

Energieeinsparnachweis

nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG 2024

vom 29.10.2023

"Wohngebäude"

BEG / KfW - Effizienzhaus 40 (GEG 2024)

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach DIN V 18599 : 2018-09

18.Mai 2024

Projekt Kurzbeschreibung: DHH Nord

Bauvorhaben : Neubau eines Doppelhauses in Herzlake

Bearbeiter : Dipl.-Ing. (FH) Eduard Konezki

Objektstandort

Straße/Hausnr. : Am See 158

Plz/Ort : 49770 Herzlake

Gemarkung :

Baujahr 2024

Flurstücknummer: ----

Hauseigentümer/Bauherr

Name/Firma : B & P Projekte GmbH & Co KG

Straße/Hausnr. : Dorfstr. 5

Plz/Ort : 49838 Handrup

Telefon / Fax :

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl.-Ing. (FH) Eduard Konezki Ingenieurbüro Konezki Dr.-Tschirdewahn-Str. 2 49577 Ankum	21.Mai 2024

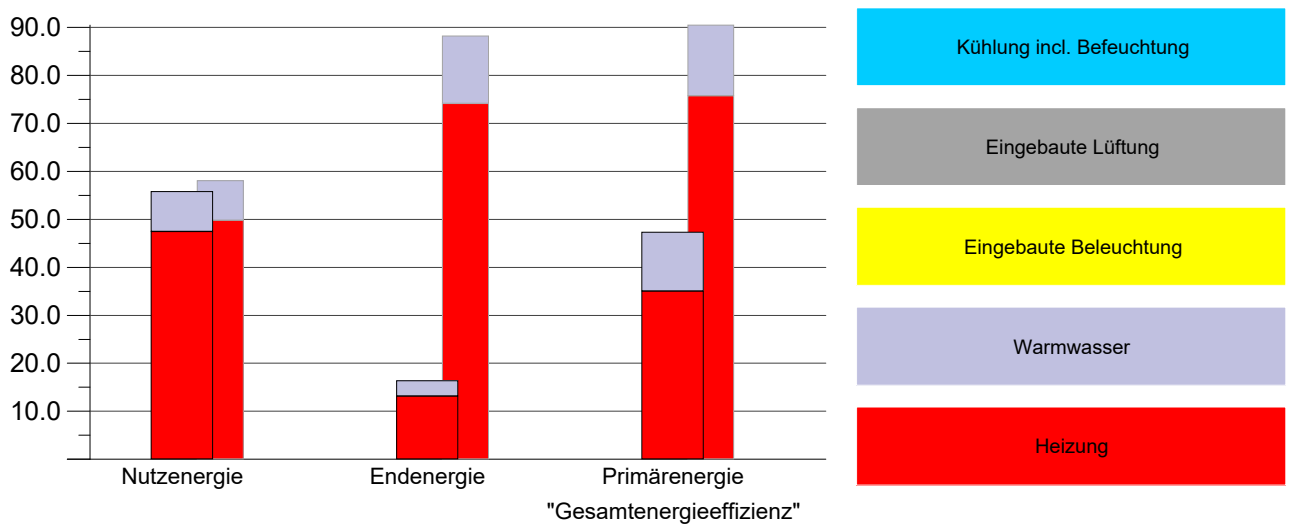
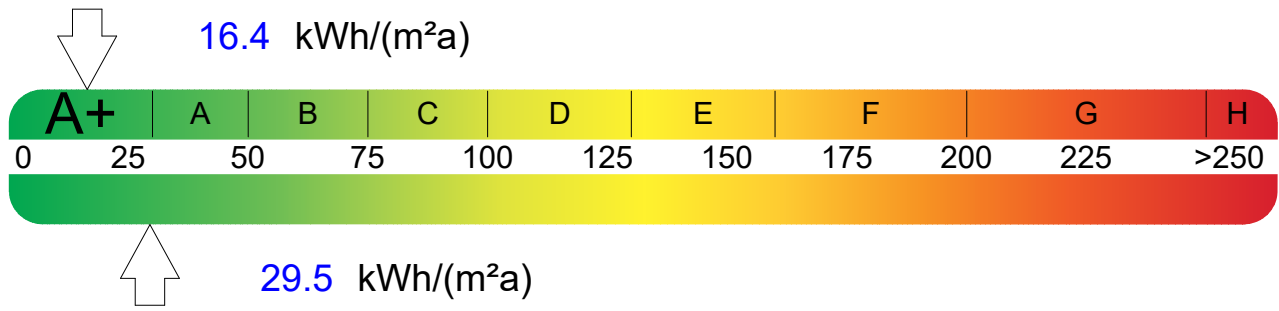
Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Fak	Gewinn [kWh/a]		Verlust [kWh/a]
1	Wand								
1.1	17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	AwOst	O	29.03	0.136	1.00		28	327
1.2	17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	AwWest	W	34.08	0.136	1.00		26	384
1.3	17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	AwNord	N	47.11	0.136	1.00		2	531
1.4	17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	AwSüd	S	4.38	0.136	1.00		6	49
				114.60	0.136			62	1293
2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	Trocal 88+ UG=0,5 TGI	AwOst	O	14.29	0.780	1.00	0.37	567	923
2.2	Trocal 88+ UG=0,5 TGI	AwWest	W	6.05	0.780	1.00	0.37	211	391
2.3	Außentür 1,0	AwWest	W	3.29	1.000	1.00	---	---	273
2.4	Trocal 88+ UG=0,5 TGI	AwNord	N	1.76	0.780	1.00	0.37	34	114
2.5	Haustür mit Fenster 1,0	AwNord	N	2.20	1.000	1.00	0.15	35	182
				27.59	0.824			847	1883
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	24cm-Dach Däm24-32+8	DaSüd	S	22.34	0.127	1.00		28	234
3.2	24cm-Dach Däm24-32+8	DaNord	N	22.34	0.127	1.00		-5	234
3.3	24cm-Holzbalkenl Däm24-032+10	Kehlbalken	-	59.75	0.117	0.80		---	462
				104.43	0.108			23	930
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	20cm-Beton Fußboden Däm10+16	Grundfläche	-	93.98	0.133	0.75		---	779
				93.98	0.100			-----	779
		Summe:		340.60					
Jahresprimärenergiebedarf Q ^p = 29.5 [kWh/m ² a] Q ^p max = 36.2 [kWh/m ² a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H'T = 0.203 [W/m ² K] H'Tmax = 0.203 [W/m ² K]									

