

Wärmeschutz-Nachweis

Projekt Neubau Wohnräume Lebenshilfe

Gebäude Neubau Wohnräume Lebenshilfe
Bahnhofstr. 38-44
66869 Kusel

Bearbeiter Kurt Kiefer
Ing.-Büro K. Kiefer
Etzelbachstr. 48
66809 Nalbach

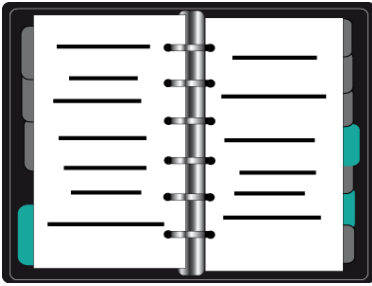
Aussteller Baerbel Oster
Ingenieurbüro Baerbel Oster
Moosbergstr. 6
66773 Schwalbach

Auftraggeber Dr. Budau GmbH & Co. KG vertreten durch Herr Dr.
Ing. Paul Uwe Budau
Mackenrodter Weg 9
55743 Idar-Oberstein

Erstellungsdatum 29.11.2020

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Allgemein	3
Projektdaten	3
Nachweisergebnisse	4
Gebäudedaten	5
Gebäudeergebnisse	6
Gebäude	6
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	6
Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kältererzeugung.....	7
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	8
Bautechnik	9
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2.....	9
Sommerlicher Wärmeschutz	9
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	10
Verwendete Konstruktionen	11
Fenstertypen.....	20
Bauteilliste	21
Bauteile detailliert	21
Wärmebilanz.....	27
Gewinne/Verluste der Bauteile	27
Anteilige Wärmeverluste der Bautechnik.....	29
Berechnung HT ¹	30
Geschosse	32
Anlagentechnik	36
Eingaben	36
Ergebnisse der Anlagenberechnung	38



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Neubau Wohnräume Lebenshilfe
Erstellungsdatum	29.11.2020
Programmversion	ZUB Helena v7.80 Vorabversion Ultra

Aussteller

Name	Baerbel Oster
Firma	Ingenieurbüro Baerbel Oster
Berufsbezeichnung	Dipl. Bauing.
Straße, Hausnr.	Moosbergstr. 6
PLZ / Ort	66773 Schwalbach
Telefon	06831-958366
E-Mail	baerbeloster@aol.com

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Dr. Budau GmbH & Co. KG vertreten durch Herr Dr. Ing. Paul Uwe Budau
Straße, Nr.	Mackenrodter Weg 9
PLZ, Ort	55743 Idar-Oberstein

Gebäude

Name/Bezeichnung	Neubau Wohnräume Lebenshilfe
Gebäudetyp	Wohngebäude
Straße, Hausnr.	Bahnhofstr. 38-44
PLZ, Ort	66869 Kusel
Baujahr	2021
Baujahr des Wärmeerzeugers	2021

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Wohngebäude nach DIN 4108/4701 oder DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2020
Verwendete Norm	DIN 4108-6 / DIN V 4701
Art des GEG-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	nein
Referenzgebäude Wohnbau	
falls vorhanden, elektrische Warmwasserbereitung auch für Referenzgebäude verwenden	ja
Anzahl Wohnungen	46
Lage des Wohngebäudes	freistehendes Gebäude

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)
Gradtagzahlfaktor	69,6 kWh/a
Wärmebedarf Trinkwasser	12,5 kWh/(m²a)
Heizperiodenlänge	185 Tage
Verfahren	Monatsbilanz

Nachweisergebnisse

Projekt: Neubau Wohnräume Lebenshilfe, Bahnhofstr. 38-44, 66869 Kusel

Berechnung: Wohngebäude nach GEG 2020, Verfahren nach DIN 4108-6 / DIN V 4701, Neubau

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2020 sind erfüllt.

	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust [W/(m²K)]	0,365	0,434	84,1 % (zulässig)
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	33,31	33,31	100,0 % (zulässig)

Die Anforderungen zur Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kältererzeugung werden eingehalten.

Die Anforderungen sind zu 222,6% erfüllt.

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten.

Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Zimmer 3.2	0,034 (zulässig)	0,079

Gebäudedaten

Geometrie

Bruttovolumen V_e	9.753,0 m ³
Nettovolumen V	7.412,3 m ³
Nutzfläche A_N	3.121,0 m ²
A/V_e -Verhältnis	0,29 m ⁻¹
Thermische Hüllfläche	2.853,9 m ²

Unterer Gebäudeabschluss

Typ (Fallunterscheidung)	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenplatte	
Bodengrundfläche A_G	0,0 m ²
Umfang der Bodenplatte P_G	189,6 m
R_f der Bodenplatte [m ² K/W]	0,00
R_w der Kellerwände [m ² K/W]	0,00
Erhöhte Korrekturfaktoren infolge fließenden Grundwassers	nein

Randbedingungen

Dichtheitsprüfung	ohne Dichtheitsprüfung
Luftwechselrate	0,70 h ⁻¹
Bauweise	schwer
Wärmebrückenkorrektur	optimiert
Wärmebrücken-Korrekturwert	0,050 W/(m ² K)



Gebäudeergebnisse

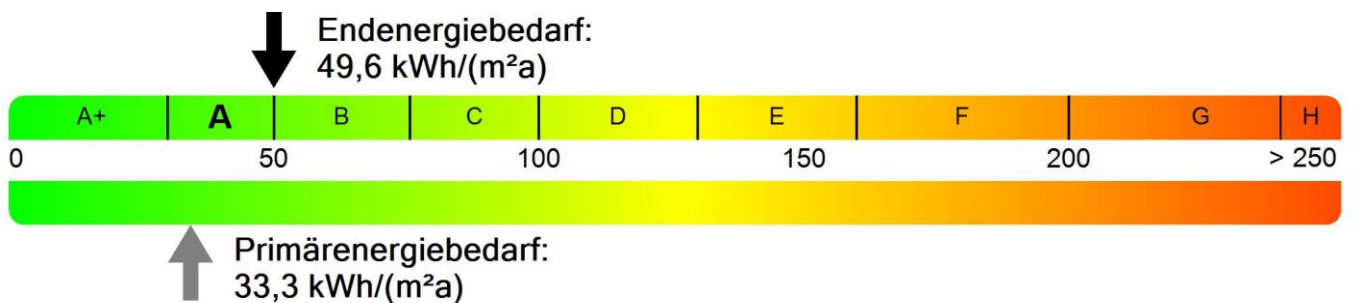
Gebäude

	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust [W/(m ² K)]	0,365	0,434	84,1 % (zulässig)
spez. Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	32,1	-	
Anlagenaufwandszahl [-]	0,80	-	
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	33,31	33,31	100,0 % (zulässig)

Die flächenbezogenen Ergebnisse beziehen sich auf die Gebäudenutzfläche A_N .

Hinweis:

Die Werte für den Heizwärme- und Primärenergiebedarf wurden gemäß GEG §23 korrigiert.



Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2. Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	49,6 kWh/(m ² a)
3. Wesentliche Energieträger	gasförmige Biomasse in Brennwertkessel
4. Baujahr des Gebäudes	2021
5. Energieeffizienzklasse	A

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "Ausgangsfall".

Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälterzeugung

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt GEG	Anforderung gemäß GEG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil GEG
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien		§ 36	0,0 %	0,0 %	116,6 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 45	15,0 %	15,9 %	106,0 %
Gesamt		§ 10 Abs. 2 Nr. 3			222,6 %

Die Anforderungen des GEG zur Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärme- und Kälterzeugung sind erfüllt

Detaillierte Berechnung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung (inkl. WRG) ($Q^*_{H} + Q_{h,L}$)	93.975,3 kWh/a
für Trinkwarmwasser (Q^*_{TW})	60.568,0 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, GEG}$	154.543,3 kWh/a

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Nutzfläche	3.121,0 m ²
Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse	3
Nennleistung/Geschossfläche	0,0350 kW/m ²
Anforderung gemäß GEG	0,0300 kW/m ²
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	116,6 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
H _T	0,365	0,434	15,9 %	15,0 %	106,0 %

Unterschreitung der GEG-Anforderungen	15,9 %
Anforderung zur Erfüllung	15,0 %
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	106,0 %

Voraussetzungen:

- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über Nennleistung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

Peakleistung P_{pk} [kW]	36,4 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	200,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23 Abs. 2

Nennleistung PV-Anlage [kW]	36,4
Nutzfläche des Gebäudes [m ²]	3.121,0
Anzahl der beheizten Geschosse	3
Elektrischer Endenergiebedarf der Anlagentechnik [kWh/a]	2.472,1
Berechnung der möglichen Anrechnung: $Q_{P,red} = 150,0 * \text{Nennleistung} + 0,7 * \text{Strombedarf Anlagentechnik}$ $Q_{P,red} = 150,0 * 36,4 + 0,7 * 2.472,1 = 7.190,5 \text{ kWh/a}$	
Primärenergiebedarf ohne Anrechnung Stromerzeugung [kWh/a]	111.136,5
- Max. Anrechnung 30% [kWh/a]	33.341,0
Reduktion Primärenergiebedarf [kWh/a]	7.190,5
Resultierender Primärenergiebedarf [kWh/a]	103.946,0

Hinweis:

Bei der Berechnung nach DIN V 4701 liegen die Primärenergiebedarfe nur als Jahreswerte vor. GEG § 23 und die dazu veröffentlichte Auslegung erfordern jedoch eine monatsweise Verrechnung mit dem regenerativ erzeugten Strom.

Daher werden hier die Jahreswerte des Endenergiebedarfs für Heizung entsprechend den aus der Monatsbilanz vorliegenden monatlichen Heizwärmebedarfen auf Monatswerte aufgeteilt. Der Endenergiebedarf für Warmwasser und ggf. Lüftungsanlagen wird gleichmäßig auf die Monatswerte aufgeteilt.



