettogrundfläche: 108.4 [m²]

Volumen brutto: 338.6 [m³]

Volumen netto: 257.4 [m³]

Bauart: mittelschwere Zone

C_{Wirk}

90.0 [W/hK]

Wärmebrücken: Pauschal mit 0,10 [W/m²K] ohne weiteren Nachweis

Konditionierung der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

statische Systeme: Zone wird nur beheizt

RLT-Systeme: Zone hat kein Lüftungssystem

Nutzungstage:

gemäß Profil

reduzierter Betrieb an Nutzungstagen:

Nachtabenkung

reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen::

Temperaturabsenkung

Kommentar zur Zone

Das Objekt hat eine Zone

Nutzungsprofil "Einfamilienhaus"

Profil Nr: w1 Einfamilienhaus

Nutzungszeiten

	Uhr	von 0:00	bis 24:00
tägliche Nutzungszeit	d/a	365	
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	h/a	-1	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	-1	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/d	24.0	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	d/a	365	
jährliche Betriebstage für jeweils RLT und Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	h/d	17.0	
tägliche Betriebszeit Heizung			

Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)

Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	20.0
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	25.0
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20.0
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26.0
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4.0
Feuchteanforderung	-	keine Anforderung

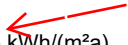
interne Wärmequellen

Personen $q_{l,p}$	Wh/(m²d)	45.0
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m²d)	0.0
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p+ac}$)	Wh/(m²d)	45.0

Luftwechseleinstellungen der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

Verbindung zur Außenluft:	mit Fenstern und Durchlässen
Außenluftdurchlässe (ALD):	nein
Windabschirmklasse:	mittlere Abschirmung
	Es sind mehrere Fassaden der Zone dem Wind ausgesetzt.
Es wurde eine Dichtheitsprüfung durchgeführt:	$n_{50} = 1.00$ [1/h]

Warmwassereinstellungen der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

Der Warmwasserbedarf nach DIN 18599-10 $q_{w,b} = 11.53$ kWh/(m²a) 
bei 1 Wohneinheiten und einer Nettogrundfläche pro Wohneinheit von $A_{NGF,WE,m} 99.3$ m².

Wärmebrücken pauschal ohne weiteren Nachweis

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil ein Aufschlag auf den U-Wert von 0,1 W/m²K, berücksichtigt.
Dabei wurden 0.0 m² Oberfläche ausgenommen (z.B. Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert	0.183 W/m²K	[Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
neuer mittlere U-Wert	0.283 W/m²K	
Transmissionsverlust erhöht sich um	54.73 %	

$Q_{wb} = 2326$ kWh/a

Endenergie / CO₂ Ausstoß

Endenergie		CO ₂ kg/kWh	absolut		bezogen auf die Nutzfläche 108.4 m²	
			Bedarf kWh/a	CO ₂ kg/a	Bedarf kWh/m²a	CO ₂ kg/m²a
1	Strom-Mix	0.560	2723	1525	25.13	14.07
Summe			2723	1525	25.13	14.07

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden die GEG Werte verwendet**Schadstoffausstoß**

Energieträger	NO _x kg/m²a	NO _x kg/a	CO kg/a	SO ₂ kg/a	Staub kg/a
Strom-Mix	0.016	1.72	0.56	1.05	0.15
SUMME	0.016	1.72	0.56	1.05	0.15

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 69 u.70 i.V.m.Anlage 8 des GEG wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
aa	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
bb	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
cc	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
dd	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
ee	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen aa bis ee in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen aa bis dd
ff	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen aa bis ee, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen aa bis dd
gg	Leitungen nach Zeile ff im Fußbodenaufbau	6 mm
hh	Soweit in den Fällen des §60 Wärme- und Warwasserleitungen an die Aussenluft Grenzen	Doppelte Anforderungen der Zeilen aa bis dd
2	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen nach §70	6 mm

Liegen die Wärmeverteilungen in oder zwischen beheizten Räumen, so ist im Fall §69 aa bis dd nicht anzuwenden falls ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann.

Es bestehen im Fall §69 auch keine Anforderungen an Warmwasserleitungen mit einem Wasserinhalt bis 3 Liter die weder in den Zirkulationskreislauf noch mit einer elektrischen Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden.

