

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 Baujahr 2025
Straße/Hausnr. : Mühlenweg 8
Plz/Ort : 21726 Oldendorf
Gemarkung : Ooldendorf

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

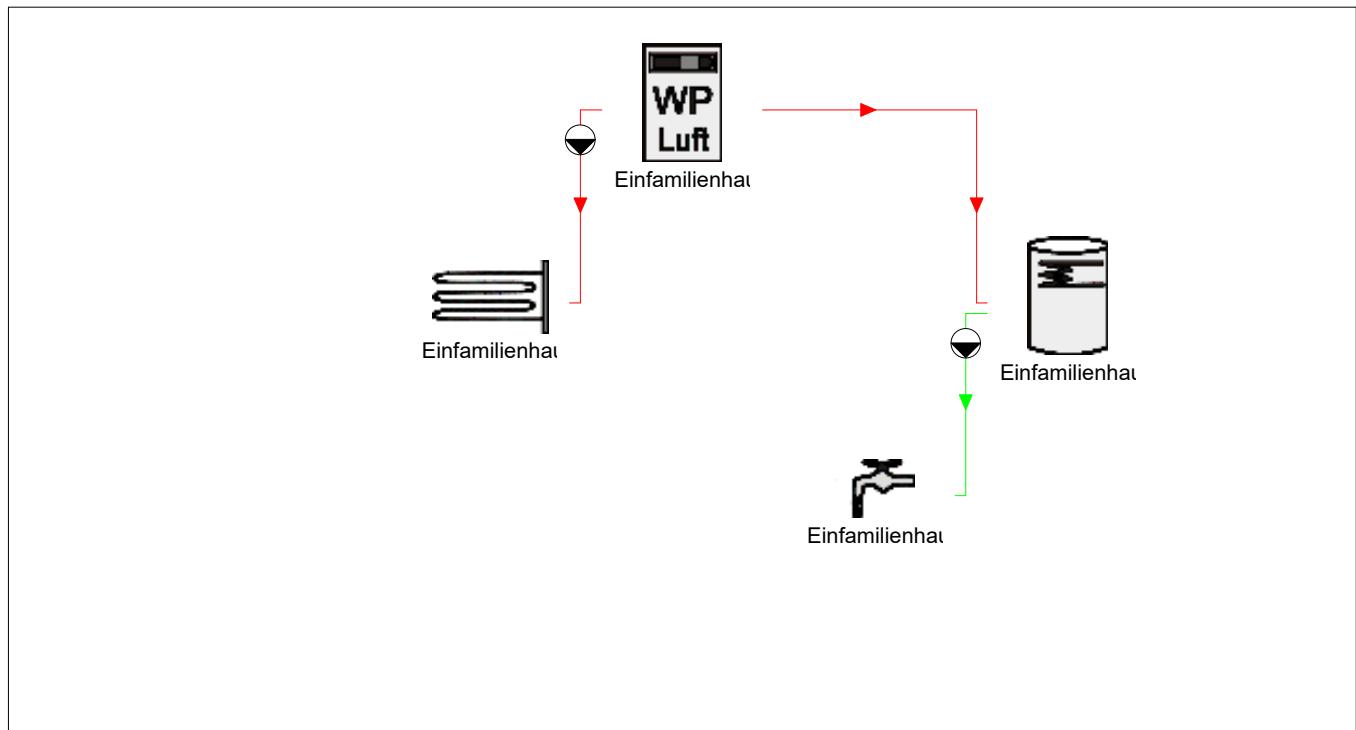
Tabelle der verwendeten Bauteile

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

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 m ² Dach: teilweise beheizt, 2 Vollgeschosse, Keller: kein Keller vorhanden
3	Wärmebrücken	ohne Nachweis mit 0.100 W/m ² K
4	Dichtheitsnachweis	Mit Dichtheitsnachweis gemessen bei 50 Pa : 1.00 1/h
5	Innenraumtemperaturen	mit 20°C
6	Warmwasser	Nettogrundfläche 99.3 m ² , 1 Wohneinheit/en ==> mittlere NGF pro Wohneinheit 99.3 m ² ==> Warmwasserbedarf 11.53 kWh/(m ² *a)
7	Kühlung	ohne Kühlung
8	Zonen-Raumhöhe	<=4 Meter
9	PV Anlage	PVAnlage 1 Fläche: 12.0 m ² 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.