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m ² K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Außenwand S	ja	3,70	1,20	
Außenwand E	ja	3,70	1,20	
Außenwand N	ja	3,70	1,20	
Außenwand W	ja	3,70	1,20	
Flachdach	ja	5,70	1,20	
Zwischendecke	nicht geprüft	1,32	-	
Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto)	ja	3,02	1,75	
Flachdach	ja	6,50	1,75	leichtes Bauteil

Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis des nach GEG für zu errichtende Gebäude einzuhaltenden sommerlichen Wärmeschutzes.
Grundlage des Nachweises ist DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.

Übersicht der Räume

Raum	A _{NGF} [m ²]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Zimmer 3.2	15,14	0,034 (zulässig)	0,079

Raum: Zimmer 3.2

Klimaregion	Klimaregion A
Grundfläche A _G	15,1 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C _{wirk} /A _G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F _c	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	3,4 m ²	Süd	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,034** Zulässig: **0,079**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S _x
S ₁	Wohngebäude in Klimaregion A, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,071
S ₂	Wohngebäude: a = 0,060, b = 0,231	a – b · f _{WG} = 0,008
Summe		S_{zul} = ∑S_x = 0,079

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 3,4 / 15,1 = 0,22$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A _w [m ²]	g	F _c	A _w · g · F _c [m ²]
Eigenes Fenster 1	3,4	0,50	0,30	0,51
Summe				0,51

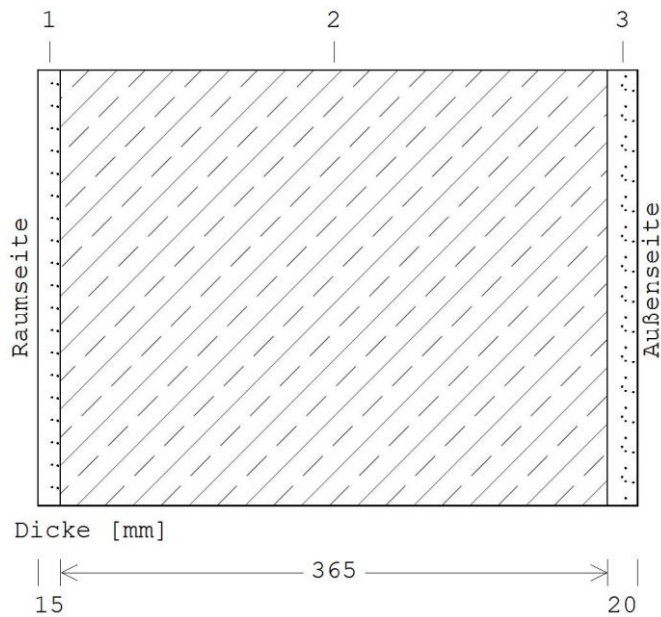
Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 15,1 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 0,51 / 15,1 = 0,034$.

Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m ² K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m ²]
Außenwände	0,255	0,13 / 0,04	40,0	39	1.341,8
Flachdachkonstruktion Betondecke (Gründach)	0,165	0,10 / 0,04	51,0	1	783,5
Zwischendecke	0,656	0,10 / 0,10	30,0	1	1.029,2
Decke gegen Außenluft von unten	0,308	0,17 / 0,04	36,0	1	54,5
Abgehängte Decke	0,152	0,10 / 0,04	52,0	1	300,2

Verwendete Konstruktionen

Außenwände



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.1.6 Gipsputz ohne Zuschlag	15	0,510	10 / 10	0,150
2	Wärmedämmziegel WDz nach Zulassung 0,10	365	0,100	5 / 10	1,825
3	Mineralischer Außenputz (w-Wert: 0,1 kg/m ² h ^{0,5})	20	0,310	25 / 25	0,500
	gesamt	400			

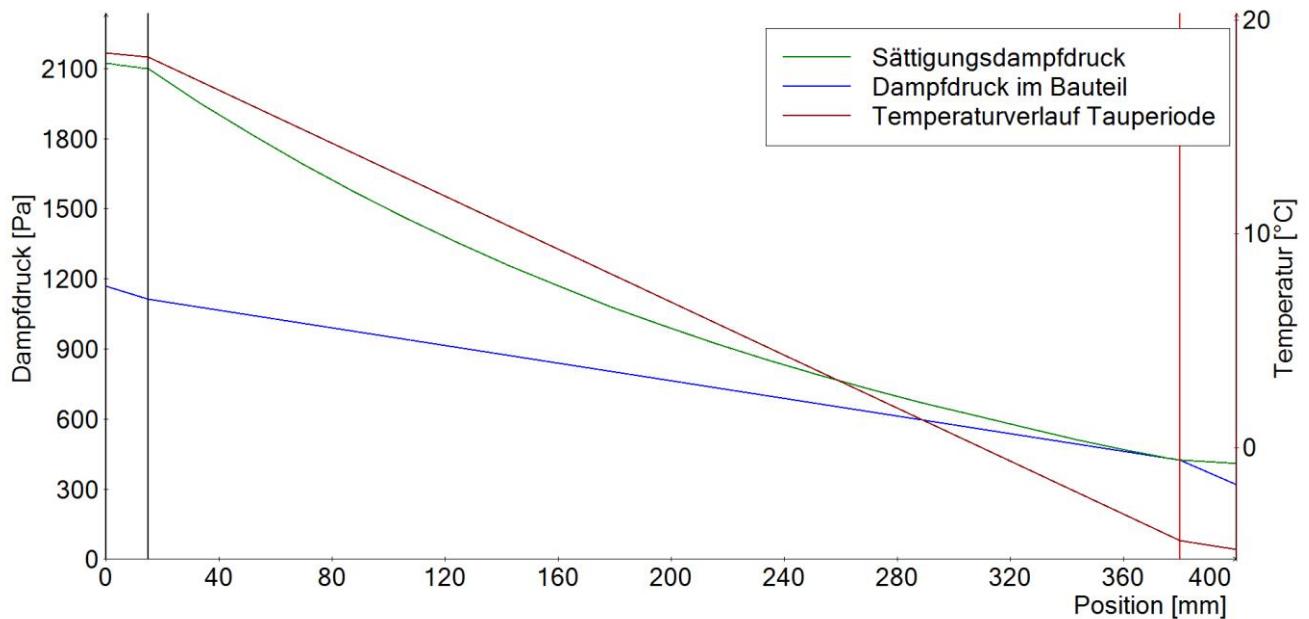
Flächenbezogene Masse: 293,3 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand S (332,8 m ²) Außenwand E (323,9 m ²) Außenwand N (307,7 m ²) Außenwand W (377,4 m ²)	0,13	0,04	0,26

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 2 und Schicht 3 ($x = 380$ mm)

Tauwassermasse = 266 g/m^2

Verdunstungsmasse = 1949 g/m^2

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt 500 g/m^2 , die berechnete Tauwassermasse beträgt 266 g/m^2 und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

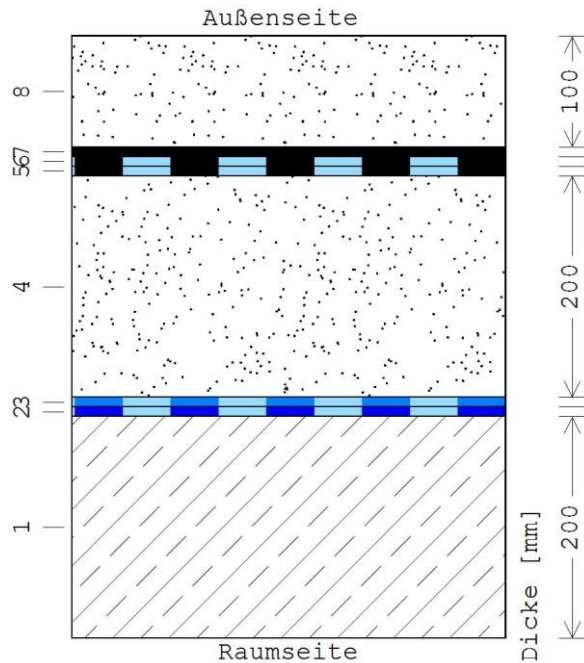
Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3:2018-10, Abschnitt 5.2.2d.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

Flachdachkonstruktion Betondecke (Gründach)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	2,300	80 / 130	16,000
2	Bitumenvoranstrich	0,1	0,170	15000000 / 15000000	1500,000
3	Dampfsperre (sd=1500m)	0,02	2,300	75000000 / 75000000	1500,000
4	EPS-Dämmung	200	0,035	30 / 70	6,000
5	Polymerbitumenbahn selbstklebend	3	0,170	2000 / 20000	6,000
6	Polymerbitumenbahn Schweißbahn mit Wurzelschutz	5,2	0,170	2000 / 20000	10,400
7	Trennlage	1,5	0,130	4 / 4	0,006
8	Gründachsystem	100	2,000	50 / 50	5,000
	gesamt	509,82			