Anlagentechnik

Wärmeerzeuger

Wärmepumpe 1:

Baujahr: 2025

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Heizungstyp: Wärmepumpe

Energieträger: Strom-Mix

☒ Standard Randbedingungen für Kennwerte

Temperaturen

Vorlauf: 48 °C

Rücklauf: 28 °C

Allgemeine Daten

Antrieb der WP: Elektrisch

Medium Quelle-/Senke-seite: Luft-Wasser

zurückgew. Anteil des Brennstoffs: 0.00 -

Bivalenz

☒ integrierter Zusatzheizer Heizung

☒ integrierter Zusatzheizer DHW

☐ bivalenter Betrieb Heizung

☐ bivalenter Betrieb Warmwasser

Art des bivalenten Betriebs: Teilparallel

Bivalenzaußentemperatur: -6 °C

Einsatzgrenzaußentemperatur der WP: -10 °C

Verteilsystem

Art des Verteilsystems: Flächenheizung

Eigenschaft Flächenheizung: leicht

Abstand der Rohre: 10 cm

Heizgrenztemperatur: 12 °C

Wärmequelle (Luft)

Luftquelle: Außenluft

☐ WRG vor Abluftwärmepumpe geschaltet

☐ Erdreichzuluftübertrager vorhanden

Wirkungsgrad WRG: 0 %

Hilfsenergien

Leistungsbedarf Primärkreis: 0.00 kW

Volumenstrom Primärkreis: 35.0 m³/h

Druckabfall Primärseite: 40.0 kPa

Leistungsbedarf Sekundärkreis: 0.14 kW

Volumenstrom Sekundärkreis: 15.0 m³/h

Druckabfall Sekundärseite: 10.0 kPa

Nennleistung: 3.6 kW

☐ Bedingung nach §71h des GEG 2024 bei Hybridsystemen ist erfüllt

Wärmeübergabesysteme

Flächenheizung 1:

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Radiatortyp: Flächenheizung

Wärmeträgermedium: Wasser

Art der Dämmung: doppelte Mindestdämmung

Regelung: PI-Regler

Systemart: Fußbodenheizung Nasssystem

Anzahl Antriebe elektronische Regelung: 0 -

Standard Leistung Regelung: 0.1 W

Anzahl Ventilatoren und Gebläse: 0 -

Standard Leistung Ventilatoren /Gebl.: 10.0 W

Anzahl zusätzlicher Pumpen: 0 -

Standard Leistung zusätzlicher Pumpen: 0.0 W

Deckungsanteil: 100%

Wasseranschlüsse

Zapfstelle 1:

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Pumpen

Pumpe 1:

Pumpenauslegung: bedarfsausgelegt

Pumpenregelung: ungeregelt

☒ Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW

☐ intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 4.71 W

Differenzdruck WE: 0.00 kPa

Korrekturfaktor für Absenkung: 0.00

Pumpe 2:

Pumpenauslegung: bedarfsausgelegt

Pumpenregelung: delta_p = konstant

☐ Überstromventil vorhanden

Überströmung: 0.000

Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper

☒ Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW

☐ intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 18.3 W

Differenzdruck WE: 1.00 kPa

Korrekturfaktor für Absenkung: 0.00

☐ Wärmemengenzähler

☐ Strangarmaturen (Differenzdruckregler)

Speicher

TWW-Speicher 1:

Baujahr: 2025

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Speichertyp: indirekt beheizter TWW-Speicher

Randbedingungen

Bereitschaftswärmeverlust: 1.53 kWh/d

Speichernenninhalt: 106.66 l

☐ Umwälzpumpe erforderlich

Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 0.00 W

☒ Speicher ist integriert in Wärmepumpe

Verteilkreise

Kreis 1: Warmwasserkreis

Gruppenzugehörigkeit: Wohnen, Bettenzimmer, Hotels, Kindergarten, OP - Gebäude, Pflegeheime, Wohnheime

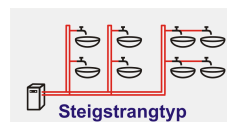
Netztyp: Steigstrangtyp

Der Kreis verbindet folgende Elemente:

Speicher: TWW-Speicher 1

Wasserhahn: Zapfstelle 1

Zone: Einfamilienhaus



Kreis 2: Heizkreis

Gruppenzugehörigkeit: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime

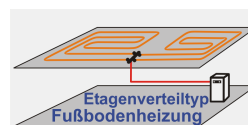
Netztyp: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung

Der Kreis verbindet folgende Elemente:

Speicher: TWW-Speicher 1

Radiator: Flächenheizung 1

Zone: Einfamilienhaus



DETAILERGEBNISSE DIN 18599

Detailergebnisse der Anlagentechnik

Heizung Wärmepumpe 1	Jan. [kWh]	Feb. [kWh]	März [kWh]	April [kWh]	Mai [kWh]	Juni [kWh]	Juli [kWh]	Aug. [kWh]	Sept. [kWh]	Okt. [kWh]	Nov. [kWh]	Dez. [kWh]	Total [kWh]
Nutzenergie	1212.10	1049.03	942.22	548.24	187.29	28.18	0.00	0.00	196.01	606.24	999.20	1236.69	7005.19
Endenergie	429.34	374.03	313.38	168.81	61.89	11.02	0.00	0.00	64.60	182.76	334.28	446.11	2386.22
Verteilung	53.12	46.26	43.08	27.66	12.23	2.13	0.00	0.00	12.56	30.13	44.88	53.99	326.04
Übergabe	125.66	114.16	121.30	99.99	62.53	16.82	0.00	0.00	67.73	113.72	123.78	127.53	973.22
Wärme/Kälteabg.	1390.89	1209.46	1106.60	675.88	262.05	47.13	0.00	0.00	276.29	750.09	1167.86	1418.21	8304.45
Regener. Energie	922.85	826.23	793.21	507.07	200.16	36.11	0.00	0.00	211.70	567.33	831.15	953.14	5848.95
Hilfse Erzeuger	60.89	53.02	45.81	25.99	9.56	1.70	0.00	0.00	9.98	28.15	48.01	63.00	346.12
Hilfse Übergabe	8.96	7.90	7.82	5.98	4.44	0.97	0.00	0.00	4.39	6.39	7.95	9.07	63.86