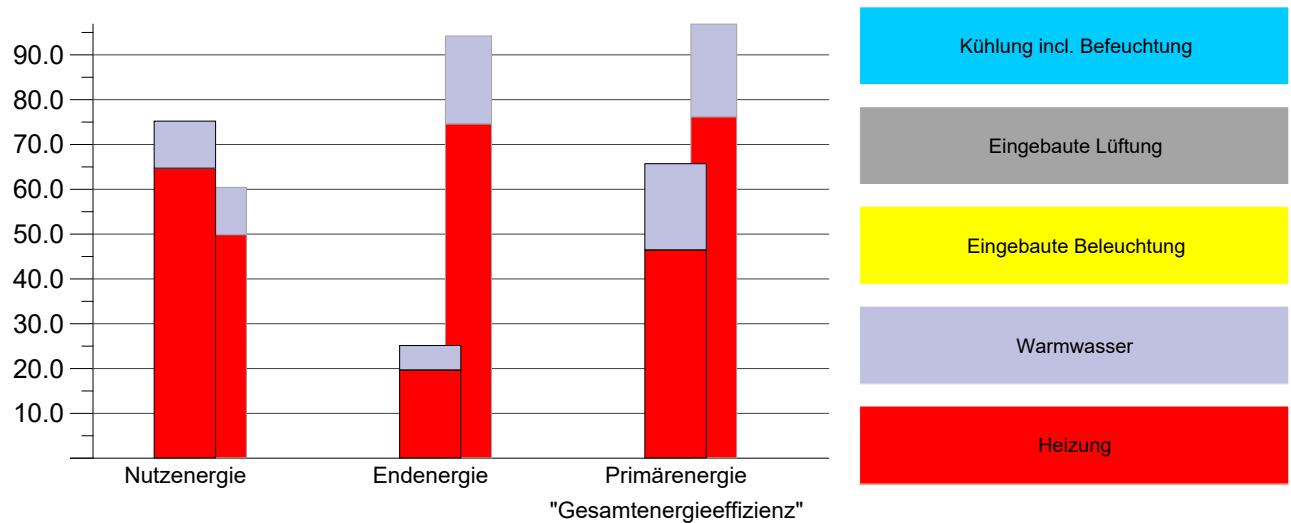
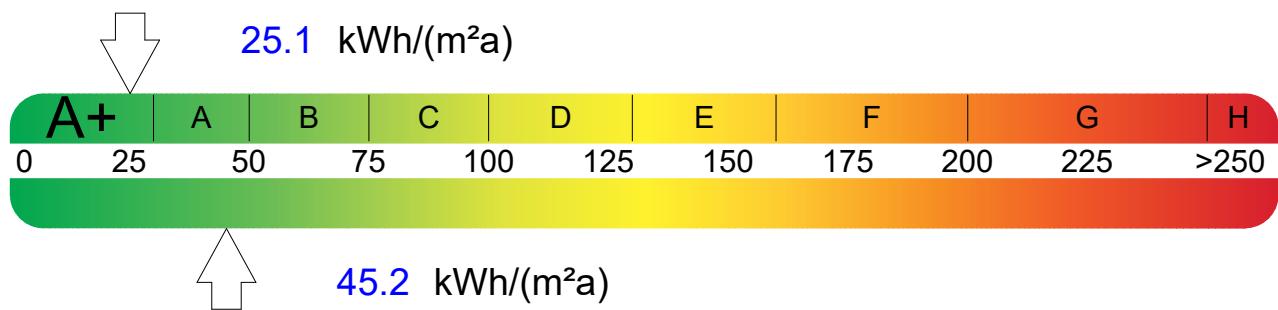
Grafische Darstellung der Anlagentechnik