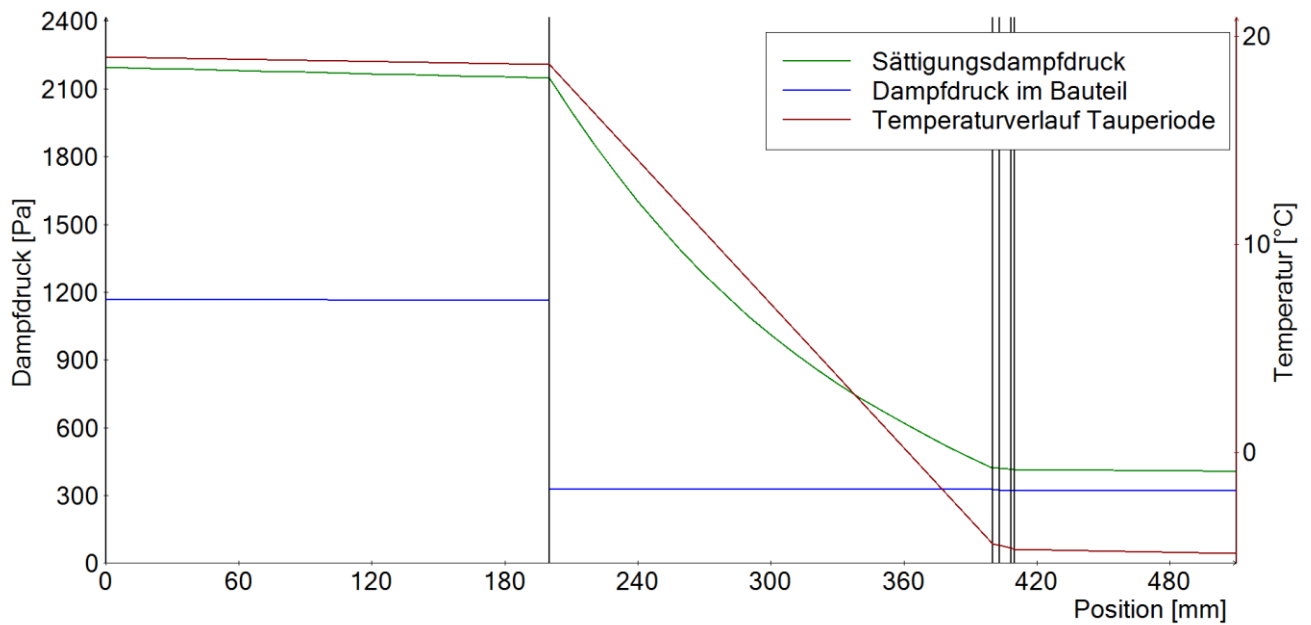
Flächenbezogene Masse: 673,9 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Flachdach (783,5 m ²)	0,10	0,04	0,17

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

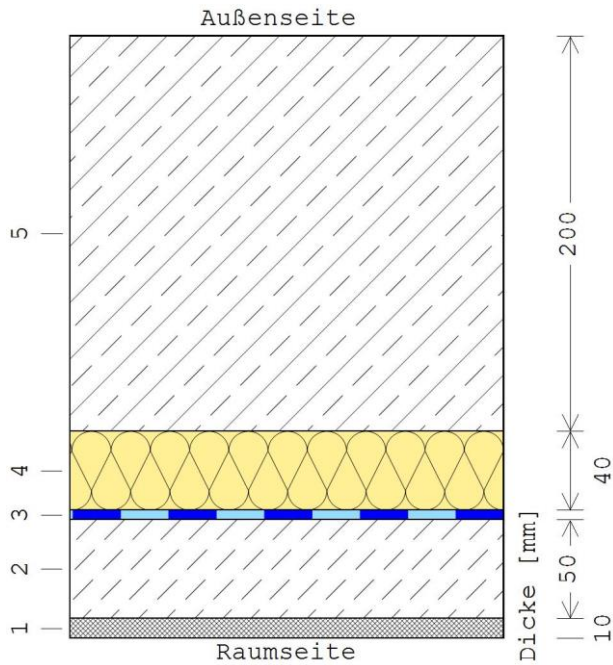
Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

Zwischendecke



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Massive Kunststoffe Polyvinylchlorid (PVC)	10	0,170	50000 / 50000	500,000
2	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	50	1,400	15 / 35	0,750
3	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,02	0,200	1000000 / 1000000	20,000
4	Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP	40	0,035	1 / 1	0,040
5	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	2,300	80 / 130	26,000
	gesamt	300,02			

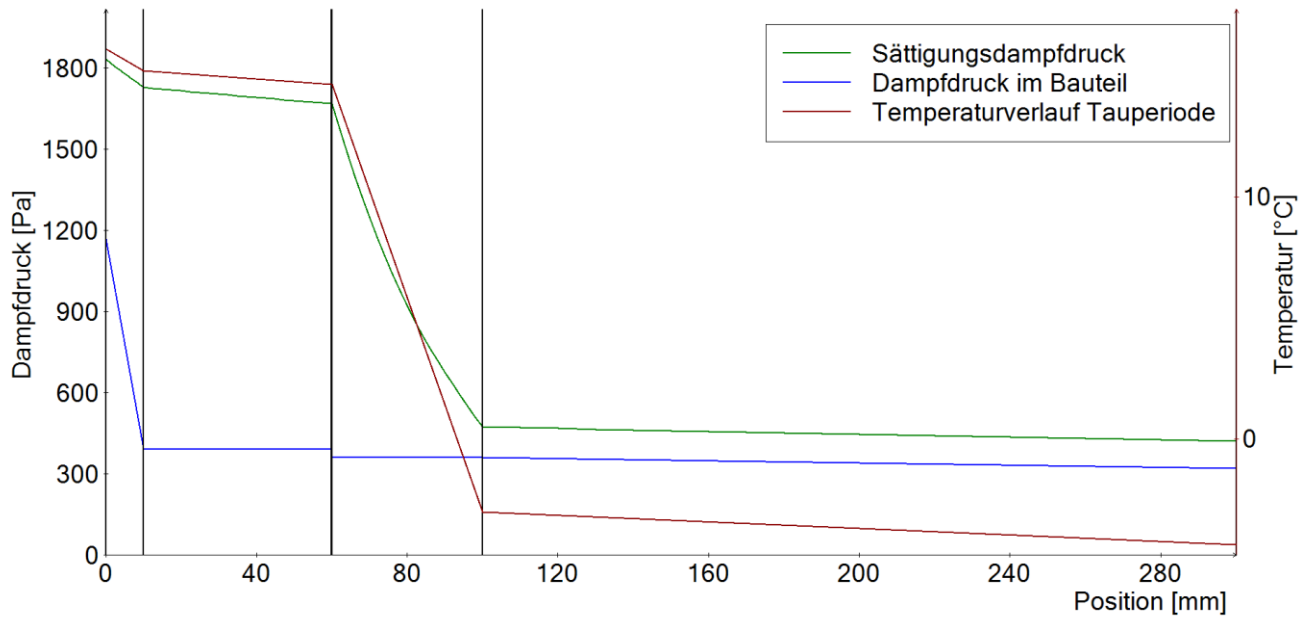
Flächenbezogene Masse: 577,5 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Zwischendecke (1.029,2 m ²)	0,10	0,10	0,66

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

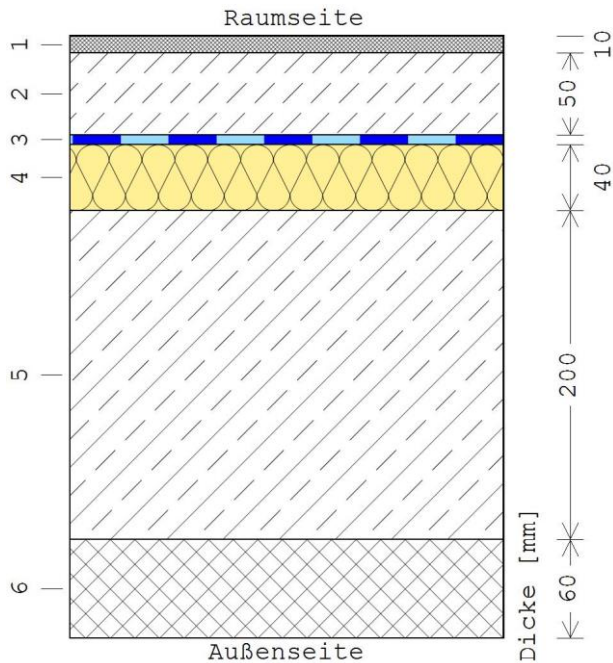
Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

Decke gegen Außenluft von unten



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Massive Kunststoffe Polyvinylchlorid (PVC)	10	0,170	50000 / 50000	500,000
2	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	50	1,400	15 / 35	0,750
3	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,02	0,200	1000000 / 1000000	20,000
4	Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP	40	0,035	1 / 1	0,040
5	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	2,300	80 / 130	16,000
6	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum NW 0,034	60	0,035	80 / 250	15,000
	gesamt	360,02			

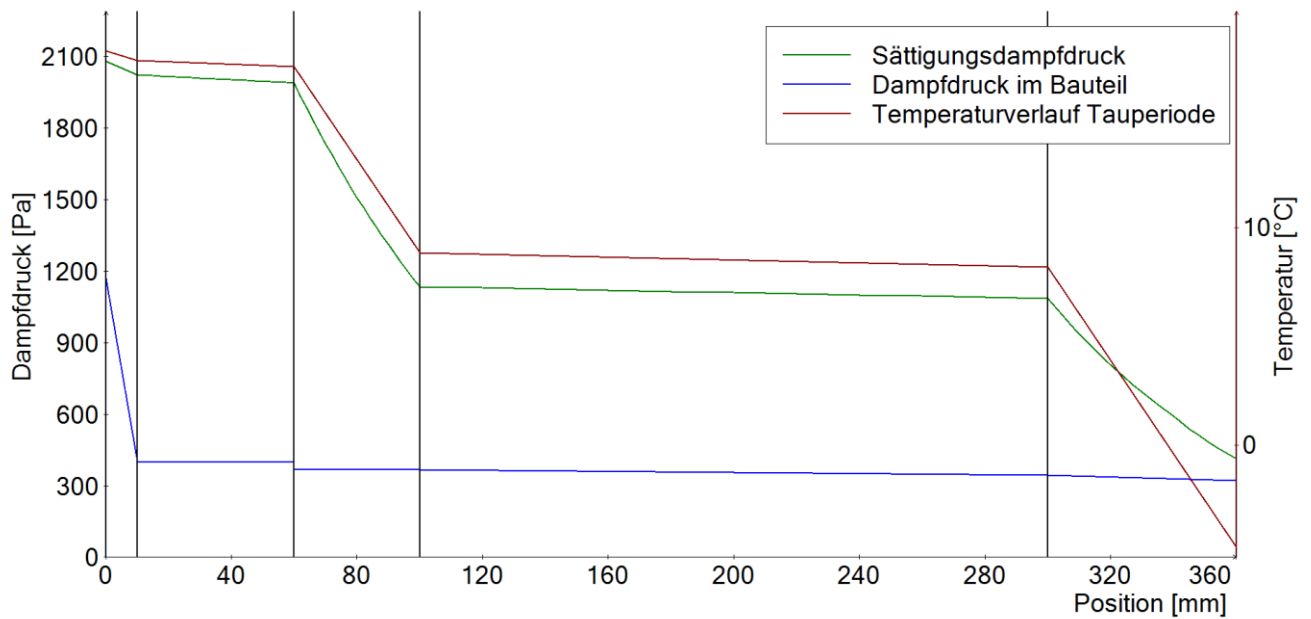
Flächenbezogene Masse: 578,7 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto) (54,5 m ²)	0,17	0,04	0,31