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	7691 kWh 8063 kWh	1348 kWh 1348 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	9039 kWh 9411 kWh
Ist-Endenergie Ref-Endenergie	2133 kWh 12016 kWh	519 kWh 2281 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	2652 kWh 14297 kWh
Ist-Primärenergie Ref-Primärenergie	5675 kWh 12271 kWh	1996 kWh 2393 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	0 kWh 0 kWh	7670 kWh 14664 kWh

Jahres-Primärenergiebedarf Q["]_P:
bezogen auf die Gebäudenutzfläche

29.5 [kWh/m²a]

40.8% besser als Neubau

maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:

36.2 [kWh/m²a]
49.8 [kWh/m²a]

für BEG/KfW-Effizienzhaus 40
nach GEG

spezifischer Transmissionswärmeverlust H[']_T:
der Gebäudehüllfläche

0.203 [W/m²K]

45.1% besser als Neubau
45.1% besser Ref-Gebäude

maximal zulässiger spezifischer
Transmissionswärmeverlust:

0.203 [W/m²K]
0.370 [W/m²K]
0.370 [W/m²K]

für BEG/KfW-Effizienzhaus 40
vom Referenzgebäude
nach GEG

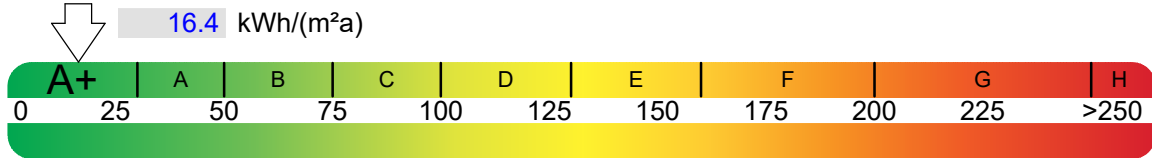
die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO2-Emissionen **9.2** [kg/(m²*a)]