Warmwasser Wärmepumpe 1_U...	Jan. [kWh]	Feb. [kWh]	März [kWh]	April [kWh]	Mai [kWh]	Juni [kWh]	Juli [kWh]	Aug. [kWh]	Sept. [kWh]	Okt. [kWh]	Nov. [kWh]	Dez. [kWh]	Total [kWh]
Nutzenergie	97.30	87.88	97.30	94.16	97.30	94.16	97.30	97.30	94.16	97.30	94.16	97.30	1145.63
Endenergie	122.15	109.38	109.45	91.27	81.82	73.93	72.13	72.84	78.75	93.44	108.22	122.26	1135.61
Speicherung	46.30	41.73	45.90	43.94	44.88	43.15	44.34	44.39	43.41	45.38	44.48	46.31	534.21
Verteilung	85.71	77.16	84.54	80.44	81.58	78.16	80.04	80.17	78.89	83.03	82.00	85.74	977.46
Wärme/Kälteabg.	229.31	206.77	227.74	218.55	223.76	215.48	221.68	221.85	216.46	225.71	220.64	229.35	2657.30
Regener. Energie	107.16	97.40	118.29	127.28	141.94	141.55	149.56	149.02	137.71	132.27	112.42	107.09	1521.69
Hilfse Übergabe	2.06	1.86	2.06	2.00	2.06	2.00	2.06	2.06	2.00	2.06	2.00	2.06	24.29

Referenzgebäude

Heizung GEG Referenzan...	Jan. [kWh]	Feb. [kWh]	März [kWh]	April [kWh]	Mai [kWh]	Juni [kWh]	Juli [kWh]	Aug. [kWh]	Sept. [kWh]	Okt. [kWh]	Nov. [kWh]	Dez. [kWh]	Total [kWh]
Nutzenergie	1108.18	945.32	680.45	211.68	22.29	0.00	0.00	0.00	35.34	343.28	871.11	1181.23	5398.88
Endenergie	1552.51	1332.40	994.07	346.26	41.29	0.00	0.00	0.00	65.89	543.02	1249.29	1649.16	7773.89
Erzeugung	116.64	100.06	75.79	28.90	3.51	0.00	0.00	0.00	5.57	42.93	93.97	123.70	591.08
Verteilung	222.02	192.41	157.26	70.16	8.64	0.00	0.00	0.00	13.75	97.58	184.96	232.19	1178.97
Übergabe	105.66	94.62	80.57	35.51	6.84	0.00	0.00	0.00	11.23	59.23	99.25	112.04	604.96
Wärme/Kälteabg.	1435.87	1232.34	918.28	317.36	37.77	0.00	0.00	0.00	60.32	500.09	1155.32	1525.46	7182.80
Hilfse Erzeuger	25.09	22.01	20.04	13.91	11.46	10.80	11.16	11.16	11.22	15.92	21.94	25.94	200.67
Hilfse Übergabe	6.89	6.03	5.40	3.63	0.58	0.00	0.00	0.00	0.93	4.23	5.99	7.15	40.83

Warmwasser GEG Referenzan...	Jan. [kWh]	Feb. [kWh]	März [kWh]	April [kWh]	Mai [kWh]	Juni [kWh]	Juli [kWh]	Aug. [kWh]	Sept. [kWh]	Okt. [kWh]	Nov. [kWh]	Dez. [kWh]	Total [kWh]
Nutzenergie	97.30	87.88	97.30	94.16	97.30	94.16	97.30	97.30	94.16	97.30	94.16	97.30	1145.63
Endenergie	248.77	234.46	180.93	32.16	101.66	77.39	131.67	130.69	153.36	150.23	248.08	276.00	1965.39
Erzeugung	1.41	1.38	0.75	0.02	60.83	70.32	71.67	71.78	50.96	0.52	1.45	1.73	332.82
Speicherung	36.20	32.62	35.87	34.33	35.04	33.69	34.61	34.65	33.90	35.45	34.76	36.20	417.33
Verteilung	147.97	133.27	146.22	139.45	141.78	136.02	139.47	139.65	137.12	143.95	141.78	148.02	1694.70
Wärme/Kälteabg.	281.47	253.77	279.39	267.94	274.12	263.87	271.38	271.60	265.17	276.70	270.71	281.52	3257.66
Regener. Energie	34.11	20.70	99.21	235.80	233.30	256.80	211.38	212.69	162.78	126.99	24.08	7.26	1625.08
Hilfse Erzeuger	4.12	3.60	4.86	6.32	15.62	17.30	17.15	17.17	13.14	5.15	3.86	3.81	112.11
Hilfse Speicher	1.51	1.36	1.50	1.44	1.47	1.42	1.46	1.46	1.42	1.49	1.45	1.51	17.49
Hilfse Übergabe	2.95	2.67	2.95	2.86	2.95	2.86	2.95	2.95	2.86	2.95	2.86	2.95	34.79