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

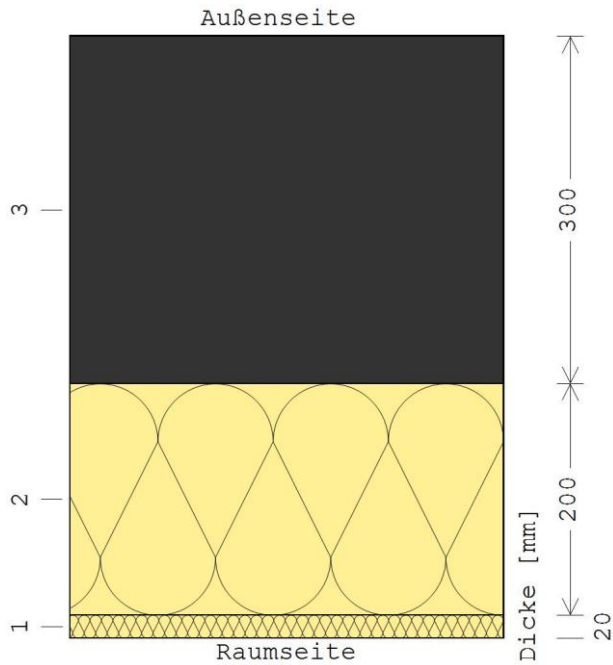
Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

Abgehängte Decke



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]
1	Putzträgerplatte	20	0,035	1 / 1	0,020
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	200	0,035	1 / 1	0,200
3	Luftschicht nicht belüftet	300	$R=0,180$ m^2K/W	0 / 0	0,010
	gesamt	520			

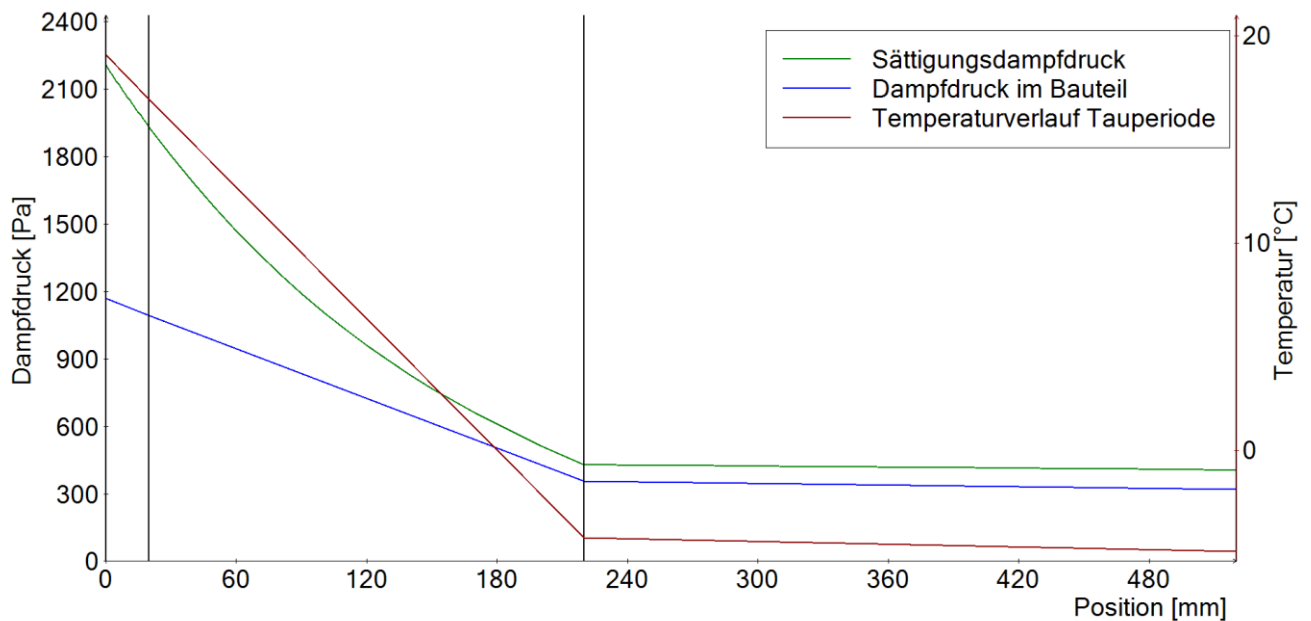
Flächenbezogene Masse: 6,1 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Flachdach (300,2 m ²)	0,10	0,04	0,15

Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

Fenstertypen

3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung

U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,95
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	

Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand S	410,81	332,84	Süd	0,260
Außenwand E	439,20	323,87	Ost	0,260
Außenwand N	411,18	307,71	Nord	0,260
Außenwand W	454,55	377,41	West	0,260
Flachdach	783,49	783,49	horizontal	0,170
Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto)	54,50	54,50	horizontal	0,310
Flachdach	300,18	300,18	horizontal	0,150

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
FA	370,50	0,95

Türen

Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]
TA	3,39	1,30

Bauteile detailliert

Bauteile

Außenwand S

Konstruktion	Außenwände
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,255
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,68 / 3,91
Bruttofläche [m ²]	410,81
Orientierung	Süd
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 1	Raum 1	53,64
Zone 1	Raum 1	3,00
Zone 1	Raum 1	17,26
Zone 1	Raum 1	39,30
Zone 1	Raum 1	53,64
Zone 1	Raum 1	3,00
Zone 1	Raum 1	17,26
Zone 1	Raum 1	35,91
Zone 1	Raum 1	53,64
Zone 1	Raum 1	3,00
Zone 1	Raum 1	17,27
Zone 1	Raum 1	35,91
		332,84

Außenwand E

Konstruktion	Außenwände
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,255
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	3,68 / 3,91
Bruttofläche [m²]	439,20
Orientierung	Ost
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 1	Raum 1	30,02
Zone 1	Raum 1	48,85
Zone 1	Raum 1	29,08
Zone 1	Raum 1	30,02
Zone 1	Raum 1	48,86
Zone 1	Raum 1	29,08
Zone 1	Raum 1	30,02
Zone 1	Raum 1	48,86
Zone 1	Raum 1	29,08
		323,87

Außenwand N

Konstruktion	Außenwände
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04

U-Wert [W/(m ² K)]	0,255
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,68 / 3,91
Bruttofläche [m ²]	411,18
Orientierung	Nord
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]
Zone 1	Raum 1	3,00
Zone 1	Raum 1	78,41
Zone 1	Raum 1	20,05
Zone 1	Raum 1	3,00
Zone 1	Raum 1	78,41
Zone 1	Raum 1	22,86
Zone 1	Raum 1	3,00
Zone 1	Raum 1	78,41
Zone 1	Raum 1	20,57
		307,71

Außenwand W

Konstruktion	Außenwände
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,255
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,68 / 3,91
Bruttofläche [m ²]	454,55
Orientierung	West
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m ²]
Zone 1	Raum 1	43,32
Zone 1	Raum 1	41,77
Zone 1	Raum 1	39,06
Zone 1	Raum 1	43,32
Zone 1	Raum 1	44,25
Zone 1	Raum 1	39,06
Zone 1	Raum 1	43,32
Zone 1	Raum 1	44,25
Zone 1	Raum 1	39,06
		377,41

Flachdach

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Flachdachkonstruktion Betondecke (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,165
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,74 / 6,05
Bruttofläche [m^2]	783,49
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 1	Raum 1	783,49
		783,49

Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto)

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Decke gegen Außenluft von unten
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,308
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,02 / 3,25
Bruttofläche [m^2]	54,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m^2]
Zone 1	Raum 1	54,50
		54,50

Flachdach

Gewerk (Konstruktion)	Wandfläche
Konstruktion	Abgehängte Decke
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,152
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,53 / 6,59

Bruttofläche [m²]	300,18
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,50
Verschattung	typisch

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Fläche [m²]
Zone 1	Raum 1	300,18
		300,18

Fenster

FA

Bezeichnung	FA
Typ	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,95
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,70
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,75*2,26	Berechnung von E-CAD übernommen	1,70

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 1	Raum 1	Süd	3,39
Zone 1	Raum 1	Süd	13,56
Zone 1	Raum 1	Ost	2,26
Zone 1	Raum 1	Ost	6,78
Zone 1	Raum 1	Ost	20,34
Zone 1	Raum 1	Ost	2,28
Zone 1	Raum 1	Ost	6,78
Zone 1	Raum 1	Nord	20,34
Zone 1	Raum 1	Nord	6,78
Zone 1	Raum 1	Süd	6,78
Zone 1	Raum 1	West	2,49
Zone 1	Raum 1	West	10,17
Zone 1	Raum 1	West	11,32
Zone 1	Raum 1	Nord	1,70
Zone 1	Raum 1	Nord	6,78