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]

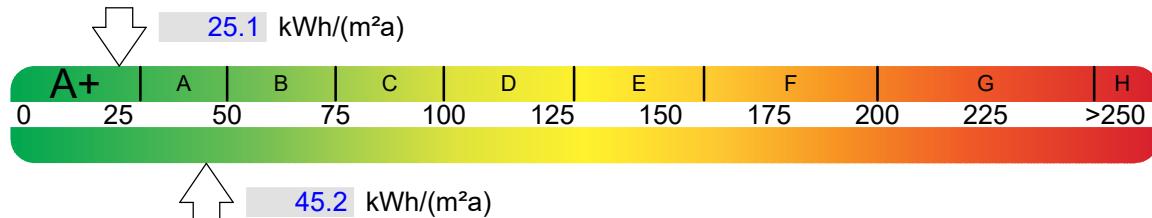
die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO2-Emissionen **14.1** [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf



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

pauschale Erfüllung nach §71a-h

- Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b
- Wärmepumpe §71c
- Stromdirektheizung §71d
- Solartherische 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

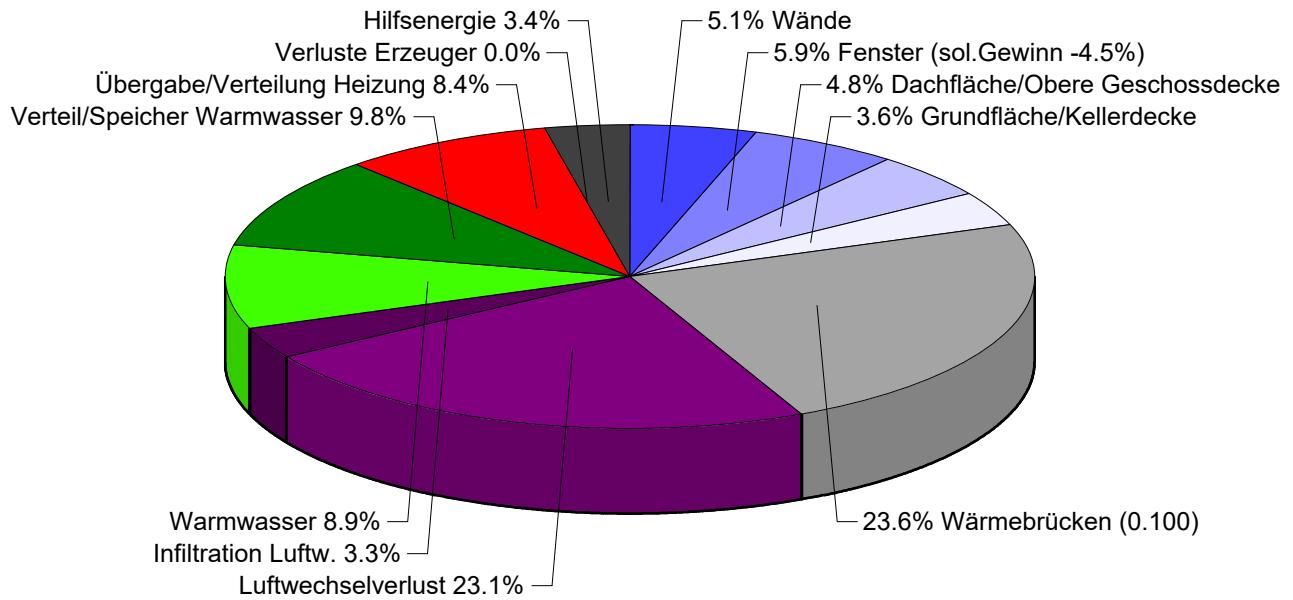
Erzeuger	Type	Art der erneuerbaren Energie	Anteil Wärmebereitstellung	Anteil EE der Einzelanlage	Anteil EE aller Anlagen
Wärmepumpe 1	el. Luft-Wasser Wp	Geothermie oder Umweltwärme	100.0	96.9	96.9
				Summe	96.9