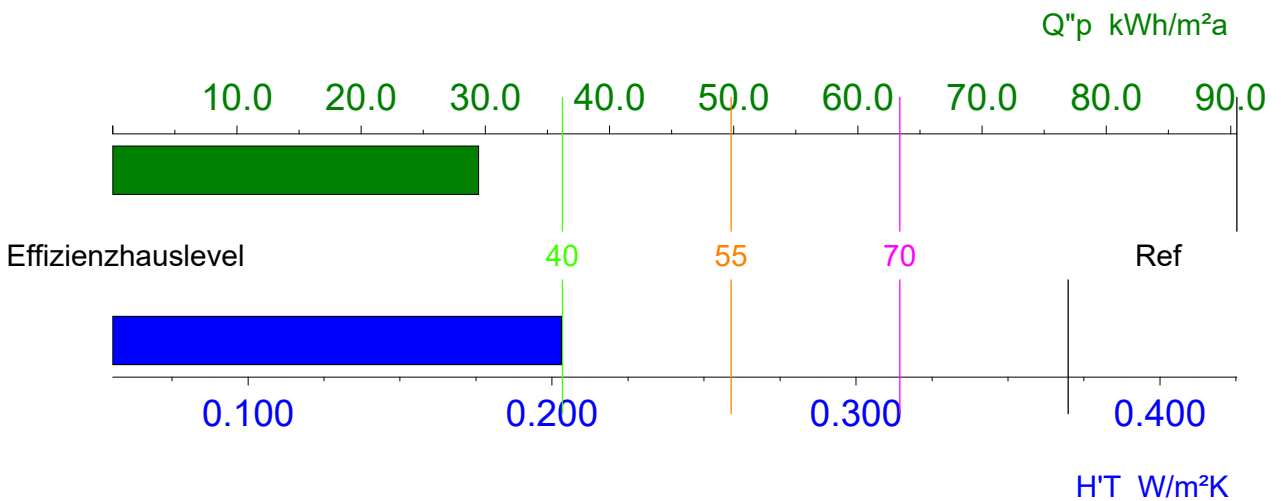
Endenergiebedarf



Primärenergiebedarf



KfW Effizienzhauslevel



Randbedingungen

Strom aus erneuerbaren Energien nach §23 des GEG 2023

Berechnung der PV-Anlage über die DIN 18599-9

Art des Photovoltaikmoduls: Polykristallines 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} 0.166 kW/m²
 30.0 m²
 4.98 kW
 f_{perf} 0.75 [-]
 180 °
 40 °

Jahresleistung erneuerbarer Stromproduktion / PV Anlage:

4035 kWh/a

anrechenbarer erneuerbarer Anteil (wurde von der Endenergie abgezogen):

1609 kWh/a

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
monatl. regenerative Leistung in KWh	76	101	247	462	554	583	525	453	312	198	77	44
monatl. regenerative Leistung in %	3.4	3.1	7.6	12.9	13.8	13.8	12.3	12.1	9.5	7.2	2.6	1.7
angerechneter Strom in KWh	76	101	247	321	163	84	63	64	172	198	77	44

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird extern geführt und ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

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!

Grundlage zur Ermittlung der Fx Werte für die Erdreichabminderung nach DIN 18599-2 Tabelle 3

Grundflächenart	A _G [m ²]	P[m]	B'
Grundfläche gegen Erdreich ohne Randdämmung	94.0	28.8	6.5

P=Randstrecke der Grundfläche gegen das Erdreich

Wärmebrücken pauschal mit Nachweis nach DIN 4108, Bbl.2

Es wurden ausschließlich wärmetechnisch äquivalente Konstruktionen der Kategorie B nach DIN 4108, Bbl.2 verwendet.

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil

ein Aufschlag auf den U-Wert von 0,03 W/m²K, berücksichtigt.