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 1	Raum 1	Süd	3,39
Zone 1	Raum 1	Süd	13,56
Zone 1	Raum 1	Ost	2,26
Zone 1	Raum 1	Ost	6,78
Zone 1	Raum 1	Ost	20,34
Zone 1	Raum 1	Ost	2,28
Zone 1	Raum 1	Ost	6,78
Zone 1	Raum 1	Nord	20,34
Zone 1	Raum 1	Nord	6,78
Zone 1	Raum 1	Süd	10,17
Zone 1	Raum 1	West	13,56
Zone 1	Raum 1	West	11,32
Zone 1	Raum 1	Nord	2,28
Zone 1	Raum 1	Nord	3,39
Zone 1	Raum 1	Süd	16,95
Zone 1	Raum 1	Ost	2,26
Zone 1	Raum 1	Ost	6,78
Zone 1	Raum 1	Ost	20,34
Zone 1	Raum 1	Ost	2,28
Zone 1	Raum 1	Ost	6,78
Zone 1	Raum 1	Nord	20,34
Zone 1	Raum 1	Nord	6,78
Zone 1	Raum 1	Süd	10,17
Zone 1	Raum 1	West	13,56
Zone 1	Raum 1	West	11,32
Zone 1	Raum 1	Nord	4,57
Zone 1	Raum 1	Nord	3,39
			370,50

Türen

TA

Bezeichnung	TA
U-Wert [W/(m²K)]	1,30
Fläche [m²]	3,39

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,50*2,26	Berechnung von E-CAD übernommen	3,39

Bauteilzuordnungen

Zone	Raumgruppe	Ausrichtung	Fläche [m²]
Zone 1	Raum 1	West	3,39
			3,39

Wärmebilanz

Monat	ηQ_s [kWh/Monat]	ηQ_i [kWh/Monat]	Q_T [kWh/Monat]	Q_V [kWh/Monat]	Q_h [kWh/Monat]
Januar	2.061	11.610	13.766	22.943	23.038
Februar	2.027	10.486	11.787	19.705	18.979
März	4.873	11.604	10.638	18.287	12.449
April	7.561	10.071	6.529	12.154	1.052
Mai	4.049	5.157	2.925	6.281	0
Juni	1.675	2.022	844	2.853	0
Juli	0	0	0	0	0
August	90	135	0	225	0
September	3.101	5.839	3.112	5.830	2
Oktober	4.270	11.376	7.110	12.176	3.640
November	1.652	11.235	11.112	18.432	16.656
Dezember	1.093	11.610	13.939	23.068	24.304
Summe	32.452 kWh/a	91.146 kWh/a	81.764 kWh/a	141.954 kWh/a	100.120 kWh/a

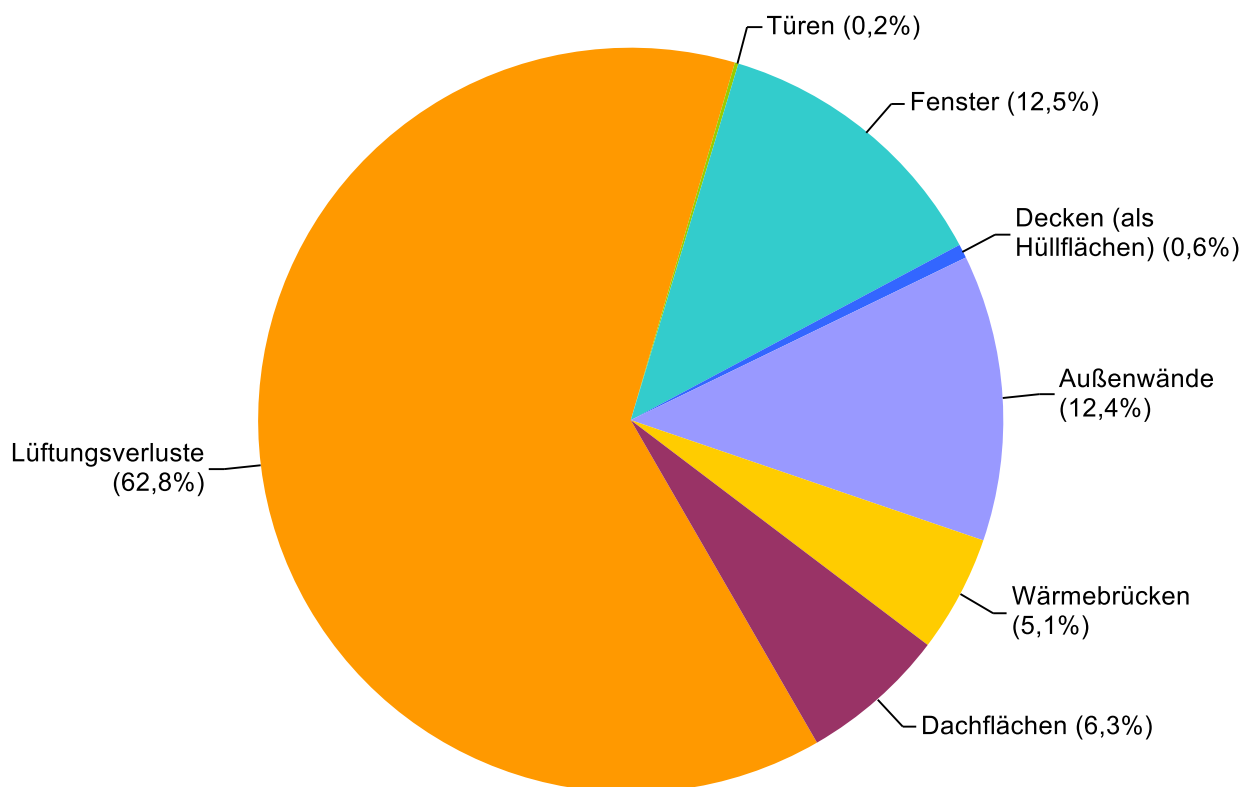
Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Außenwand S	136	1.155
2	FA in Außenwand S	805	267
3	FA in Außenwand S	3.219	1.067
4	Außenwand E	56	646
5	FA in Außenwand E	453	178
6	FA in Außenwand E	1.360	533
7	Außenwand N	0	165
8	Außenwand E	91	1.052
9	FA in Außenwand E	4.079	1.600
10	Außenwand S	8	165
11	Außenwand S	44	372
12	Außenwand E	54	626
13	FA in Außenwand E	458	180
14	FA in Außenwand E	1.360	533
15	Außenwand N	6	1.688
16	FA in Außenwand N	2.106	1.600
17	FA in Außenwand N	702	533
18	Außenwand W	62	933
19	Außenwand S	100	846
20	FA in Außenwand S	1.610	533
21	Außenwand W	60	899
22	FA in Außenwand W	442	196
23	TA in Außenwand W	24	365
24	FA in Außenwand W	1.807	800
25	FA in Außenwand W	2.012	891
26	Außenwand N	2	432
27	FA in Außenwand N	176	133
28	FA in Außenwand N	702	533

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
29	Außenwand W	56	841
30	Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto)	0	1.399
31	Außenwand S	136	1.155
32	FA in Außenwand S	805	267
33	FA in Außenwand S	3.219	1.067
34	Außenwand E	56	646
35	FA in Außenwand E	453	178
36	FA in Außenwand E	1.360	533
37	Außenwand N	0	165
38	Außenwand E	91	1.052
39	FA in Außenwand E	4.079	1.600
40	Außenwand S	8	165
41	Außenwand S	44	372
42	Außenwand E	54	626
43	FA in Außenwand E	458	180
44	FA in Außenwand E	1.360	533
45	Außenwand N	6	1.688
46	FA in Außenwand N	2.106	1.600
47	FA in Außenwand N	702	533
48	Außenwand W	62	933
49	Außenwand S	91	773
50	FA in Außenwand S	2.414	800
51	Außenwand W	64	953
52	FA in Außenwand W	2.410	1.067
53	FA in Außenwand W	2.012	891
54	Außenwand N	2	492
55	FA in Außenwand N	236	180
56	FA in Außenwand N	351	267
57	Außenwand W	56	841
58	Flachdach	987	11.032
59	Außenwand S	136	1.155
60	FA in Außenwand S	4.024	1.334
61	Außenwand E	56	646
62	FA in Außenwand E	453	178
63	FA in Außenwand E	1.360	533
64	Außenwand N	0	165
65	Außenwand E	91	1.052
66	FA in Außenwand E	4.079	1.600
67	Außenwand S	8	165
68	Außenwand S	44	372
69	Außenwand E	54	626
70	FA in Außenwand E	458	180
71	FA in Außenwand E	1.360	533
72	Außenwand N	6	1.688
73	FA in Außenwand N	2.106	1.600
74	FA in Außenwand N	702	533
75	Außenwand W	62	933
76	Außenwand S	91	773

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
77	FA in Außenwand S	2.414	800
78	Außenwand W	64	953
79	FA in Außenwand W	2.410	1.067
80	FA in Außenwand W	2.012	891
81	Außenwand N	2	443
82	FA in Außenwand N	473	359
83	FA in Außenwand N	351	267
84	Außenwand W	56	841
85	Flachdach	334	3.729

Anteilige Wärmeverluste der Bautechnik



Berechnung HT'