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

Erzeuger	Type	Art der erneuerbaren Energie	Anteil Wärmebereitstellung	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

K_{pk} 0.182 kW/m²

12.0 m²

Peak-Leistung der PV Anlage: 2.18 kW

f_{perf} 0.75 [-]

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

180.0° Süden

Ausrichtung des PV Kollektors (0°= Nord, 180°=SÜD): 36 °

Neigung des PV Kollektors (0°= waagerecht, 90°=senkrecht): 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 beigefügt!

Abminderungsfaktoren Fx über das Erdreich nach DIN EN ISO 13370

Grundfläche gegen Erdreich mit waagerechter Randdämmung														
Ag[m ²]	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_{dn} 0.035 W/mK
Dicke des Randdämmstreifens dn 70 mm
Breite des Randdämmstreifens D 2.0 m

Zonenübersicht

Zonename	Profil	NGF m ²	Anteil %	Vol m ³	netto Vol. m ³
Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	108.4	100.0	338.6	257.4

Einstellungen des Gebäudes

Volumen brutto: 338.6 [m³]
Nettogrundfläche: 108.4 [m²]

Volumen netto: 257.4 [m³]
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 [m ³]	Hüllfläche A:	280.8 [m ²]	A/V:	0.829 [1/m]
Volumen netto V:	257.4 [m ³]	Nettogrundfläche NGF:	108.4 [m ²]	Fensterfläche Aw:	17.6 [m ²]
Außenwandfläche AAw:	106.2 [m ²]				Fensterflächenanteil: 16.55 [%]

niedrig beheizt

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

unbeheizt

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

Einstellungen der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

Nettogrundfläche:	108.4 [m ²]		
Volumen brutto:	338.6 [m ³]		
Volumen netto:	257.4 [m ³]		
Bauart:	mittelschwere Zone	Cwirk	90.0 [W/hK]
Wärmebrücken:	Pauschal mit 0,10 [W/m ² K] 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:	Nachtabsenkung
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 $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	h/d	17.0	
tägliche Betriebszeit Heizung			

Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)

Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	20.0
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	25.0
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20.0
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26.0
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4.0
Feuchteanforderung	-	keine Anforderung
interne Wärmequellen		
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m²d)	45.0
Arbeitshilfen $q_{i,fac}$	Wh/(m²d)	0.0
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p+ac}$)	Wh/(m²d)	45.0

Luftwechseleinstellungen der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

Verbindung zur Außenluft:	mit Fenstern und Durchlässen
Außenluftdurchlässe (ALD):	nein
Windabschirmklasse:	mittlere Abschirmung
Es wurde eine Dichtheitsprüfung durchgeführt:	Es sind mehrere Fassaden der Zone dem Wind ausgesetzt. n50 = 1.00 [1/h]

Warmwassereinstellungen der Gebäudezone "Einfamilienhaus"

Der Warmwasserbedarf nach DIN 18599-10 $q_{w,b} = 11.53 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
bei 1 Wohneinheiten und einer Nettogrundfläche pro Wohneinheit von $A_{NGF,WE,m} 99.3 \text{ m}^2$.

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. Vorhangsfassade).