Dabei wurden 0.0 m² Oberfläche ausgenommen (z.B. Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert

0.173 W/m²K

[Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]

neuer mittlere U-Wert

0.203 W/m²K

Transmissionsverlust erhöht sich um

17.33 %

Q_{wb} = 846 kWh/a

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 Wärmeverteilungsleitungen in oder zwischen beheizten Räumen, so ist im Fall §69 aa bis dd nicht anzuwenden falls ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperrrichtungen 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: 2024

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Heizungstyp: Wärmepumpe

Energieträger: Strom-Mix

Standard Randbedingungen für Kennwerte

Temperaturen

Vorlauf: 35 °C

Rücklauf: 28 °C

Allgemeine Daten

Antrieb der WP: Elektrisch

Medium Quelle-/Senke-seite: Luft-Wasser

zurückgewonnener Anteil des Brennstoffs : 0.00 -

Bivalenz

integrierter Zusatzheizer Heizung

integrierter Zusatzheizer Warmwasser

bivalenter Betrieb Heizung

bivalenter Betrieb Warmwasser

Art des bivalenten Betriebs: Parallel

Bivalenzaußentemperatur: -7 °C

Einsatzgrenzaußentemperatur der WP: -10 °C

Verteilssystem

Art des Verteilsystems: Flächenheizung

Eigenschaft Flächenheizung: schwer

Abstand der Rohre: 15 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: 3.8 kW

Wärmeübergabesysteme

Flächenheizung 1:

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Radiatortyp: Flächenheizung

Wärmeträgermedium: Wasser

Art der Dämmung: mit Mindestdämmung

Regelung: Zweipunktregler

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: delta_p = konstant

Überstromventil vorhanden

Überströmung: 0.000

Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper

Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW

intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 39.2 W

Differenzdruck WE: 1.00 kPa

Korrekturfaktor für Absenkung: 0.00

Wärmemengenzähler

Strangarmaturen (Differenzdruckregler)

Speicher

Pufferspeicher 1:

Baujahr: 2024

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Speichertyp: Pufferspeicher(Heizung)

Randbedingungen

Bereitschaftswärmeverlust: 1.88 kWh/d

Speichernenninhalt: 112.22 l

Umwälzpumpe erforderlich

Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 44.46 W

Speicher ist integriert in Wärmepumpe

TWW-Speicher 1:

Baujahr: 2024

zugeordnete Zone: Einfamilienhaus

Speichertyp: indirekt beheizter TWW-Speicher

Randbedingungen

Bereitschaftswärmeverlust: 1.59 kWh/d

Speichernenninhalt: 119.21 l

Umwälzpumpe erforderlich

Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 0.00 W

Speicher ist integriert in Wärmepumpe

Verteilkreise

Kreis 1: Heizkreis

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

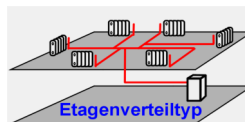
Netztyp: Etagenverteilttyp

Der Kreis verbindet folgende Elemente:

Speicher: Pufferspeicher 1

Radiator: Flächenheizung 1

Zone: Einfamilienhaus



Kreis 2: Warmwasserkreis

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

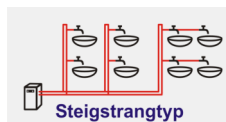
Netztyp: Steigstrangtyp

Der Kreis verbindet folgende Elemente:

Speicher: TWW-Speicher 1

Wasserhahn: Zapfstelle 1

Zone: Einfamilienhaus



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

Bauteil	Flächengewicht kg/m²	Innenraumtemp	R m²K/W	Grenzwert m²K/W	Art	Ergebnis
17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	232.4	normal	7.17	1.20	*1	OK
24cm-Dach Däm24-32+8	39.3	normal	10.06	1.75	*8	OK
24cm-Holzbalkenl Däm24-032+10	50.2	normal	10.79	1.75	*8	OK
20cm-Beton Fußboden Däm10+16	629.4	normal	7.33	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

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird extern geführt und ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Dampfdiffusionsnachweis

Bauteil	Fall	Tauw. kg/m²	Verd. kg/m²	Rest kg/m²	Schicht	OK
17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	R-Type B 1	0.678	1.250	----	3/4	überprüfen
24cm-Dach Däm24-32+8	A 3	----	----	----	----	OK
Balkenbereich	A 3	----	----	----	----	OK
24cm-Holzbalkenl Däm24-032+10	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/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume Zone : Einfamilienhaus Faktor = 1.00 R _{Si} = 0.13 R _{Se} = 0.04 R = 7.17 Strahlungsabsorbtionsgrad α = 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80 Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht		
17,5-PP4 Däm18-32 Verbl 43,32	Bez.: AwOst 0.14 W/m²K	43.32 m²
"Fenster Standard" Trocral 88+ UG=0,5 TGI	0.78 W/m²K	-14.29 m²
B x H : 1.76 m x 2.18 m 2 Stück 7.67 m² B x H : 1.76 m x 1.88 m 2 Stück 6.62 m² Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 37 % τ _{D65} = 50 % Verschattung: F _s =0.900 F _F =0.700 F _C =0.498 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		
		29.03 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.17$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