Überprüfung des Mindestwärmeschutz der Bauteile nach DIN 4108-2 2013-02

Bauteil	Flächen- gewicht kg/m²	Innen- raum- temp	R m²K/W	Grenz- wert m²K/W	Art	Ergebnis
17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb	237.0	normal	6.45	1.20	*1	OK
Dachsparren	72.4	normal	8.18	1.75	*8	OK
Kehlbalken	103.0	normal	2.35	0.90	*1	OK
Bodenplatte Däm10+10	704.4	normal	6.33	0.90	*1	OK


Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2013-02:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100 \text{ kg/m}^2$

*8 Gefachbauteil mit weniger als 100 kg Flächengewicht

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Solarzone : sommerheiß (Grenzwert Innentemperatur 27°C)

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche Ag:	100.00 qm	
Raum: Wohnhaus	Fensterfläche Aw:	17.58 qm	
	Bauart:	schwer	
	Nachtlüftung:	ohne	
Fensterflächenanteil fwG:	17.6 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.039		S_{max}: 0.142	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,8 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.1 Kurzbezeichnung: AwNordWes	
Fläche: 8.25 qm feststehender Sonnenschutz R _e =0.10 T _e =0.30	
Orientierung: SW	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,8 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.2 Kurzbezeichnung: AwSüdost	
Fläche: 3.35 qm feststehender Sonnenschutz R _e =0.10 T _e =0.30	
Orientierung: NW	
Fenster: "TÜREN" -- Haustür mit Fenster 1,4	Energiedurchlassgrad: 20.00 %
BauteilNr: 2.3 Kurzbezeichnung: AwSüdost	
Fläche: 2.28 qm keine Verschattung	
Orientierung: NW	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,8 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.4 Kurzbezeichnung: AwSüdWest	
Fläche: 2.28 qm feststehender Sonnenschutz R _e =0.10 T _e =0.30	
Orientierung: SO	
Fenster: "Dachfenster" -- zertifiziertes Dachfenster 1,0	Energiedurchlassgrad: 40.00 %
BauteilNr: 2.5 Kurzbezeichnung: AwSüdWest	
Fläche: 1.41 qm sommerlicher Sonnenschutz R _e =0.10 T _e =0.30	
Orientierung: SO	

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Raum	AG m²	Aw m²	g	Fc	Fs	Bau- art	Nacht Lüft.	S1	fwG %	S2	S3 g _{tot} ≤0.4	fneig	S4	f _{nord}	S5	S6	S	S _{max}	OK?
Wohnhaus	100.0	17.6	0.45	0.48	1.00	schwer	ohne	0.061	17.6	0.019	0.030	---	---	0.320	0.032	---	0.039	0.142	OK

OK*=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann

AG=netto Raumgrundfläche Aw=brutto Fensterfläche g=Energiedurchlassgrad der Verglasung Fc=Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)

Bauart=leicht,mittel,schwer Nachtlüftung=ohne, erhöhte Nachtlüftung mit n>=2/h, hohe Nachtlüftung mit n>=5/h S1=Tabellenwert Bauart,Nachtlüftung,Klimaregion

fwG=Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche S2 = aus grundflächenbezogener Fensterflächenanteil S3 g_{tot}≤0.4=Bonus für Sonnenschutzverglasung oder

feststehende Verschattung fneig=Mallus geneigte Fenster <60° S4=-0,035*fneig f_{nord}=Bonus Nordfenster S5=+0,10*f_{nord} S6=passive Kühlung

S=berechneter Sonneneintragskennwert S_{max}=maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Dampfdiffusionsnachweis

Bauteil	Fall R-Type	Tauw. kg/m²	Verd. kg/m²	Rest kg/m²	Schicht	OK
17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb	A 1	----	----	----	----	OK
Dachsparren	A 3	----	----	----	----	OK
Balkenbereich	A 3	----	----	----	----	OK
Kehlbalken	A 3	----	----	----	----	OK
Balkenbereich	A 3	----	----	----	----	OK