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 %	

Qwb = 2326 kWh/a

Endenergie / CO₂ Ausstoß

Endenergie	CO ₂ kg/kWh	absolut		bezogen auf die Nutzfläche 108.4 m ²	
		Bedarf kWh/a	CO ₂ kg/a	Bedarf kWh/m ² a	CO ₂ kg/m ² a
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	NOx kg/m ² a	NOx 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 Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmungsschicht, 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 Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen nach §70	6 mm

Liegen die Wärmeverteilleitungen 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
 Heizungstype: 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
 Radiatortype: 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: Δ_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

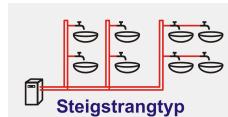
Bereitschaftswäremeverlust: 1.53 kWh/d
 Speichernenninhalt: 106.66 l
 Umwälzpumpe erforderlich
 Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 0.00 W
 Speicher ist integriert in Wärmepumpe

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

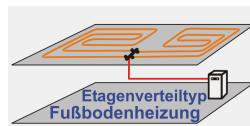
Zone: Einfamilienhaus



Kreis 2: Heizkreis

Gruppenzugehörigkeit: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
 Netztyp: Etagenverteilertyp 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 Referenzen...	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/m ²	Innen- raum- temp	R m ² K/W	Grenz- wert m ² K/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 >=100kg/m²

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

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Raum	AG m ²	Aw m ²	g	Fc	Fs	Bauart	Nacht Lüft.	S1	fwG %	S2	S3 glot <=0.4	fneig	S4	fnord	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 fneig=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 glot<=0.4=Bonus für Sonnenschutzverglasung oder feststehende Verschattung fneig=Mallus geneigte Fenster <60° S4=-0,035*fneig fnord=Bonus Nordfenster S5=+0,10*fnord S6=passive Kühlung

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

D a m p f d i f f u s i o n s n a c h w e i s

Bauteil	Fall R-Type	Tauw. kg/m ²	Verd. kg/m ²	Rest kg/m ²	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

Rs _i	:	0.13 m ² K/W
Rs _e	:	0.04 m ² K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 Klinkermauerwerk (öffentliche rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwNordWes
Zone	:	Einfamilienhaus
Transmissions-Gewichtungsfaktor:	1.00	(Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.151 W/m ² K
Flächengewicht	:	237.0 kg/m ²
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		
"FENSTER"		Fenster U=0,8 g=0,50	W/m ² K	m ²
			0.800	8.2
			Fensterfläche =	8.2
			Netto-Bauteilfläche m ² =	51.9

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

U-Wert Fenster	:	0.80 W/m ² K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)			
Energiedurchlassgrad	:	50.0 %			
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	69.0 %			
Vorhangfassade	:	nein			
Verschattungswinkel	:		Verbauungswinkel: 0°	Überhangwinkel: 0°	Seitenwinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	Fs 0.900	F _h 1.000	F _o 1.000	F _f 1.000
Rahmenverschattung	:	FF 0.700			
Sonnenschutzverschattung	:	Fc 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	==> 6.85 m ²
Breite : 0.70 m	Höhe :	2.00 m	Anzahl :	1 Stück	==> 1.40 m ²
				Gesamtfensterfläche:	8.25 m ²

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

RSi	:	0.13 m ² K/W
RSe	:	0.04 m ² K/W
Einsatzart	:	normale Außenwand beheizter Räume
Strahlungsabsorptionsgrad α	:	0.50 Klinkermauerwerk (öffentliche rechtlich)
Emissionsgrad ε	:	0.80
Kurzbez.	:	AwSüdost
Zone	:	Einfamilienhaus
Transmissions-Gewichtungsfaktor:	1.00	(Temperatur-Reduktionsfaktor)
U-Wert	:	0.151 W/m ² K
Flächengewicht	:	237.0 kg/m ²
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/m ² K	m ²
"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 m ² =			17.4

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

U-Wert Fenster	:	0.80 W/m ² K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	50.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	69.0 %
Vorhangfassade	:	nein
Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _h 1.000
Rahmenverschattung	:	F _o 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	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 ==> 0.73 m ²
Breite : 0.51 m	Höhe : 0.65 m	Anzahl : 1 Stück ==> 0.33 m ²
Breite : 1.01 m	Höhe : 2.26 m	Anzahl : 1 Stück ==> 2.28 m ²
Gesamtfensterfläche: 3.35 m ²		