17,5-PP4 Däm18-32 Verbl

Bez.: AwWest

0.14 W/m²K

43.42 m²

43,42

"Fenster Standard"

Trocal 88+ UG=0,5 TGI

0.78 W/m²K

-6.05 m²

B x H : 1.26 m x 1.26 m 1 Stück

1.59 m²

B x H : 0.76 m x 1.26 m 1 Stück

0.96 m²

B x H : 1.26 m x 1.39 m 2 Stück

3.50 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 37 % $\tau_{D65} = 50$ %Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=0.498$ 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

"AUSSEN-TÜREN"

Außentür 1,0

1.00 W/m²K

-3.29 m²

B x H : 1.51 m x 2.18 m 1 Stück

3.29 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m²K g-Wert = 0 % $\tau_{D65} = 0$ %Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

34.08 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.17$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

17,5-PP4 Däm18-32 Verbl

Bez.: AwNord

0.14 W/m²K

51.07 m²

Länge 11.66 * 1 * Geschosshöhe 2.83

Länge 11.66 * (Kniestock 1.55)

"Fenster Standard"

Trocal 88+ UG=0,5 TGI

0.78 W/m²K

-1.76 m²

B x H : 1.76 m x 1.00 m 1 Stück

1.76 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 37 % $\tau_{D65} = 50$ %Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=0.498$ 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

"TÜREN"

Haustür mit Fenster 1,0

1.00 W/m²K

-2.20 m²

B x H : 1.01 m x 2.18 m 1 Stück

2.20 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 15 % $\tau_{D65} = 20$ %Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

47.11 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.17$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

17,5-PP4 Däm18-32 Verbl

Bez.: AwSüd

0.14 W/m²K

4.38 m²

Länge 1 * 1 * Geschosshöhe 2.83

Länge 1 * (Kniestock 1.55)

4.38 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Dach/Decke gegen Außenluft

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.76$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 40°

24cm-Dach Däm24-32+8

Bez.: DaSüd

0.13 W/m²K

22.34 m²

22,34

Flächenanteil des Feldbereiches 90.00 %

90

22.34 m²

Dach/Decke gegen Außenluft

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.10 R_{Se} = 0.04 R = 7.76

Strahlungsabsorptionsgrad α = 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80

Richt. = 0° Norden Neig = 40°

24cm-Dach Däm24-32+8

Bez.: DaNord

0.13 W/m²K

22.34 m²

22,34

Flächenanteil des Feldbereiches 90.00 %

90

22.34 m²

Decke gegen Dachgeschoß kalt

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 0.80 R_{Si} = 0.10 R_{Se} = 0.10 R = 8.37

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

24cm-Holzbalkenl Däm24-032+10

Bez.: Kehlbalken

0.12 W/m²K

59.75 m²

59,75

Flächenanteil des Feldbereiches 90.00 %

90

59.75 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich

Zone : Einfamilienhaus

Faktor = 0.75 keine Randdämmung B'=6.5 m R_{Si} = 0.17 R_{Se} = 0.00 R = 7.33

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

20cm-Beton Fußboden Däm10+16

Bez.: Grundfläche

0.13 W/m²K

93.98 m²

Breite 8.06 * Länge 11.66

93.98 m²

Volumenberechnung des beheizten Gebäudes

Geschosse: Breite 8.06 * Länge 11.66 * (1 * Geschosshöhe 2.83)

= 266.0 m³

Dach:

= 0.0 m³

Länge 11.66 m * Breite 8.06 *(Drempel 1.55 + Höhe 3.38 / 2)

= 304.5 m³

-64,15 Spitzboden

= -64.2 m³

506.3 m³

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

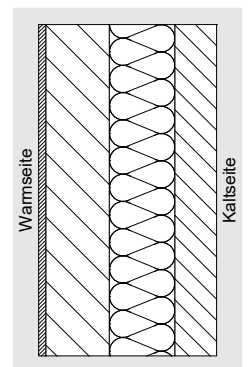
17,5-PP4 Däm18-32 Verbl	114.60 m²	U-Wert = 0.136 W/m²K
-------------------------	-----------	----------------------

Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
1 Kalkzementputz	1800.0	20.00	0.870	0.023	15 / 35
2 Porenbeton-Planst. PPW 4-0,5	500.0	175.00	0.140	1.250	5 / 10
3 Mineralwolle 032	D 30.0	180.00	0.032	5.625	1
4 Hochlochziegel A/B	D 900.0	115.00	0.420	0.274	5 / 10
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					

Bauteildicke = 490.00 mm

Flächengewicht = 232.4 kg/m²

R = 7.17 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m³):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht

: 232.4 kg/m²

R an der ungünstigsten Stelle

: 7.172 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R

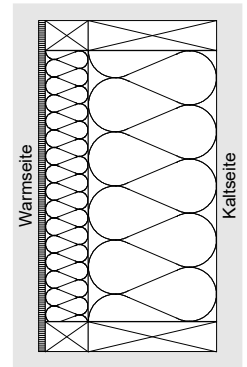
: 1.200 m²K/W

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

24cm-Dach Däm24-32+8	44.68 m ²	U-Wert = 0.127 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]	Diff. - Wid.
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 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
F3 Mineralwolle 032	D	30.0	80.00	0.032	2.500	1
F4 Mineralwolle 032	D	30.0	240.00	0.032	7.500	1
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 PE-Folie my*s=20m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	100000
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	80.00	0.130	0.615	40
B4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	240.00	0.130	1.846	40
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''}
332.70 mm	90.0 %	39.3 kg/m ²	0.127 W/m ² K	7.90 m ² K/W	7.95 m ² K/W	7.86 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

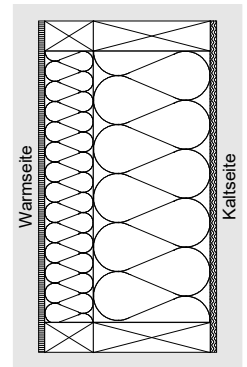
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 39.3	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 10.060	m ² K/W (Feldbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.750	m ² K/W
R gesamte Bauteil (Mittelwert)	: 7.762	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil	: 1.000	m ² K/W

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

24cm-Holzbalkenl Däm24-032+10	59.75 m ²	U-Wert = 0.117 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]	Diff. - Wid.
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 Mineralwolle 032	D	30.0	100.00	0.032	3.125	1
F3 PE-Folie my*s=50m	D	1100.0	0.20	0.300	0.001	250000
F4 Mineralfaserplatte	D	30.0	240.00	0.032	7.500	1
F5 Spanplatte(Flachpreß) 68761	D	700.0	13.00	0.130	0.100	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	12.50	0.210	0.060	8
B2 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	100.00	0.130	0.769	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	13.00	0.130	0.100	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''}
365.70 mm	90.0 %	50.2 kg/m ²	0.117 W/m ² K	8.57 m ² K/W	8.66 m ² K/W	8.49 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	: 50.2	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 10.785	m ² K/W (Feldbereich)
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.750	m ² K/W
R gesamte Bauteil (Mittelwert)	: 8.375	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil	: 1.000	m ² K/W

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

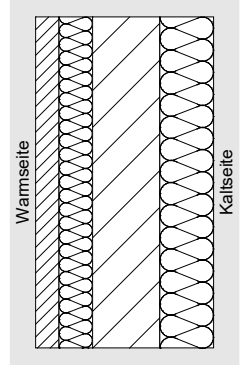
20cm-Beton Fußboden Däm10+16	93.98 m ²	U-Wert = 0.133 W/m ² K
------------------------------	----------------------	-----------------------------------

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	70.00	1.400	0.050	15 / 35
2 Polystyrol Extruder außen 035	30.0	100.00	0.035	2.857	80 / 250
3 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
4 Perimeterdämmung 035	D 40.0	160.00	0.037	4.324	50
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00					

Bauteildicke = 530.00 mm

Flächengewicht = 629.4 kg/m²

R = 7.33 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	: 629.4 kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 7.327 m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 0.900 m ² K/W

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