Randbedingungen der Dampfdiffusionsberechnung

R-Type	°C warm	°C kalt	% warm	% kalt	Stunden	°C Dach
Type 1 normale Außenwand						
Tauperiode	20	-5	50	80	2160	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	
Type 3 Dach/Decke gegen Außenluft						
Tauperiode	20	-5	50	80	2160	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	20

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

BAUTEIL 1.1	:	17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb
Kategorie	:	Wand massiv

R _{si}	:	0.13 m²K/W
R _{se}	:	0.04 m²K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 Klinkermauerwerk (öffentlich rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwNordWes
Zone	:	Einfamilienhaus
Transmissions-Gewichtungsfaktor	:	1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.151 W/m²K
Flächengewicht	:	237.0 kg/m²
Bauteilorientierung	:	
Neigung	:	90.0° senkrecht
Richtung	:	=> -135.0° SW

Flächenberechnung:			m²
Breite 11.90 * 1 * Geschosshöhe 2.75	=		32.7
Breite 11.90 * (Kniestock 0.80)	=		9.5
((Giebel Breite 11.90 +6,0)/2)*2,0	=		17.9
	Brutto-Bauteilfläche =		60.1
zugeordnete Fenster			
Firma	Type	W/m²K	m²
"FENSTER"	Fenster U=0,8 g=0,50	0.800	8.2
		Fensterfläche =	8.2
		Netto-Bauteilfläche m² =	51.9

BAUTEIL 2.1	:	"FENSTER"
Glastype	:	Fenster U=0,8 g=0,50

U-Wert Fenster	:	0.80 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	50.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	69.0 %
Vorhangfassade	:	nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _s 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _r 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _c 0.447	feststehender Sonnenschutz	R _e =0.10 T _e =0.30
Verschattung 18599-2	:	außenliegende Sonnenschutzvorrichtung Jalousie 45° Stellung grau		
Sonnenschutztype 18599	:	nur Blendschutz	Sonnenschutzsteuerung 18599	: manuell oder zeitgesteuert

Bruttofläche					
Breite :	1.01 m	Höhe :	2.26 m	Anzahl :	3 Stück
					=>
Breite :	0.70 m	Höhe :	2.00 m	Anzahl :	1 Stück
					=>
					Gesamtfensterfläche:
					8.25 m²

BAUTEIL 1.2	:	17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb
Kategorie	:	Wand massiv

R _{si}	:	0.13 m²K/W
R _{se}	:	0.04 m²K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 Klinkermauerwerk (öffentlich rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwSüdost
Zone	:	Einfamilienhaus
Transmissions-Gewichtungsfaktor:	:	1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.151 W/m²K
Flächengewicht	:	237.0 kg/m²
Bauteilorientierung	:	
Neigung	:	90.0° senkrecht
Richtung	:	==> -45.0° NW

Flächenberechnung:			m²
Länge 6.49 * 1 * Geschosshöhe 2.75	=		17.8
Länge 6.49 * (Kniestock 0.80)	=		5.2
	Brutto-Bauteilfläche =		23.0
zugeordnete Fenster			
Firma	Type	W/m²K	m²
"FENSTER"	Fenster U=0,8 g=0,50	0.800	3.3
"TÜREN"	Haustür mit Fenster 1,4	1.400	2.3
	Fensterfläche =		5.6
	Netto-Bauteilfläche m² =		17.4

BAUTEIL 2.2	:	"FENSTER"
Glastype	:	Fenster U=0,8 g=0,50

U-Wert Fenster	:	0.80 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	50.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	69.0 %
Vorhangfassade	:	nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _s 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _r 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _c 0.447	feststehender Sonnenschutz	R _e =0.10 T _e =0.30
Verschattung 18599-2	:	außenliegende Sonnenschutzvorrichtung	Jalousie 45°	Stellung grau
Sonnenschutztype 18599	:	nur Blendschutz	Sonnenschutzsteuerung 18599	: manuell oder zeitgesteuert

Bruttofläche					
Breite :	1.13 m	Höhe :	0.65 m	Anzahl :	1 Stück
					==>
Breite :	0.51 m	Höhe :	0.65 m	Anzahl :	1 Stück
					==>
Breite :	1.01 m	Höhe :	2.26 m	Anzahl :	1 Stück
					==>
					2.28 m²
					Gesamtfensterfläche:
					3.35 m²

BAUTEIL 2.3	:	"TÜREN"
Glastype	:	Haustür mit Fenster 1,4

U-Wert Fenster	:	1.40 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	20.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	30.0 %
Vorhangfassade	:	nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _s 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _r 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _c 1.000		

Bruttofläche					
Breite :	1.01 m	Höhe :	2.26 m	Anzahl :	1 Stück
					==>
					2.28 m²
					Gesamtfensterfläche:
					2.28 m²

BAUTEIL 1.3	:	17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb
Kategorie	:	Wand massiv