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

U-Wert Fenster	:	1.40 W/m ² K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
Energiedurchlassgrad	:	20.0 %
Lichtdurchlassgrad τ_{D65}	:	30.0 %
Vorhangfassade	:	nein
Verschattungswinkel	:	Verbauungswinkel: 0°
Verschattungsfaktoren	:	F _h 1.000
Rahmenverschattung	:	F _o 1.000
Sonnenschutzverschattung	:	F _c 1.000
Bruttofläche		
Breite : 1.01 m	Höhe : 2.26 m	Anzahl : 1 Stück ==> 2.28 m ²
Gesamtfensterfläche: 2.28 m ²		

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 (öffentliche 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 * Geschoss Höhe 2.75 = 17.8
 Breite 6,49 * (Kniestock 0.80) = 5.2

Brutto-Bauteilfläche = 23.0

zugeordnete Fenster

Firma	Type	W/m ² K	m ²
"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 m ² =	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 %

Vorhangsfassade : 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		
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 m ²
			Gesamtfensterfläche:	2.28 m ²

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 %

Vorhangsfassade : 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		
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 m ²
			Gesamtfensterfläche:	1.41 m ²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

BAUTEIL 3.1	:	Dachsparren	
Kategorie	:	Dach Wohngebäude	

RSi : 0.10 m²K/W
 RSe : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 ziegelrot (öffentliche 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%)
 Flächengewicht : 72.4 kg/m²
 Bauteilarbeitung
 Neigung : 36.0°
 Richtung : ==> 135.0° SO

Balken U-Wert: 0.380 W/m²K (10.0%)

Flächenberechnung:

6,49 m * 3,0	=	19.5
	Fläche =	19.5

BAUTEIL 3.2	:	Dachsparren	
Kategorie	:	Dach Wohngebäude	

RSi : 0.10 m²K/W
 RSe : 0.04 m²K/W
 Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft
 Strahlungsabsorptionsgrad α : 0.50 ziegelrot (öffentliche rechtlich)
 Emissionsgrad ε : 0.80
 Kurzbez. : DaNordwest
 Zone : Einfamilienhaus
 Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor)

Balken U-Wert: 0.380 W/m²K (10.0%)

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%)
 Flächengewicht : 72.4 kg/m²
 Bauteilarbeitung
 Neigung : 43.0°
 Richtung : ==> -45.0° NW

Balken U-Wert: 0.380 W/m²K (10.0%)

Flächenberechnung:

6,49 m * 3,0	=	19.5
	Fläche =	19.5

BAUTEIL 3.3	:	Kehlbalken
Kategorie	:	Decke zum Dachgeschoß
RSi	:	0.10 m ² K/W
RSe	:	0.10 m ² K/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/m ² K	Feld U-Wert: 0.119 W/m ² K (90.0%)	Balken U-Wert: 0.392 W/m ² K (10.0%)
Flächengewicht	: 103.0 kg/m ²	
Bauteilarbeitung		
Neigung	: 0.0° waagerecht	
Richtung	: ----	

Flächenberechnung:

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

RSi	:	0.17 m ² K/W
RSe	:	0.00 m ² K/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/m ² K
Flächengewicht	:	704.4 kg/m ²
Bauteilarbeitung		
Neigung	: 0.0° waagerecht	
Richtung	: ----	

Flächenberechnung:

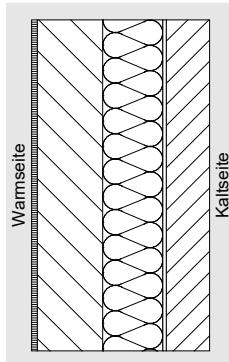
Breite 11.90 * Länge 6.49	=	77.2
	Fläche =	77.2