Bauteile und Fenster

Wärmebrückenzuschlag der Zone für HT': $\Delta U_{WB} = 0,050 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Bezeichnung	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]	H _T [W/K]	abw. ΔU_{WB} [W/(m ² K)]
Außenwand S	53,64	0,26	1,00	13,95	
FA	3,39	0,95	1,00	3,22	
FA	13,56	0,95	1,00	12,88	
Außenwand E	30,02	0,26	1,00	7,81	
FA	2,26	0,95	1,00	2,15	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand N	3,00	0,26	1,00	0,78	
Außenwand E	48,85	0,26	1,00	12,70	
FA	20,34	0,95	1,00	19,32	
Außenwand S	3,00	0,26	1,00	0,78	
Außenwand S	17,26	0,26	1,00	4,49	
Außenwand E	29,08	0,26	1,00	7,56	
FA	2,28	0,95	1,00	2,17	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand N	78,41	0,26	1,00	20,39	
FA	20,34	0,95	1,00	19,32	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand W	43,32	0,26	1,00	11,26	
Außenwand S	39,30	0,26	1,00	10,22	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand W	41,77	0,26	1,00	10,86	
FA	2,49	0,95	1,00	2,36	
TA	3,39	1,30	1,00	4,41	
FA	10,17	0,95	1,00	9,66	
FA	11,32	0,95	1,00	10,76	
Außenwand N	20,05	0,26	1,00	5,21	
FA	1,70	0,95	1,00	1,61	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand W	39,06	0,26	1,00	10,16	
Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto)	54,50	0,31	1,00	16,90	
Außenwand S	53,64	0,26	1,00	13,95	
FA	3,39	0,95	1,00	3,22	
FA	13,56	0,95	1,00	12,88	
Außenwand E	30,02	0,26	1,00	7,81	
FA	2,26	0,95	1,00	2,15	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand N	3,00	0,26	1,00	0,78	
Außenwand E	48,86	0,26	1,00	12,70	
FA	20,34	0,95	1,00	19,32	
Außenwand S	3,00	0,26	1,00	0,78	
Außenwand S	17,26	0,26	1,00	4,49	

Bezeichnung	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]	H _T [W/K]	abw. ΔU _{WB} [W/(m²K)]
Außenwand E	29,08	0,26	1,00	7,56	
FA	2,28	0,95	1,00	2,17	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand N	78,41	0,26	1,00	20,39	
FA	20,34	0,95	1,00	19,32	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand W	43,32	0,26	1,00	11,26	
Außenwand S	35,91	0,26	1,00	9,34	
FA	10,17	0,95	1,00	9,66	
Außenwand W	44,25	0,26	1,00	11,51	
FA	13,56	0,95	1,00	12,88	
FA	11,32	0,95	1,00	10,76	
Außenwand N	22,86	0,26	1,00	5,94	
FA	2,28	0,95	1,00	2,17	
FA	3,39	0,95	1,00	3,22	
Außenwand W	39,06	0,26	1,00	10,16	
Flachdach	783,49	0,17	1,00	133,19	
Außenwand S	53,64	0,26	1,00	13,95	
FA	16,95	0,95	1,00	16,10	
Außenwand E	30,02	0,26	1,00	7,81	
FA	2,26	0,95	1,00	2,15	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand N	3,00	0,26	1,00	0,78	
Außenwand E	48,86	0,26	1,00	12,70	
FA	20,34	0,95	1,00	19,32	
Außenwand S	3,00	0,26	1,00	0,78	
Außenwand S	17,27	0,26	1,00	4,49	
Außenwand E	29,08	0,26	1,00	7,56	
FA	2,28	0,95	1,00	2,17	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand N	78,41	0,26	1,00	20,39	
FA	20,34	0,95	1,00	19,32	
FA	6,78	0,95	1,00	6,44	
Außenwand W	43,32	0,26	1,00	11,26	
Außenwand S	35,91	0,26	1,00	9,34	
FA	10,17	0,95	1,00	9,66	
Außenwand W	44,25	0,26	1,00	11,51	
FA	13,56	0,95	1,00	12,88	
FA	11,32	0,95	1,00	10,76	
Außenwand N	20,57	0,26	1,00	5,35	
FA	4,57	0,95	1,00	4,34	
FA	3,39	0,95	1,00	3,22	
Außenwand W	39,06	0,26	1,00	10,16	
Flachdach	300,18	0,15	1,00	45,03	
Wärmebrücken (H _T = A * ΔU _{WB} = 2.853,9 * 0,050)				142,69	
Gesamt	2.853,90			1.043,07	

$$H_T' = H_T / A = 1.043,07 / 2.853,90 = 0,365 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Neubau Wohnräume Lebenshilfe, Variante: Ausgangsfall

Geschosse

Geschoss "1. Obergeschoss"

Bezeichnung	1. Obergeschoss
Geschosshöhe [m]	3,00
Lichte Raumhöhe [m]	2,70

Raumgruppe "Raum 1"

Bezeichnung	Raum 1
Geschosshöhe [m]	3,00
Lichte Raumhöhe [m]	2,70
Nettogrundfläche [m ²]	1.014,62
Nettovolumen [m ³]	2.739,47

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1	Nettogrundfläche: 1.014,62 m ²	Nettovolumen: 2.739,47 m ³	
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$22,80 \cdot 12,29 + 12,29 \cdot 23,78 + 27,65 \cdot 0,02 + (13,67 + 12,00) / 2 \cdot 34,41$	Berechnung von E-CAD übernommen	1.014,67
2	-0,054	Korrektur der Rundungsfehler	-0,05

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Ausrichtung
Außenwand S	70,59	53,64	0,26	Süd
FA		3,39	0,95	
FA		13,56	0,95	
Außenwand E	39,06	30,02	0,26	Ost
FA		2,26	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand N	3,00	3,00	0,26	Nord
Außenwand E	69,19	48,85	0,26	Ost
FA		20,34	0,95	
Außenwand S	3,00	3,00	0,26	Süd
Außenwand S	17,26	17,26	0,26	Süd
Außenwand E	38,14	29,08	0,26	Ost
FA		2,28	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand N	105,53	78,41	0,26	Nord
FA		20,34	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand W	43,32	43,32	0,26	West
Außenwand S	46,08	39,30	0,26	Süd

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
FA		6,78	0,95	
Außenwand W	69,13	41,77	0,26	West
FA		2,49	0,95	
TA		3,39	1,3	
FA		10,17	0,95	
FA		11,32	0,95	
Außenwand N	28,53	20,05	0,26	Nord
FA		1,70	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand W	39,06	39,06	0,26	West
Decke nach unten gegen Außenluft (über Anlieferung Netto)	54,50	54,50	0,31	

Geschoss "2. Obergeschoss"

Bezeichnung	2. Obergeschoss
Geschosshöhe [m]	3,00
Lichte Raumhöhe [m]	2,70

Raumgruppe "Raum 1"

Bezeichnung	Raum 1
Geschosshöhe [m]	3,00
Lichte Raumhöhe [m]	2,70
Nettogrundfläche [m²]	1.014,62
Nettovolumen [m³]	2.739,47

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1 Nettogrundfläche: 1.014,62 m² Nettovolumen: 2.739,47 m³			
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$22,80 \cdot 12,29 + 12,29 \cdot 23,78 + 27,65 \cdot 0,02 + (13,67 + 12,00) / 2 \cdot 34,41$	Berechnung von E-CAD übernommen	1.014,67
2	-0,054	Korrektur der Rundungsfehler	-0,05

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Außenwand S	70,59	53,64	0,26	Süd
FA		3,39	0,95	
FA		13,56	0,95	
Außenwand E	39,06	30,02	0,26	Ost
FA		2,26	0,95	
FA		6,78	0,95	

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Außenwand N	3,00	3,00	0,26	Nord
Außenwand E	69,20	48,86	0,26	Ost
FA		20,34	0,95	
Außenwand S	3,00	3,00	0,26	Süd
Außenwand S	17,26	17,26	0,26	Süd
Außenwand E	38,14	29,08	0,26	Ost
FA		2,28	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand N	105,53	78,41	0,26	Nord
FA		20,34	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand W	43,32	43,32	0,26	West
Außenwand S	46,08	35,91	0,26	Süd
FA		10,17	0,95	
Außenwand W	69,14	44,25	0,26	West
FA		13,56	0,95	
FA		11,32	0,95	
Außenwand N	28,53	22,86	0,26	Nord
FA		2,28	0,95	
FA		3,39	0,95	
Außenwand W	39,06	39,06	0,26	West

Geschoss "Obergeschoss 3"

Bezeichnung	Obergeschoss 3
Geschosshöhe [m]	3,00
Lichte Raumhöhe [m]	2,70

Raumgruppe "Raum 1"

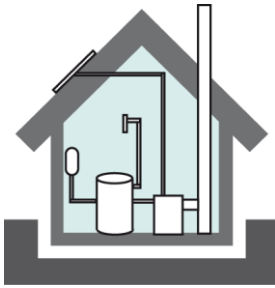
Bezeichnung	Raum 1
Geschosshöhe [m]	3,00
Lichte Raumhöhe [m]	2,70
Nettogrundfläche [m²]	1.014,62
Nettovolumen [m³]	2.739,47

Räume:

Raum: Raum 1			
Anzahl: 1		Nettogrundfläche: 1.014,62 m²	Nettovolumen: 2.739,47 m³
Ermittlung der Nettogrundfläche:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$22,80 \cdot 12,29 + 12,29 \cdot 23,78 + 27,65 \cdot 0,02 + (13,67 + 12,00) / 2 \cdot 34,41$	Berechnung von E-CAD übernommen	1.014,67
2	-0,054	Korrektur der Rundungsfehler	-0,05

Verwendete Bauteile:

Name	Bruttofläche [m²]	Nettofläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Ausrichtung
Flachdach	783,49	783,49	0,17	
Außenwand S	70,59	53,64	0,26	Süd
FA		16,95	0,95	
Außenwand E	39,06	30,02	0,26	Ost
FA		2,26	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand N	3,00	3,00	0,26	Nord
Außenwand E	69,20	48,86	0,26	Ost
FA		20,34	0,95	
Außenwand S	3,00	3,00	0,26	Süd
Außenwand S	17,27	17,27	0,26	Süd
Außenwand E	38,15	29,08	0,26	Ost
FA		2,28	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand N	105,53	78,41	0,26	Nord
FA		20,34	0,95	
FA		6,78	0,95	
Außenwand W	43,32	43,32	0,26	West
Außenwand S	46,08	35,91	0,26	Süd
FA		10,17	0,95	
Außenwand W	69,14	44,25	0,26	West
FA		13,56	0,95	
FA		11,32	0,95	
Außenwand N	28,53	20,57	0,26	Nord
FA		4,57	0,95	
FA		3,39	0,95	
Außenwand W	39,06	39,06	0,26	West
Flachdach	300,18	300,18	0,15	



Anlagentechnik

Eingaben

Wärmeerzeuger

Brennwert-Kessel 1

Verwendet für	Heizung und Warmwasser
Typ	Brennwert-Kessel
Unterart	Brennwert verbessert
Energieträger	gasförmige Biomasse in Brennwertkessel
Baujahr	ab 1995
Aufstellungsort	außerhalb der thermischen Hülle
Detaillierte Kennwerte	
Kessel-Nennwärmeleistung [kW]	117,3 (Standardwert)
Wirkungsgrad bei 30% Teillast [-]	1,051 (Standardwert)
Wirkungsgrad bei 100% Vollast [-]	0,961 (Standardwert)
Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C Kesseltemperatur [%]	0,63 (Standardwert)
El. Leistungsaufnahme bei 30% Teillast [W]	147,7 (Standardwert)
El. Leistungsaufnahme bei 100% Vollast [W]	443,1 (Standardwert)
Mittlere Rücklauftemperatur bei Messung des 30%-Wirkungsgrads [°C]	30 (Standardwert)

Speicher

Indirekt beheizter Speicher 1

Verwendet für	Warmwasser
Typ	Indirekt beheizter Speicher
Anzahl	1
Baujahr	ab 1995
Aufstellungsort	innerhalb der thermischen Hülle
Detaillierte Kennwerte	
Nenninhalt des Speichers [l]	1.675,5 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	6,7 (Standardwert)
Nennleistung der Pumpe [W]	228,1 (Standardwert)

Heizung

Anzahl identischer Bereiche	1
Auslegungstemperatur des Heizkreises	35°C/28°C
Deckungsanteile sind benutzerdefiniert	Nein

Wärmeerzeuger

Nr.	Wärmeerzeuger	Deckungsanteil [-]	Erzeuger-aufwandszahl [-]	Spez. Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]
1	Brennwert-Kessel 1	1,00	0,94	0,13

Verteilung

Baujahr	ab 1995
Horizontale Verteilung	Innerhalb
Strangleitungen	Im Inneren des Gebäudes
Pumpe	Geregelt
Leistungsaufnahme Pumpe [W]	548,1 (Standardwert)
Anzahl identischer Pumpen	1

Rohrleitungen (Standardverteilung)

Nr.	Name	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
1	horizontale Verteilung	innerhalb	105,52	0,255
2	vertikale Steigstränge	innerhalb	234,07	0,255
3	Anbindeleitungen	innerhalb	1.716,53	0,255

Übergabe

Baujahr	ab 1995
System	integrierte Heizflächen (Fußbodenheizung)
Regelung	elektron. Regelung
Auslegungstemperatur	35°C/28°C
hydraulisch abgeglichen	Ja

Warmwasser

Anzahl identischer Bereiche	1
-----------------------------	---

Wärmeerzeuger

Nr.	Wärmeerzeuger	Deckungsanteil [-]	Erzeuger-aufwandszahl [-]	Spez. Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]
1	Brennwert-Kessel 1	1,00	1,06	0,07

Verteilung

Baujahr	ab 1995
Zirkulation/Begleitheizung	Mit Zirkulation
Laufzeit Zirkulationspumpe [h/d]	0,0
Verteilungstyp	zentrale Verteilung, horizontale Verteilungen innerhalb der therm. Hülle
Stichleitungen	Nicht in gemeinsamer Installationswand
Leistungsaufnahme Zirkulationspumpe [W]	0,0

Rohrleitungen (Standardverteilung)

Nr.	Name	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
1	horizontale Verteilung	innerhalb	88,42	0,200
2	vertikale Steigstränge	innerhalb	234,07	0,200
3	Stichleitungen	innerhalb	234,07	0,200

Lüftung

Erzeugung

Anzahl identischer Bereiche	1
Typ	ohne Lüftungsanlage

Ergebnisse der Anlagenberechnung

Gebäude

Gesamtergebnisse

Bezeichnung	absoluter Wert [kWh/a]	bezogener Wert [kWh/(m ² a)]
Primärenergiebedarf	103.946	33,3
Endenergiebedarf gesamt	154.882	49,6
Endenergiebedarf Wärmeenergie	152.410	48,8
Endenergiebedarf Hilfsenergie	2.472	0,8

Anlagenaufwandzahl [-]	0,80
Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	32,1
Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/(m ² a)]	12,5
Deckung des Wärmebedarfs für Heizung durch:	
Heizung [kWh/(m ² a)]	29,0
Trinkwassererwärmung [kWh/(m ² a)]	3,1
Lüftung [kWh/(m ² a)]	0,0
Norm-Heizlast nach DIN V 4108-6 [kW]	107,1

Hinweis: Die Angabe der Norm-Heizlast ist nur eine ungefähre Abschätzung gemäß DIN V 4108-6 und kann eine genaue Berechnung der Heizlast nach DIN EN 12831 nicht ersetzen.

Ergebnisse nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f _P [-]
gasförmige Biomasse in Brennwertkessel (Wärmeenergie)	152.410	48,8	106.687	34,2	0,70
Strom (Hilfsenergie)	2.472	0,8	4.450	1,4	1,80

Heizung

Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/a]	100.120
spez. Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m²a)]	32,1
Wärmegutschrift durch Trinkwassererwärmung [kWh/(m²a)]	3,1
Wärmegutschrift durch Lüftung [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Übergabe [kWh/(m²a)]	0,7
Verluste durch Verteilung [kWh/(m²a)]	0,4
Verluste durch Speicherung [kWh/(m²a)]	0,0
Bereitzustellende Wärmeenergie q* _H [kWh/(m²a)]	30,1
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m²a)]	0,6
Hilfsenergie für Speicherung [kWh/(m²a)]	0,0
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	28,9
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	21,0

Wärmeerzeuger

Bezeichnung	Grundlast	Spitzenlast	Solaranlage
Name	Brennwert-Kessel 1		
Energieträger	gasförmige Biomasse in Brennwertkessel		
Deckungsanteil [-]	1,00		
Erzeugeraufwandszahl [-]	0,94		
Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]	0,13		

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f _P [-]
gasförmige Biomasse in Brennwertkessel (Wärmeenergie)	88.148	28,2	61.703	19,8	0,70
Strom (Hilfsenergie)	2.141	0,7	3.853	1,2	1,80

Warmwasser

Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/a]	39.012
spez. Wärmebedarf Trinkwarmwasser [kWh/(m²a)]	12,5
Verluste durch Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Verluste durch Verteilung [kWh/(m²a)]	6,3
Verluste durch Speicherung [kWh/(m²a)]	0,6
Bereitzustellende Wärmeenergie q^*_{TW} [kWh/(m²a)]	19,4
Hilfsenergie für Übergabe [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Verteilung [kWh/(m²a)]	0,0
Hilfsenergie für Speicherung [kWh/(m²a)]	0,0
Heizwärmegutschrift durch Verteilung [kWh/(m²a)]	2,8
Heizwärmegutschrift durch Speicherung [kWh/(m²a)]	0,3
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	20,7
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	14,6

Wärmeerzeuger

Bezeichnung	Grundlast	Spitzenlast	Solaranlage
Name	Brennwert-Kessel 1		
Energieträger	gasförmige Biomasse in Brennwertkessel		
Deckungsanteil [-]	1,00		
Erzeugeraufwandszahl [-]	1,06		
Hilfsenergiebedarf [kWh/(m²a)]	0,07		

Nach Energieträgern

Bezeichnung	Endenergie absolut [kWh/a]	Endenergie spez. [kWh/(m²a)]	Primärenergie absolut [kWh/a]	Primärenergie spez. [kWh/(m²a)]	f_P [-]
gasförmige Biomasse in Brennwertkessel (Wärmeenergie)	64.262	20,6	44.983	14,4	0,70
Strom (Hilfsenergie)	331	0,1	596	0,2	1,80

Lüftung

Keine Lüftungsanlage vorhanden

Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes oder Gebäudeteils: **Neubau Wohnräume Lebenshilfe**

Ort: **Kusel**

Straße u. Hausnr.: **Bahnhofstr. 38-44**

Gemarkung:

Flurstücknummer:

I. Eingaben

$A_N =$ $t_{HP} =$

TRINKWASSER-
ERWÄRMUNG

HEIZUNG

LÜFTUNG

absoluter Bedarf

$Q_{tw} =$

$Q_h =$

bezogener Bedarf

$q_{tw} =$

$q_h =$

II. Systembeschreibung

Übergabe				Fußbodenheizung elektron. Regelung					
Verteilung	mit Zirkulation zentral innerhalb			horiz. Verteilung innerhalb Stränge innen, Pumpe geregelt					
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher								
Erzeugung	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	Erzeuger WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregist er
Deckungsanteil	1,00			1,00					
Erzeuger	Brennwert- Kessel 1			Brennwert- Kessel 1					
Energieträger	Biogas BW- Kessel			Biogas BW- Kessel					