R _{si}	:	0.13 m²K/W
R _{se}	:	0.04 m²K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 Klinkermauerwerk (öffentlich rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwSüdWest
Zone	:	Einfamilienhaus
Transmissions-Gewichtungsfaktor	:	1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.151 W/m²K
Flächengewicht	:	237.0 kg/m²
Bauteilorientierung	:	
Neigung	:	90.0° senkrecht
Richtung	:	==> 135.0° SO

Flächenberechnung:			m²
Breite 6,49 * 1 * Geschosshöhe 2.75	=		17.8
Breite 6,49 * (Kniestock 0.80)	=		5.2
	Brutto-Bauteilfläche =		23.0
zugeordnete Fenster			
Firma	Type	W/m²K	m²
"FENSTER"	Fenster U=0,8 g=0,50	0.800	2.3
"Dachfenster"	zertifiziertes Dachfenster 1,0	1.000	1.4
	Fensterfläche =		3.7
	Netto-Bauteilfläche m² =		19.3

BAUTEIL 2.4	:	"FENSTER"
Glastype	:	Fenster U=0,8 g=0,50

U-Wert Fenster	:	0.80 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	50.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	69.0 %
Vorhangfassade	:	nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _S 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _r 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _C 0.447	feststehender Sonnenschutz R _e =0.10 T _e =0.30	
Verschattung 18599-2	:	außenliegende Sonnenschutzvorrichtung Jalousie 45° Stellung grau		
Sonnenschutztype 18599	:	nur Blendschutz	Sonnenschutzsteuerung 18599	: manuell oder zeitgesteuert

Bruttofläche					
Breite :	1.01 m	Höhe :	2.26 m	Anzahl :	1 Stück
				==>	2.28 m²
				Gesamtfensterfläche:	2.28 m²

BAUTEIL 2.5	:	"Dachfenster"
Glastype	:	zertifiziertes Dachfenster 1,0

U-Wert Fenster	:	1.00 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	40.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	59.0 %
Vorhangfassade	:	nein

Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _S 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000
Rahmenverschattung	:	F _F 0.700		F _r 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _C 1.000	sommerlicher Sonnenschutz R _e =0.10 T _e =0.30	
Verschattung 18599-2	:	außenliegende Sonnenschutzvorrichtung Jalousie 45° Stellung grau		
Sonnenschutztype 18599	:	nur Blendschutz	Sonnenschutzsteuerung 18599	: manuell oder zeitgesteuert

Bruttofläche					
Breite :	1.01 m	Höhe :	1.40 m	Anzahl :	1 Stück
				==>	1.41 m²
				Gesamtfensterfläche:	1.41 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

BAUTEIL 3.1	:	Dachsparren
Kategorie	:	Dach Wohngebäude

R_{Si} : 0.10 m²K/W
 R_{Se} : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich)
 Emissionsgrad ε : 0.80
 Kurzbez. : DaSüdost
 Zone : Einfamilienhaus
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)

Der Schichtaufbau besitzt einen Feld- und Balkenbereich

Flächenanteilsberechnung des Feldes in %:
90

= 90.0
 = 0.0
 Feldanteil = 90.0 %

ges.U-Wert = 0.148 W/m²K Feld U-Wert: 0.120 W/m²K (90.0%)

Balken U-Wert: 0.380 W/m²K (10.0%)

Flächengewicht : 72.4 kg/m²

Bauteilorientierung

Neigung : 36.0°

Richtung : ==> 135.0° SO

Flächenberechnung:

m²

6,49 m * 3,0

= 19.5
 Fläche = 19.5

BAUTEIL 3.2	:	Dachsparren
Kategorie	:	Dach Wohngebäude

R_{Si} : 0.10 m²K/W
 R_{Se} : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich)
 Emissionsgrad ε : 0.80
 Kurzbez. : DaNordwest
 Zone : Einfamilienhaus
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)

Der Schichtaufbau besitzt einen Feld- und Balkenbereich

Flächenanteilsberechnung des Feldes in %:
90

= 90.0
 = 0.0
 Feldanteil = 90.0 %

ges.U-Wert = 0.148 W/m²K Feld U-Wert: 0.120 W/m²K (90.0%)

Balken U-Wert: 0.380 W/m²K (10.0%)

Flächengewicht : 72.4 kg/m²

Bauteilorientierung

Neigung : 43.0°

Richtung : ==> -45.0° NW

Flächenberechnung:

m²

6,49 m * 3,0

= 19.5
 Fläche = 19.5

BAUTEIL 3.3	:	Kehlbalken
Kategorie	:	Decke zum Dachgeschoß

R_{si} : 0.10 m²K/W
 R_{se} : 0.10 m²K/W
 Einsatzart : Decke gegen Dachgeschoß kalt
 Kurzbez. : Kehlbalken
 Zone : Einfamilienhaus
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 0.80 (Temperatur-Reduktionsfaktor)