Volumenberechnung des beheizten Gebäudes

Geschosse: Breite 11.90 * Länge 6.49 * (1 * Geschosshöhe 2.75)	=	212.4 m ³
Dach:	=	0.0 m ³
Länge 6.49 m * Breite 11.90 *Drempel 0.80	=	61.8 m ³
((11,99+6,0)/2)*6,49	=	58.4 m ³
(1,80*2,50*2,70)/2	=	6.1 m ³
		338.6 m ³

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

17,5+Dämmung+Luftsicht+Verb			88.65 m ²		U-Wert = 0.151 W/m ² K	
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/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 Luftsicht 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/m ²			R = 6.45 m ² K/W		



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/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 6.451 m²K/W
Grenzwert (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	

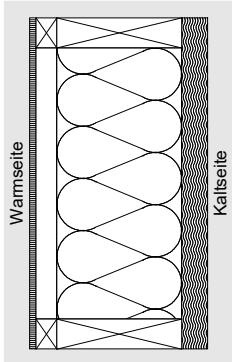
das Bauteil wird als Wand berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Dachsparren		38.94 m ²		U-Wert = 0.148 W/m ² K	
Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche					
Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/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
F2 Luft ruhend horizontal	D	1.3	40.00	0.045	0.880
F3 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001
F4 Mineralwolle 035	D	50.0	240.00	0.035	6.857
F5 OSB-Platten	D	650.0	50.00	0.130	0.385
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
B2 Buche,Eiche,trop.Holz	D	800.0	40.00	0.200	0.200
B3 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001
B4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	240.00	0.130	1.846
B5 OSB-Platten	D	650.0	50.00	0.130	0.385
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/m ²	0.148 W/m ² K	6.74 m ² K/W	6.84 m ² K/W	6.63 m ² K/W

Wärmedurchgangsberechnung Feldbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	8.18 [m ² K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R _T	8.47 [m ² K/W]

Wärmedurchgangsberechnung Balkenbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	2.49 [m ² K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R _T	2.78 [m ² K/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/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 8.182 m ² K/W (Feldbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.750 m ² K/W
R gesamte Bauteil (Mittelwert)	: 6.598 m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauwerk	: 1.000 m ² K/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		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

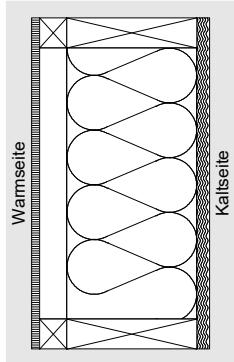
Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung (Balkenbereich des Bauteils)

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Kehlbalken		58.44 m ²		U-Wert = 0.148 W/m ² K	
Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche					
Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/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 329.20 mm	Feldanteil 90.0 %	Flächengewicht 103.0 kg/m ²	U-Wert 0.148 W/m ² K	R _T 6.76 m ² K/W	R _{T'} 6.84 m ² K/W	R _{T''} 6.67 m ² K/W
---------------------------	----------------------	---	------------------------------------	---	--	---

Wärmedurchgangsberechnung Feldbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	8.21 [m ² K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R _T	8.56 [m ² K/W]

Wärmedurchgangsberechnung Balkenbereich

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	2.35 [m ² K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R _T	2.70 [m ² K/W]

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

Einsatzart: Decke gegen Dachgeschoß kalt	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 103.0 kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 2.353 m ² K/W (Balkenbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 0.900 m ² K/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		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

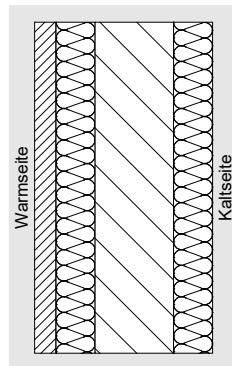
Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung (Balkenbereich des Bauteils)

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall

Bodenplatte Däm10+10			77.23 m ²		U-Wert = 0.154 W/m ² K	
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/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/m ²			R = 6.33 m ² K/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