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h

$q_{h,TW} =$

$q_{h,H} =$

$q_{h,L} =$

ENERGIETRÄGER	ENDENERGIE	PRIMÄRENERGIE
Wärme- 1. Biogas BW-Kessel	$Q_{WE1,E}$ 152.410 kWh/a	$Q_{WE1,P}$ 106.687 kWh/a
energie 2.	$Q_{WE2,E}$ 0 kWh/a	$Q_{WE2,P}$ 0 kWh/a
(WE) 3.	$Q_{WE3,E}$ 0 kWh/a	$Q_{WE3,P}$ 0 kWh/a
Hilfsenergie (HE): Strom	$Q_{HE,E}$ 2.472 kWh/a	$Q_{HE,P}$ 4.450 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf $Q_E = \sum Q_{WE,E} + Q_{HE,E}$	$Q_E =$ <input type="text" value="154.882 kWh/a"/>	
Jahres-Primärenergiebedarf $Q_P = \sum Q_{WE,P} + Q_{HE,P}$		$Q_P =$ <input type="text" value="111.137 kWh/a"/>
bezogener Jahres-Primärenergiebedarf $q_P = Q_P / A_N$		$q_P =$ <input type="text" value="35,6 kWh/m²a"/>
Anlagen-Aufwandszahl $e_P = Q_P / (Q_h + Q_{tw})$		$e_P =$ <input type="text" value="0,80 [-]"/>

TRINKWASSERERWÄRMUNG

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{tw}	aus GEG	[kWh/m ² a]	+	12,50		
$q_{TW,ce}$	Abschnitt 5.1.1	[kWh/m ² a]		0,00		
$q_{TW,d}$	Abschnitt 5.1.2	[kWh/m ² a]		6,31		
$q_{TW,s}$	Abschnitt 5.1.3	[kWh/m ² a]		0,60		
q_{TW}^*	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m ² a]		19,41		
				↓	↓	↓
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.1	[-]	1,00			
$e_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.2	[-]	1,06			
				↓	↓	↓
$q_{TW,E,i}$	$q_{TW}^* \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m ² a]	20,6			
Energieträger:				Biogas BW-Kessel		
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	0,70			
$q_{TW,P,i}$	$\sum q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m ² a]	14,4			

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Abschnitt 5.1.1	[kWh/m ² a]	+	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Abschnitt 5.1.2	[kWh/m ² a]		0,00		
$q_{TW,s,HE}$	Abschnitt 5.1.3	[kWh/m ² a]		0,03		
				↓	↓	↓
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g,i}$	Abschnitt 5.1.4.1	[-]	1,00			
$q_{TW,g,HE,i}$	Abschnitt 5.1.4.2	[kWh/m ² a]	0,07			
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m ² a]	0,07			
				↓	↓	↓
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m ² a]	0,11			
Energieträger:				Strom		
f_P	Tabelle C.4.1	[-]	1,80			
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]	0,2			

Vorgaben

Strang: Warmwasserbereich 1		
	Rechenvorschrift	Dimension
q_{tw}	aus GEG	12,5 kWh/m ² a
A_N		3.121,0 m ²
Q_{tw}	$q_{tw} \times A_N$	39.012 kWh/a

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	Abschnitt 5.1.2	2,83 kWh/m ² a
$q_{h,TW,s}$	Abschnitt 5.1.3	0,27 kWh/m ² a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	3,10 kWh/m ² a

Endenergie

$q_{TW,E}$	$\sum q_{TW,E,i}$	20,6 kWh/m ² a
------------	-------------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\sum q_{TW,P,i}$	14,4 kWh/m ² a
------------	-------------------	---------------------------

Endenergie

$q_{TW,HE,E}$		0,1 kWh/m ² a
---------------	--	--------------------------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$		0,2 kWh/m ² a
---------------	--	--------------------------

Endenergie:

$Q_{TW,WE,E}$	1. Biogas BW-Kessel	$\sum q_{TW,WE1,E} \times A_N$	64.262 kWh/a
	2.	$\sum q_{TW,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3.	$\sum q_{TW,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{TW,HE,E}$	Strom	$\sum q_{TW,HE,E} \times A_N$	331 kWh/a

Primärenergie:

$Q_{TW,P}$	$(q_{TW,P} + q_{TW,HE,P}) \times A_N$	45.580 kWh/a
------------	---------------------------------------	--------------

HEIZUNG

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h	nach Abschnitt 4.1		[kWh/m ² a]		32,08	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung		[kWh/m ² a]	-	3,10	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung		[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{H,ce}$	Abschnitt 5.3.1		[kWh/m ² a]	+	0,70	
$q_{H,d}$	Abschnitt 5.3.2		[kWh/m ² a]		0,43	
$q_{H,s}$	Abschnitt 5.3.3		[kWh/m ² a]		0,00	
q_H^*	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$		[kWh/m ² a]		30,11	
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.1		[-]	1,00		
$e_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.2		[-]	0,94		
$q_{H,E,i}$	$q_H^* \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$		[kWh/m ² a]	28,2		
Energieträger:				Biogas BW-Kessel		
$f_{p,i}$	Tabelle C.4.1		[-]	0,70		
$q_{H,P,i}$	$\sum q_{H,E,i} \times f_{p,i}$		[kWh/m ² a]	19,8		

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$	Abschnitt 5.3.1		[kWh/m ² a]	+	0,00	
$q_{H,d,HE}$	Abschnitt 5.3.2		[kWh/m ² a]		0,56	
$q_{H,s,HE}$	Abschnitt 5.3.3		[kWh/m ² a]		0,00	
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g,i}$	Abschnitt 5.3.4.1		[-]	1,00		
$q_{H,g,HE,i}$	Abschnitt 5.3.4.2		[kWh/m ² a]	0,13		
$\alpha_i \times q_i$	$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$		[kWh/m ² a]	0,13		
$q_{H,HE,E}$	$q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \sum (\alpha_i \times q_i)$		[kWh/m ² a]	0,69		
Energieträger:				Strom		
f_p	Tabelle C.4.1		[-]	1,80		
$q_{H,HE,P}$	$q_{H,HE,E} \times f_p$		[kWh/m ² a]	1,2		

Vorgaben

Strang: Heizungsbereich 1		
	Rechenvorschrift	Dimension
q_h		32,1 kWh/m ² a
A_N		3.121,0 m ²
Q_h	$q_h \times A_N$	100.120 kWh/a

Endenergie

$q_{H,E}$	$\sum q_{H,E,i}$	28,2 kWh/m ² a
-----------	------------------	---------------------------

Primärenergie

$q_{H,P}$	$\sum q_{H,P,i}$	19,8 kWh/m ² a
-----------	------------------	---------------------------

Endenergie

$q_{H,HE,E}$	0,7 kWh/m ² a
--------------	--------------------------

Primärenergie

$q_{H,HE,P}$	1,2 kWh/m ² a
--------------	--------------------------

Endenergie:

$Q_{H,WE,E}$	1.	Biogas BW-Kessel	$\sum q_{H,WE1,E} \times A_N$	88.148 kWh/a
	2.		$\sum q_{H,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
	3.		$\sum q_{H,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
$Q_{H,HE,E}$		Strom	$\sum q_{H,HE,E} \times A_N$	2.141 kWh/a

Primärenergie:

$Q_{H,P}$	$(q_{H,P} + q_{H,HE,P}) \times A_N$	65.557 kWh/a
-----------	-------------------------------------	--------------

LÜFTUNG

Strang: Lüftungsbereich 1			
	Quelle	Dimension	
A_N		3.121,0	m ²
F_{GT}	Tabelle 5.2	69,6	kKh/a
n_A		0,40	1/h
f_g	Tabelle 5.2-3	0,00	[-]

WÄRME (WE)						Verteilung (Abschnitt 5.2.2)	Übergabe (Abschnitt 5.2.1)	Luftwechsel- Korrektur (Abschnitt 5.2.4)	Lüftungsbeitrag an Q_h						
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister											
$q_{L,g,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	0,00	+	0,00	+	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	=	0,0
$e_{L,g,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]	0,00		0,00		0,00								
↓ ↓ ↓															
$q_{L,g,E,i}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	[kWh/m ² a]													
Energieträger:															
$f_{p,i}$	Tabelle C.4.1	[-]													
$q_{L,P,i}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m ² a]													
↓ ↓ ↓															
Endenergie															
$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E,i}$														0,0 kWh/m ² a
Primärenergie															
$Q_{L,P}$	$\sum q_{L,P,i}$														0,0 kWh/m ² a

HILFSENERGIE (HE)						Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
Rechenvorschrift / Quelle	Dimension							
$q_{L,g,HE,i}$	Abschnitt 5.2.3	[kWh/m ² a]		+		+		
↓ ↓ ↓								
$q_{L,ce,HE}$	Abschnitt 5.2.1	[kWh/m ² a]					0,00	
$q_{L,d,HE}$	Abschnitt 5.2.2	[kWh/m ² a]					0,00	
↓								
$q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m ² a]					0,00	
Energieträger:								
f_p	Tabelle C.4-1	[-]					1,80	
$q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	[kWh/m ² a]					0,00	
↓								
Endenergie								
$Q_{L,HE,E}$								0,0 kWh/m ²
Primärenergie								
$Q_{L,HE,P}$								0,0 kWh/m ²

Endenergie:	$Q_{L,WE,E}$	1. $\sum q_{L,WE1,E} \times A_N$	0 kWh/a
		2. $\sum q_{L,WE2,E} \times A_N$	0 kWh/a
		3. $\sum q_{L,WE3,E} \times A_N$	0 kWh/a
		$Q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$

Primärenergie:	$Q_{L,P}$	$(q_{L,P} + q_{L,HE,P}) \times A_N$	0 kWh/a
-----------------------	-----------	-------------------------------------	---------