Der Schichtaufbau besitzt einen Feld- und Balkenbereich

Flächenanteilsberechnung des Feldes in %:
90

= 90.0
 = 0.0
 Feldanteil = 90.0 %

ges.U-Wert = 0.148 W/m²K Feld U-Wert: 0.119 W/m²K (90.0%)

Balken U-Wert: 0.392 W/m²K (10.0%)

Flächengewicht : 103.0 kg/m²
 Bauteilorientierung
 Neigung : 0.0° waagerecht
 Richtung : ----

Flächenberechnung:

m²

5,5*9,49 = 52.2
 2,5*2,50 = 6.3
 Fläche = 58.4

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

BAUTEIL 4.1	:	Bodenplatte Däm10+10
Kategorie	:	Grundfläche Wohngebäude

R_{si} : 0.17 m²K/W
 R_{se} : 0.00 m²K/W
 Einsatzart : gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 Kurzbez. : Grundfläche
 Zone : Einfamilienhaus
 Randdämmung : waagerecht (bei Mindestwärmeschutz 5 m breit)
 B'=Ag/(0,5P) : 4.2 m
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 0.80 (Temperatur-Reduktionsfaktor)
 U-Wert : 0.154 W/m²K
 Flächengewicht : 704.4 kg/m²
 Bauteilorientierung
 Neigung : 0.0° waagerecht
 Richtung : ----

Flächenberechnung:

m²

Breite 11.90 * Länge 6.49 = 77.2
 Fläche = 77.2

Volumenberechnung des beheizten Gebäudes

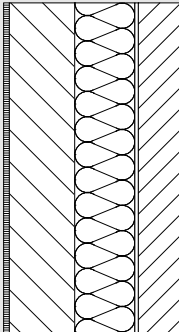
Geschosse: Breite 11.90 * Länge 6.49 * (1 * Geschosshöhe 2.75) = 212.4 m³
 Dach: = 0.0 m³
 Länge 6.49 m * Breite 11.90 * Drempel 0.80 = 61.8 m³
 ((11,99+6,0)/2)*6,49 = 58.4 m³
 (1,80*2,50*2,70)/2 = 6.1 m³

338.6 m³

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

17,5+Dämmung+Luftschicht+Verb				88.65 m²	U-Wert = 0.151 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
1 Kalkgipsputz	D 1400.0	15.00	0.700	0.021	10	
2 Hebel Plansteine W PPW2-0.4	D 400.0	175.00	0.120	1.458	5 / 10	
3 Mineralwolle 035	D 50.0	160.00	0.035	4.571	1	
4 Luftschicht senkr>.02 0.17	D 1.3	10.00	0.059	0.170	1	
5 Klinker	1200.0	115.00	0.500	0.230	1	
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Bauteildicke = 475.00 mm		Flächengewicht = 237.0 kg/m²		R = 6.45 m²K/W		

Warmseite



Kaltseite

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 6.45 [m²K/W]Wärmedurchgangswiderstand R_T 6.74 [m²K/W]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 237.0 kg/m²R an der ungünstigsten Stelle : 6.451 m²K/WGrenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite		Kaltseite
Luftübergang R _{si}	0.25 m ² K/W		
Tauperiode:			
Lufttemperatur	20.0 °C		-5.0 °C
relative Feuchte	50.0 %		80.0 %
Dauer der Tauperiode	2160 Stunden		
Verdunstungsperiode:			
Dampfdruck	1200 Pa		1200 Pa
Dampfdruck Ausfallstelle		1700 Pa	
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden		

das Bauteil wird als Wand berechnet.

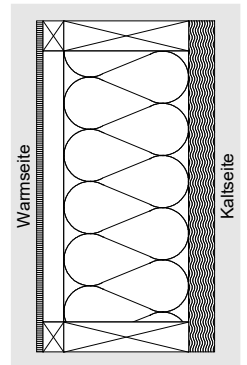
Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Dachsparren	38.94 m²	U-Wert = 0.148 W/m²K
-------------	----------	----------------------

		Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche				Diff. - Wid.	
Material		Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]		
Aufbau des Feldbereichs		90.0 %					
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10							
F1	Gipskarton DIN 18180	D	900.0	12.50	0.210	0.060	8
F2	Luft ruhend horizontal	D	1.3	40.00	0.045	0.880	1
F3	PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
F4	Mineralwolle 035	D	50.0	240.00	0.035	6.857	1
F5	OSB-Platten	D	650.0	50.00	0.130	0.385	30 / 50
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04							
Aufbau des Balkenbereichs		10.0 %					
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10							
B1	Gipskarton DIN 18180	D	900.0	12.50	0.210	0.060	8
B2	Buche,Eiche,trop.Holz	D	800.0	40.00	0.200	0.200	40
B3	PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
B4	Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	240.00	0.130	1.846	40
B5	OSB-Platten	D	650.0	50.00	0.130	0.385	30 / 50
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04							



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R_T	R_T'	R_T''
342.70 mm	90.0 %	72.4 kg/m²	0.148 W/m²K	6.74 m²K/W	6.84 m²K/W	6.63 m²K/W

Wärmedurchgangsberechnung Feldbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	8.18 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T	8.47 [m²K/W]

Wärmedurchgangsberechnung Balkenbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	2.49 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T	2.78 [m²K/W]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 72.4 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle	: 8.182 m²K/W (Feldbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.750 m²K/W
R gesamte Bauteil (Mittelwert)	: 6.598 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil	: 1.000 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite		Kaltseite
Luftübergang R_{Si}	0.25 m²K/W		
Tauperiode:			
Lufttemperatur	20.0 °C		-5.0 °C
relative Feuchte	50.0 %		80.0 %
Dauer der Tauperiode	2160 Stunden		
Verdunstungsperiode:			
Dampfdruck	1200 Pa		1200 Pa
Dampfdruck Ausfallstelle		2000 Pa	
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden		

das Bauteil wird als Dach berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung (Feldbereich des Bauteils)

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

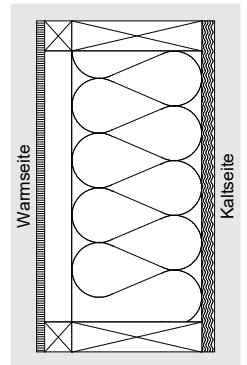
Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung (Balkenbereich des Bauteils)

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Kehlbalken	58.44 m²	U-Wert = 0.148 W/m²K
------------	----------	----------------------

		Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche				Diff. - Wid.
Material		Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	
Aufbau des Feldbereichs		90.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10						
F1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	15.00	0.210	0.071	8
F2 Luft ruhend abwärts	D	1.3	50.00	0.045	1.100	1
F3 PE-Folie my*s=50m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	250000
F4 Mineralwolle 035	D	250.0	240.00	0.035	6.857	1
F5 Spanplatte(Flachpreß) 68761	D	700.0	24.00	0.130	0.185	50 / 100
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.10						
Aufbau des Balkenbereichs		10.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10						
B1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	15.00	0.210	0.071	8
B2 Buche,Eiche,trop.Holz	D	800.0	50.00	0.200	0.250	40
B3 PE-Folie my*s=50m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	250000
B4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	240.00	0.130	1.846	40
B5 Spanplatte(Flachpreß) 68761	D	700.0	24.00	0.130	0.185	50 / 100
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.10						



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R_T	R_T'	R_T''
329.20 mm	90.0 %	103.0 kg/m²	0.148 W/m²K	6.76 m²K/W	6.84 m²K/W	6.67 m²K/W

Wärmedurchgangsberechnung Feldbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	8.21 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T	8.56 [m²K/W]

Wärmedurchgangsberechnung Balkenbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	2.35 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T	2.70 [m²K/W]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart:	Decke gegen Dachgeschoß kalt		
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 103.0	kg/m²	
R an der ungünstigsten Stelle	: 2.353	m²K/W	(Balkenbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 0.900	m²K/W	

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

	Warmseite	Kaltseite
Luftübergang R_{Si}	0.25 m²K/W	
Tauperiode:		
Lufttemperatur	20.0 °C	-5.0 °C
relative Feuchte	50.0 %	80.0 %
Dauer der Tauperiode	2160 Stunden	
Verdunstungsperiode:		
Dampfdruck	1200 Pa	1200 Pa
Dampfdruck Ausfallstelle	2000 Pa	
Dauer der Verdunstungsperiode	2160 Stunden	

das Bauteil wird als Decke berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung (Feldbereich des Bauteils)

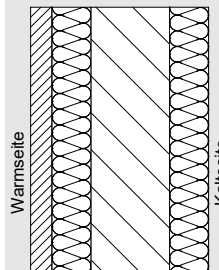
Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

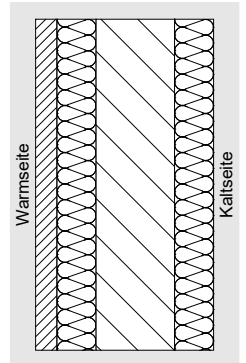
Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung (Balkenbereich des Bauteils)

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Bodenplatte Däm10+10				77.23 m²	U-Wert = 0.154 W/m²K		
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.		
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17							
1 Zementestrich	D 2000.0	55.00	1.400	0.039	15 / 35		
2 PE-Folie my*s=50m	D 1100.0	0.20	0.300	0.001	250000		
3 Perimeterdämmung 035	40.0	100.00	0.035	2.857	50		
4 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150		
5 PE-Folie my*s=50m	D 1100.0	0.20	0.300	0.001	250000		
6 Perimeterdämmung 030	D 1100.0	100.00	0.030	3.333	20		
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00							
Bauteildicke = 455.40 mm		Flächengewicht = 704.4 kg/m²		R = 6.33 m²K/W			



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 6.33 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 6.58 [m²K/W]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 704.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.326 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt