

Nachweis nach GEG 2024 - Gesamtnachweis

Projekt Henniges_DHH_Aura_115_rechts_GEG_Bs24_LWWP_Fenster

Gebäude Henniges_DHH_Aura_115_GEG_Bs24_LWWP_Fenster
Falkensteiner Weg, Flst. 10460
39118 Magdeburg

Aussteller Dr.-Ing. Karl-Heinz Dahlem
Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Rathausstraße 2
67688 Rodenbach

Auftraggeber Bau-Vision GmbH
Sonnenallee 38
39116 Magdeburg

Erstellungsdatum 04.12.2024

Alle wesentlichen Parameter sind Zusammenfassung der Vorgaben des Nachweises nach Gebäudeenergiegesetz aufgeführt.

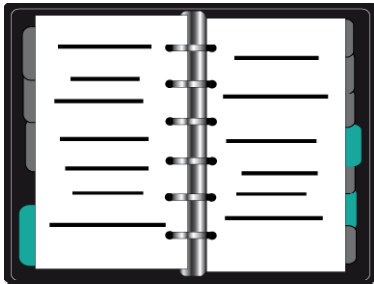
Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wurde extern erstellt und liegt der Berechnung bei.

Sofern eine Wärmepumpe mit Kühlfunktion eingesetzt wird, muss diese Kühlfunktion deaktiviert bleiben (Werkseinstellung). Mit Aktivierung der Kühlfunktion verliert der vorliegende GEG-Nachweis seine Gültigkeit. Die Einhaltung der GEG-/KfW-Anforderungen muss erneut nachgewiesen werden, evtl. sind Nachbesserungen erforderlich, damit diese Anforderungen auch mit aktivierter Kühlfunktion eingehalten werden.

Die Berechnung der Luft-Wasser-Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser erfolgte nach DIN V 18599 mit Herstellerangaben für das Gerät „Daikin Altherma 3R ECH20“.

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdateien	3
Nachweisergebnisse	5
Gebäudedaten	6
Gebäudeergebnisse	7
Gebäude	7
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen	9
Bautechnik	10
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	10
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	11
Verwendete Konstruktionen	12
Fenstertypen	15
Türen	16
Berechnung HT'	17
Zone: Wohnhaus	18
Nutzungsprofile	29
Anlagentechnik	30
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	30
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	33
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	35
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	38



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Henniges_DHH_Aura_115_rechts_GEG_Bs24_LWWP_Fenster
Erstellungsdatum	04.12.2024
Programmversion	ZUB Helena v7.146 Ultra

Aussteller

Name	Dr.-Ing. Karl-Heinz Dahlem
Firma	Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Berufsbezeichnung	Dr. Ing. Bauingenieurwesen
Straße, Hausnr.	Rathausstraße 2
PLZ / Ort	67688 Rodenbach
Telefon	06374-70266
Fax	06374-993039
E-Mail	info@bauphysik-dahlem.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber	Bau-Vision GmbH
Straße, Nr.	Sonnenallee 38
PLZ, Ort	39116 Magdeburg
Eigentümer	Michaela und Henk Henniges
Straße, Nr.	Nesselpfad 7
PLZ, Ort	39128 Magdeburg

Gebäude

Name/Bezeichnung	Henniges_DHH_Aura_115_GEG_Bs24_LWWP_Fenster
Gebäudetyp	Doppelhaushälfte
Straße, Hausnr.	Falkensteiner Weg, Flst. 10460
PLZ, Ort	39118 Magdeburg
Gemarkung	Magdeburg
Flur	364
Flurstück	10460
Baujahr	2024
Baujahr des Wärmeerzeugers	2024

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Wohngebäude nach DIN 4108/4701 oder DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2024
Verwendete Norm	DIN V 18599:2018
Art des GEG-Nachweises	Neubau (auch BEG-Effizienzhaus im Bestand)
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	ja

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)
---------------	--

Nachweisergebnisse

Projekt: Henniges_DHH_Aura_115_rechts_GEG_Bs24_LWWP_Fenster, Falkensteiner Weg, Flst. 10460, 39118 Magdeburg

Berechnung: Wohngebäude nach GEG 2024, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Neubau

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)]	0,341	0,397	85,9 % (zulässig)
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	46,72	57,50	81,3 % (zulässig)

Energieeffizienzklasse: A+

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen: 14,5 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C: Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Rodenbach, 04.12.2024

Dr.-Ing. Karl-Heinz Dahlem

Gebäudedaten

Geometrie

Bruttovolumen V_e	456,2 m ³
Nettovolumen V	346,7 m ³
Nutzfläche A_N	129,4 m ²
räumliche Teilbeheizung für Wohnzonen	berücksichtigt
A/V_e -Verhältnis	0,66 m ⁻¹
Thermische Hüllfläche	299,4 m ²
Geschosshöhe [m]	3,09
charakteristische Breite	7,03 m
charakteristische Länge	10,50 m

Ermittlung des Bruttovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,50*7,025*6,185		456,22



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	76,10	9.847,65
Trinkwarmwasser	9,92	1.284,10
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	86,03	11.131,75

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	21,89	2.832,62
Trinkwarmwasser	4,06	525,78
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	25,95	3.358,40

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	21,89	2.832,62
Trinkwarmwasser	4,06	525,78
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	25,95	3.358,40

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	25,95	3.358,4
Gesamt	25,95	3.358,4

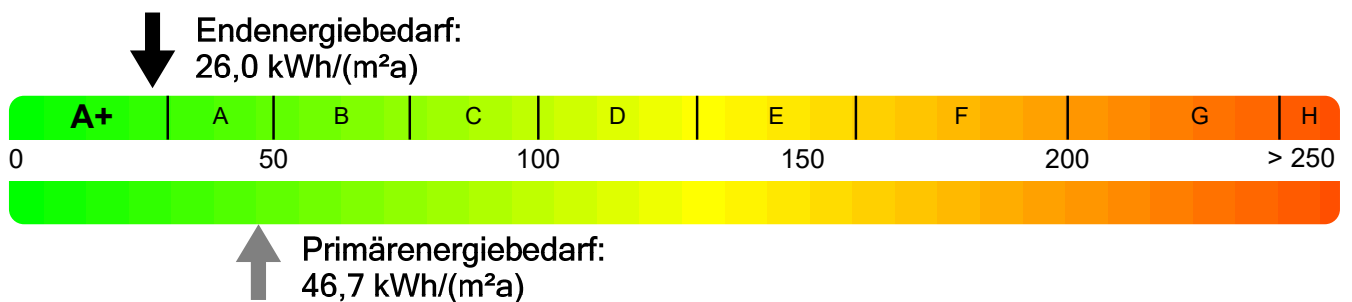
Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	25,95	3.358,4
Gesamt	25,95	3.358,4

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	39,40	5.098,72
Trinkwarmwasser	7,31	946,40
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	46,72	6.045,12

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)]	0,341	0,397	85,9 % (zulässig)
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	46,72	57,50	81,3 % (zulässig)

Energieeffizienzklasse: A+

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
14,5 kg/(m²a).



Die flächenbezogenen Ergebnisse beziehen sich auf die Gebäudenutzfläche A_N .

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C: Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW W	ja	2,70	1,20	
AW O	ja	2,70	1,20	
AW N	ja	2,70	1,20	
Dachdecke im Gefach:	ja	6,22 7,56	1,75 1,75	leichtes Bauteil
Bodenplatte	ja	4,17	0,90	gegen Erdreich

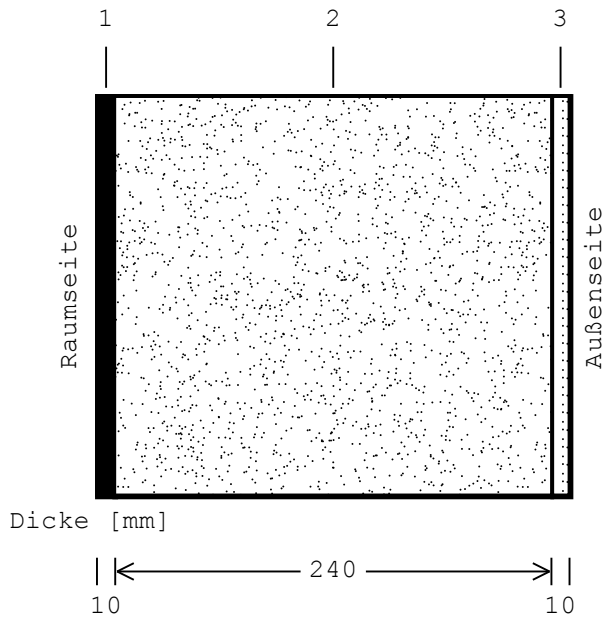
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
TC_AW_24_PP2-0,09	0,345	0,13 / 0,04	26,0	3	120,7
TC_Fachwerkbinder_Dä24	0,156	0,10 / 0,10	33,9	1	73,0
TC_Bodenplatte_Dä14_FBH	0,230	0,17 / 0,00	42,0	1	73,8

Verwendete Konstruktionen

TC_AW_24_PP2-0,09

$U = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Gipsputz ohne Zuschlag	10	0,510	0,020
2	Porenbetonstein PP 2-035 (0,09)	240	0,090	2,667
3	Leichtputz	10	0,250	0,040
	gesamt	260		

Verwendung

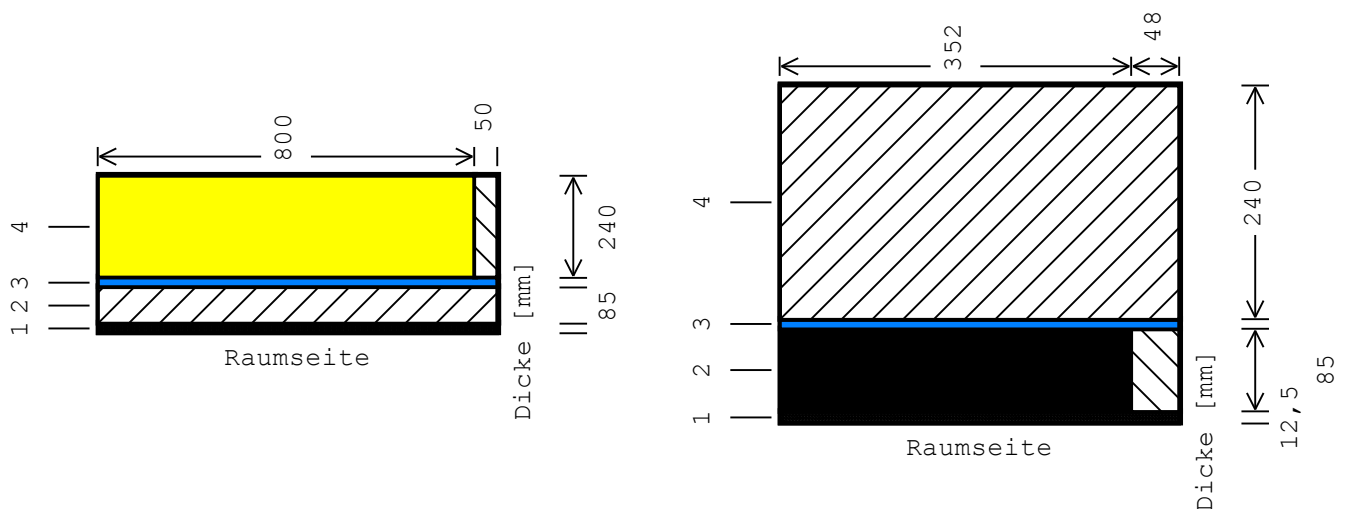
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW W (26,8 m ²) AW O (37,8 m ²) AW N (56,1 m ²)	0,13	0,04	0,35

TC_Fachwerkbinder_Dä24

$U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$)

xy-Ebene

xz-Ebene



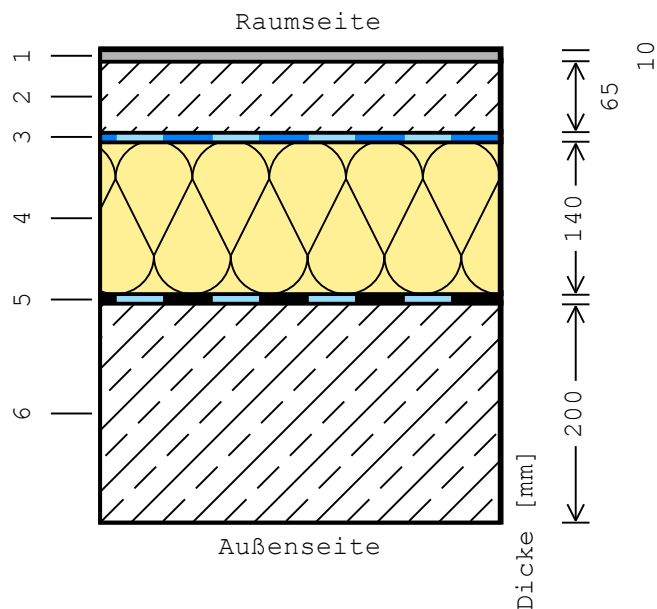
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Breite [mm]
1	Gipskartonplatte	12,5	0,250	0,050	
2	Luftschicht - Wärmestrom nach oben 85 mm	85	0,531	0,160	352 (88,0%)
	Nutzholz 500 (DIN EN ISO 10456)	85	0,130	0,654	48 (12,0%)
3	Dampfbremse	1	0,400	0,003	
4	Mineralwolle 035	240	0,035	6,857	800 (94,1%)
	Nutzholz 500 (DIN EN ISO 10456)	240	0,130	1,846	50 (5,9%)
	gesamt	338,5			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Dachdecke (73,0 m ²)	0,10	0,10	0,16

TC_Bodenplatte_Dä14_FBH

U = 0,23 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Bodenbelag	10	1,300	0,008
2	Zementestrich CT-C25-F4	65	1,400	0,046
3	Trennlage / PE-Folie	0,2	0,200	0,001
4	Polystyrolhartschaum 035 (Boden)	140	0,035	4,000
5	Bitumenbahn - V60 S4	5	0,170	0,029
6	Beton armiert	200	2,300	0,087
	gesamt	420,2		

Beschreibung:

-

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Bodenplatte (73,8 m²)	0,17	0,00	0,23

Fenstertypen

TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93

U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,78
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,70
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster 1,75*2,395	8,4 m²
Fenster 0,875*1,00	1,8 m²
Fenster 1,75*2,35	8,2 m²
Fenster 1,125*2,35	2,6 m²
Fenster 1,125*1,00	1,1 m²
Fenster 1,25*1,00	1,3 m²
Fenster 1,25*1,25	1,6 m²
Fenster 1,125*1,00	2,3 m²
Fenster 0,875*1,25	1,1 m²

Türen

Bodeneinschubtreppe

U-Wert [W/(m²K)]	0,90
Gesamtfläche [m²]	0,7

Verwendung

Bauteil	Fläche
Bodeneinschubtreppe	0,7 m²

Haustür 1,125*2,52

U-Wert [W/(m²K)]	1,5
Gesamtfläche [m²]	2,8

Verwendung

Bauteil	Fläche
Haustür 1,125*2,52	2,8 m²

Berechnung HT'

Bauteile und Fenster

Wärmebrückenzuschlag der Zone für HT': $\Delta U_{WB} = 0,022 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Bezeichnung	Netto- fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]	H _T [W/K]	abw. ΔU_{WB} [W/(m²K)]
AW W	26,84	0,35	1,00	9,39	
Fenster 1,75*2,35	8,23	0,93	1,00	7,65	
Fenster 1,75*2,395	8,38	0,93	1,00	7,80	
AW O	37,79	0,35	1,00	13,23	
Fenster 0,875*1,00	1,75	0,93	1,00	1,63	
Fenster 1,25*1,00	1,25	0,93	1,00	1,16	
Fenster 1,25*1,25	1,56	0,93	1,00	1,45	
Fenster 0,875*1,25	1,09	0,93	1,00	1,02	
AW N	56,09	0,35	1,00	19,63	
Fenster 1,125*2,35	2,64	0,93	1,00	2,46	
Fenster 1,125*1,00	1,13	0,93	1,00	1,05	
Fenster 1,125*1,00	2,25	0,93	1,00	2,09	
Haustür 1,125*2,52	2,84	1,50	1,00	4,25	
Dachdecke	73,04	0,16	0,80	9,35	
Bodeneinschubtreppe	0,72	0,90	0,80	0,52	
Bodenplatte	73,76	0,23	0,75	12,72	
Wärmebrücken ($H_T = A * \Delta U_{WB} = 299,4 * 0,022$)				6,59	
Gesamt	299,37			101,99	

$$H_T' = H_T / A = 101,99 / 299,37 = 0,341 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Zone: Wohnhaus

Nutzungsprofil

Wohngebäude: Einfamilienhaus (Standardprofil)

Geometrie

Äußeres Bruttovolumen V_e [m ³]	456,22
Nettovolumen V [m ³]	346,73
Nutzfläche A_N [m ²]	129,40
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	125,72

Ermittlung des Bruttovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,50*7,025*6,185		456,22

Geschosshöhe [m]	3,09
kleines Gebäude (bis 3 Vollgeschosse)	ja

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,022 (benutzerdefiniert)
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
Lüftungsanlage	keine Lüftungsanlage
Wohnungslüftungsanlage ist bedarfsgeführt	nein
Warmwasserbedarf vorhanden	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Nachtabstaltung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Abschaltung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	ja

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	73,76
Umfang der Bodenfläche [m]	24,55

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
AW W	43,45	26,84	West	0,35	(1,00)
Fenster 1,75*2,35		8,23		0,93	--
Fenster 1,75*2,395		8,38		0,93	--
AW O	43,45	37,79	Ost	0,35	(1,00)
Fenster 0,875*1,00		1,75		0,93	--
Fenster 1,25*1,00		1,25		0,93	--
Fenster 1,25*1,25		1,56		0,93	--
Fenster 0,875*1,25		1,09		0,93	--
AW N	64,94	56,09	Nord	0,35	(1,00)
Fenster 1,125*2,35		2,64		0,93	--
Fenster 1,125*1,00		1,13		0,93	--
Fenster 1,125*1,00		2,25		0,93	--
Haustür 1,125*2,52		2,84		1,5	--
Dachdecke	73,76	73,04	horizontal	0,16	0,80
Bodeneinschubtreppe		0,72		0,90	0,80
Bodenplatte	73,76	73,76	horizontal	0,23	0,75
Thermische Hüllfläche		299,37			

Bauteile detailliert

1: AW W

Konstruktion	TC_AW_24_PP2-0,09
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,345
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	2,73 / 2,90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,022 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	43,45
Nettofläche [m^2]	26,84
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7,025*6,185		43,45
2		Fensterfläche	-16,61

Fenster: Fenster 1,75*2,35

Bezeichnung	Fenster 1,75*2,35
Anzahl	2
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	4,11
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,75*2,35		4,11

Fenster: Fenster 1,75*2,395

Bezeichnung	Fenster 1,75*2,395
Anzahl	2
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,19
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,75*2,395		4,19

2: AW O

Konstruktion	TC_AW_24_PP2-0,09
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,345
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	2,73 / 2,90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,022 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	43,45
Nettofläche [m²]	37,79
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7,025*6,185		43,45
2		Fensterfläche	-5,66

Fenster: Fenster 0,875*1,00

Bezeichnung	Fenster 0,875*1,00
Anzahl	2
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,88
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,875*1,00		0,88

Fenster: Fenster 1,25*1,00

Bezeichnung	Fenster 1,25*1,00
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,25
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,25*1,00		1,25

Fenster: Fenster 1,25*1,25

Bezeichnung	Fenster 1,25*1,25
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,56
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,25*1,25		1,56

Fenster: Fenster 0,875*1,25

Bezeichnung	Fenster 0,875*1,25
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,09
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,875*1,25		1,09

3: AW N

Konstruktion	TC_AW_24_PP2-0,09
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,345
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	2,73 / 2,90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,022 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	64,94
Nettofläche [m ²]	56,09
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,50*6,185		64,94
2		Fensterfläche	-8,85

Fenster: Fenster 1,125*2,35

Bezeichnung	Fenster 1,125*2,35
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	2,64
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,125*2,35		2,64

Fenster: Fenster 1,125*1,00

Bezeichnung	Fenster 1,125*1,00
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,13
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,125*1,00		1,13

Fenster: Fenster 1,125*1,00

Bezeichnung	Fenster 1,125*1,00
Anzahl	2
Typ	TC_TMP Softline 76 MD - Ug=0,7 - Uw=0,93
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,93
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,13
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Nur Blendschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Rollladen (3/4 geschlossen)
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,09
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,13
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,196
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,125*1,00		1,13

Türen

Bezeichnung	Haustür 1,125*2,52
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	2,84

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,125*2,52		2,84

4: Dachdecke

Konstruktion	TC_Fachwerkbinder_Dä24
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach oben zum unbeh. Dachraum
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,10 / 0,10
Temperaturkorrekturfaktor F _D [-]	0,80
U-Wert [W/(m²K)]	0,156
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	6,22 / 6,42
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,022 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	73,76
Nettofläche [m²]	73,04

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,50*7,025		73,76
2		Fensterfläche	-0,72

Türen

Bezeichnung	Bodeneinschubtreppe
U-Wert [W/(m²K)]	0,90
Fläche [m²]	0,72

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,6*1,2		0,72

5: Bodenplatte

Konstruktion	TC_Bodenplatte_Dä14_FBH
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
Temperaturkorrekturfaktor F _{t,b} [-]	0,75
U-Wert [W/(m²K)]	0,230
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	4,17 / 4,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,022 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	73,76

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,50*7,025		73,76

Zonenergebnisse: Wohnhaus**Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern**

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.847,6	76,11
Warmwasser	1.284,1	9,92
Gesamt	11.131,7	86,03

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	3.358,4	25,95
Gesamt	3.358,4	25,95

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.832,6	21,89
Warmwasser	525,8	4,06
Gesamt	3.358,4	25,95

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.098,7	39,40
Warmwasser	946,4	7,31
Gesamt	6.045,1	46,72

Weitere Ergebnisse**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	9.847,65
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,53
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,53
Mittelwert des Wärmetransferkoeffizients für Lüftung H_v [W/K]	88,30

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Nutzungsprofile

Wohngebäude: Einfamilienhaus			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	0:00	24:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	365	
tägliche Betriebszeit WLA	Uhr	0:00	24:00
jährliche Betriebstage für WLA und Heizung $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	365	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	23:00
Zusätzliche Wohnbauparameter			
Raum-Solltemperatur $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	20	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Anteil der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche a_{TB}	–	0,25	
Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b}$	kWh/(m²a)	11,0	
interne Wärmequellen q_i	Wh/(m²d)	45,0	
nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel n_{nutz}	h ⁻¹	0,50	
mittlerer Anlagenluftwechsel n_{mech}	h ⁻¹	0,40	
Abminderungsfaktor infolge von Verschmutzung F_V	–	1,0	



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Heizwärmeerzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Trinkwarmwassereinheit	TWW_Erzeugereinheit
Bemerkungen	Werte angegeben für das Gerät Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C mit 6kW oder 8kW Außeneinheit. Heizleistungen in Tabelle "detailliert" auf der sicheren Seite liegend im Flüsterbetrieb angegeben. Das Gerät ist invertergeregelt, mangels verfügbarer Daten wurden jedoch die Kennwerte für ein einstufiges Gerät angesetzt.

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	35,0/28,0
Nennleistung [kW]	5,50
Antrieb	elektrisch angetrieben
Art der Wärmepumpe (Quelle-Senke)	Luft-Wasser
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	0,01 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	0,7 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	7 K (Standardwert)
obere Temperaturgrenze für den Betrieb (Trinkwarmwasser) [°C]	60,0
Regelbarkeit	Einstufig

bivalente Betriebsweise	Heizung und Trinkwarmwasser
bivalente Betriebsweise Heizung	Parallelbetrieb
integrierter Zusatzheizer	Heizung und Trinkwarmwasser
Bivalenztemperatur [°C]	-2,0 (Standardwert)
Heizgrenztemperatur [°C]	12 (Standardwert)
Gebäudetyp zur Bestimmung der Heizgrenztemperatur	Anforderungen der EnEV 2002/2004 an Gebäude mit normalen Innentemperaturen sind erfüllt
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	35
Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Temperatur Einschaltung (Speicherlast) [°C]	50,0
Temperatur Abschaltung (Speicherlast) [°C]	60,0
Art des kombinierten Betriebs	alternativ
Wärmequelle Außenluft	
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	nein

Wärmepumpenkennwerte Heizung

Quellentemperatur [°C]	Senktemperatur[°C]	COP [-]	relative Heizleistung [-]
-7,0	35,0	2,7	1,00
2,0	35,0	3,65	0,84
7,0	35,0	4,6	1,00
-7,0	45,0	2,3	0,66
2,0	45,0	2,7	0,82
7,0	45,0	3,2	0,97
-7,0	55,0	1,9	0,64
2,0	55,0	2,1	0,80
7,0	55,0	2,6	0,95

Wärmepumpenkennwerte Trinkwarmwasser

Quellentemperatur [°C]	Senktemperatur [°C]	COP [-]	relative Heizleistung [-]
7,0	50,0	3,06	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	9.847,65	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	242,65	0,00	137,60	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	941,72	0,00	7,88	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	11.032,02	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	8.360,11	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00	15,23	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	2.671,91	0,00	160,71	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C	98,10
Elektrischer Zusatzheizer der Wärmepumpe	1,90

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{\text{gen,t,a}} = 4,11$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 4,11$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

TWW_Erzeugereinheit

Anzahl Erzeuger	1
Anzahl Speicher	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Heizungserzeugereinheit (mit Erzeugerdetails)	Heizwärmeerzeugereinheit 1
Bemerkungen	Werte angegeben für das Gerät Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C mit 6kW oder 8kW Außeneinheit. Heizleistungen in Tabelle "detailliert" auf der sicheren Seite liegend im Flüsterbetrieb angegeben. Das Gerät ist invertergeregt, mangels verfügbarer Daten wurden jedoch die Kennwerte für ein einstufiges Gerät angesetzt.

2. Speicher 1

Baujahr	2024
Art des Trinkwarmwasserspeichers	indirekt beheizter Trinkwarmwasserspeicher
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
Speicher-Nenninhalt [l]	121,8 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	1,61 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	48,8 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	1.284,10	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	469,34	23,74
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	678,34	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	2.431,78	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	1.929,74	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	502,04	23,74

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Daikin Altherma 3 R ECH2O 308/508 H/C	100,00
Elektrischer Zusatzheizer der Wärmepumpe	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{\text{gen,t,a}} = 4,84$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 4,84$

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Heizwärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	Abgleich statisch je Heizkörper, Gruppenabgleich statisch (z. B. Strangreguliertventil), max. 8 Heizkörper pro Regler.
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	125,72

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	43,14 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,80 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	40,49 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	60,39 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nasssystem
Art Dämmung	Flächenheizung mit 100 % besserer Dämmung als nach DIN EN 1264 erforderlich
Art der Regelung	Zweipunktregler/P-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	9
Art des Stellantriebs der elektronischen Regelung	elektromotorisch
elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie [W]	0,1 (Standardwert)
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Wohnhaus	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	242,65	137,60
<i>Verluste durch Übergabe</i>	941,72	7,88

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
TWW_Erzeugereinheit	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Wohnhaus	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	zentral
Art der Zirkulation	ohne Zirkulation
System Trinkwassererwärmer	Speicher
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Bettzimmer, Hotels, Kindergarten, OP-Gebäude, Pflegeheime, Wohnheime
Netztyp	Typ II: Ebenentyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	125,72

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	8,72 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	2,97 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	11,31 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	678,34	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Zusammenfassung

Bauvorhaben

Falkensteiner Weg (Flst. 10460) in 39118 Magdeburg

Bauherr

Michaela und Henk Henniges

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 ist für den Raum

Wo_Essen_Kochen

erforderliche Maßnahme:

erfüllt

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Gast

erforderliche Maßnahme:

erfüllt

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Schlafen

erforderliche Maßnahme:

erfüllt

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Kind_1

erforderliche Maßnahme:

erfüllt

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Kind_2

erforderliche Maßnahme:

erfüllt

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Ingenieurbüro Dr. Dahlem - Bauphysik und Energieberatung

Dr. Ing. Karl-Heinz Dahlem

Rathausstr. 2

67688 Rodenbach

www.bauphysik-dahlem.de

Berechnung des Raumes:

Wo_Essen_Kochen

Tabelle 8: Anteilige Sonneneintragskennwerte S_x zur Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes für WOHNGEBÄUDE						S_x gewählt / errechnet	
			anteiliger Sonneneintragskennwert S_x				
Klimaregion ^{a)}			A	B	C		
				x			
S1 Nachtlüftung und Bauart							
	Nachtlüftung	Bauart ^{b)}				0,056	
x		leicht	0,071	0,056	0,041		
	ohne	mittel	0,080	0,067	0,054		
		schwer	0,087	0,074	0,061		
	erhöhte Nachtlüftung ^{c)}	leicht	0,098	0,088	0,078		
	mit $n \geq 2h^{-1}$	mittel	0,114	0,103	0,092		
		schwer	0,125	0,113	0,101		
	hohe Nachtlüftung ^{d)}	leicht	0,128	0,117	0,105		
	mit $n \geq 5h^{-1}$	mittel	0,160	0,152	0,143		
		schwer	0,181	0,171	0,160		
S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WG} ^{e)}							
	$S_2 = a - (b * f_{WG})$	a	0,060			-0,009	
		b	0,231				
S3 Sonnenschutzverglasung ^{f,i)}							
	Sonnenschutzverglasung ^{f)} $S_3=0,03 * A_{W, g \leq 0,4} / A_{W, gesamt}$		0,030				
S4 Fensterneigung ^{g,i)}				f_{neig}			
$0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)			-0,035				
S5 Orientierung ^{h,i)}				f_{nord} ^{g)}			
	Nord-orientierte Fenster (zwischen / ohne NO und NW), soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist, sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.		0,100	0,314		0,031	
S6 Einsatz passiver Kühlung							
	Bauart ^{b)}						
	leicht	0,020					
	mittel	0,040					
	schwer	0,060					
Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert					$S_{zul.}$	0,079	
Vorhandener Sonneneintragskennwert			$S_{vorh} = (\sum A_{w,i} * g_i * F_{c,i}) / A_G$			$S_{vorh.}$	0,045
Anforderung nach Tab. 8 $S_{vorh.} \leq S_{zul.}$ erfüllt?						ja	

Ermittlung S_{vorh} nach Tabelle 7

Fenster	A_w	Orientierung	g-Wert	Verglasung	Sonnenschutzvorrichtung	F_c
gesamt						
F1	8,23 m ²	WSO	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F2	2,64 m ²	N	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F3	1,13 m ²	N	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F4						

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 ist für den Raum Wo_Essen_Kochen erfüllt.

erforderlicher Sonnenschutz:

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Berechnung des Raumes:

Gast

Tabelle 8: Anteilige Sonneneintragskennwerte S_x zur Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes für WOHNGEBÄUDE							S_x gewählt / errechnet
			anteiliger Sonneneintragskennwert S_x				
Klimaregion ^{a)}			A	B	C		
				x			
S1 Nachtlüftung und Bauart							
	Nachtlüftung	Bauart ^{b)}					
x	ohne	leicht	0,071	0,056	0,041	0,056	
		mittel	0,080	0,067	0,054		
		schwer	0,087	0,074	0,061		
	erhöhte Nachtlüftung ^{c)} mit $n \geq 2h^{-1}$	leicht	0,098	0,088	0,078		
		mittel	0,114	0,103	0,092		
		schwer	0,125	0,113	0,101		
	hohe Nachtlüftung ^{d)} mit $n \geq 5h^{-1}$	leicht	0,128	0,117	0,105		
		mittel	0,160	0,152	0,143		
		schwer	0,181	0,171	0,160		
S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WG} ^{e)}							
	$S_2 = a - (b \cdot f_{WG})$	a	0,060			0,023	
		b	0,231				
S3 Sonnenschutzverglasung ^{f,i)}							
	Sonnenschutzverglasung ^{f)} $S_3=0,03 \cdot A_{W, g \leq 0,4} / A_{W, gesamt}$		0,030				
S4 Fensterneigung ^{g,i)}							
	$0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)		-0,035	f_{neig}			
S5 Orientierung ^{h,i)}							
	Nord-orientierte Fenster (zwischen / ohne NO und NW), soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist, sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.		0,100	$f_{nord}^{g)}$			
S6 Einsatz passiver Kühlung							
	Bauart ^{b)}						
	leicht		0,020				
	mittel		0,040				
	schwer		0,060				
Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert					$S_{zul.}$	0,079	
Vorhandener Sonneneintragskennwert			$S_{vorh} = (\sum A_{w,i} \cdot g_i \cdot F_{c,i}) / A_G$		$S_{vorh.}$	0,024	
Anforderung nach Tab. 8 $S_{vorh.} \leq S_{zul.}$ erfüllt?						ja	

Ermittlung S_{vorh} nach Tabelle 7

Fenster	A_w	Orientierung	g-Wert	Glas	Sonnenschutzvorrichtung	F_c
gesamt						
F1	1,25 m²	WSO	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F2						
F3						
F4						

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 ist für den Raum Gast erfüllt.

erforderlicher Sonnenschutz:

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Berechnung des Raumes:

Schlafen

Tabelle 8: Anteilige Sonneneintragskennwerte S_x zur Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes für WOHNGEBÄUDE						S_x gewählt / errechnet	
			anteiliger Sonneneintragskennwert S_x				
Klimaregion ^{a)}			A	B	C		
				x			
S1 Nachtlüftung und Bauart							
	Nachtlüftung	Bauart ^{b)}				0,056	
x		leicht	0,071	0,056	0,041		
	ohne	mittel	0,080	0,067	0,054		
		schwer	0,087	0,074	0,061		
	erhöhte Nachtlüftung ^{c)}	leicht	0,098	0,088	0,078		
	mit $n \geq 2h^{-1}$	mittel	0,114	0,103	0,092		
		schwer	0,125	0,113	0,101		
	hohe Nachtlüftung ^{d)}	leicht	0,128	0,117	0,105		
	mit $n \geq 5h^{-1}$	mittel	0,160	0,152	0,143		
		schwer	0,181	0,171	0,160		
S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WG} ^{e)}							
	$S_2 = a - (b \cdot f_{WG})$	a	0,060			0,026	
		b	0,231				
S3 Sonnenschutzverglasung ^{f,i)}							
	Sonnenschutzverglasung ^{f)} $S_3=0,03 \cdot A_{W, g \leq 0,4} / A_{W, gesamt}$		0,030				
S4 Fensterneigung ^{g,i)}				f_{neig}			
$0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)			-0,035				
S5 Orientierung ^{h,i)}				$f_{nord}^{g)}$			
	Nord-orientierte Fenster (zwischen / ohne NO und NW), soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist, sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.		0,100				
S6 Einsatz passiver Kühlung							
	Bauart ^{b)}						
	leicht		0,020				
	mittel		0,040				
	schwer		0,060				
Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert					$S_{zul.}$	0,082	
Vorhandener Sonneneintragskennwert			$S_{vorh} = (\sum A_{w,i} \cdot g_i \cdot F_{c,i}) / A_G$			$S_{vorh.}$	0,022
Anforderung nach Tab. 8 $S_{vorh.} \leq S_{zul.}$ erfüllt?						ja	

Ermittlung S_{vorh} nach Tabelle 7

Fenster	A_w	Orientierung	g-Wert	Glas	Sonnenschutzvorrichtung	F_c
gesamt						
F1	1,56 m²	WSO	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F2	1,09 m²	WSO	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F3						
F4						

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 ist für den Raum Schlafen erfüllt.

erforderlicher Sonnenschutz:

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Berechnung des Raumes:

Kind_1

Tabelle 8: Anteilige Sonneneintragskennwerte S_x zur Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes für WOHNGEBÄUDE						S_x gewählt / errechnet
			anteiliger Sonneneintragskennwert S_x			
Klimaregion ^{a)}			A	B	C	
				x		
S1 Nachtlüftung und Bauart						
	Nachtlüftung	Bauart ^{b)}				
	ohne	leicht	0,071	0,056	0,041	
		mittel	0,080	0,067	0,054	
		schwer	0,087	0,074	0,061	
	erhöhte Nachtlüftung ^{c)} mit $n \geq 2h^{-1}$	leicht	0,098	0,088	0,078	
		mittel	0,114	0,103	0,092	
		schwer	0,125	0,113	0,101	
x	hohe Nachtlüftung ^{d)} mit $n \geq 5h^{-1}$	leicht	0,128	0,117	0,105	0,117
		mittel	0,160	0,152	0,143	
		schwer	0,181	0,171	0,160	
S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WG} ^{e)}						
	$S_2 = a - (b \cdot f_{WG})$		a			-0,042
			b			
S3 Sonnenschutzverglasung ^{f,i)}						
	Sonnenschutzverglasung ^{f)} $S_3=0,03 \cdot A_{W, g \leq 0,4} / A_{W, gesamt}$		0,030			
S4 Fensterneigung ^{g,i)}						
	$0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)		-0,035	f_{neig}		
S5 Orientierung ^{h,i)}						
	Nord-orientierte Fenster (zwischen / ohne NO und NW), soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist, sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.		0,100	0,212		0,021
S6 Einsatz passiver Kühlung						
	Bauart ^{b)}					
	leicht		0,020			
	mittel		0,040			
	schwer		0,060			
Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert					$S_{zul.}$	0,096
Vorhandener Sonneneintragskennwert $S_{vorh} = (\sum A_{w,i} \cdot g_i \cdot F_{c,i}) / A_G$					$S_{vorh.}$	0,066
Anforderung nach Tab. 8 $S_{vorh.} \leq S_{zul.}$ erfüllt?						ja

Ermittlung S_{vorh} nach Tabelle 7

Fenster	A_w	Orientierung	g-Wert	Glas	Sonnenschutzvorrichtung	F_c
gesamt						
F1	4,19 m ²	WSO	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F2	1,13 m ²	N	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F3						
F4						

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 ist für den Raum Kind_1 erfüllt.

erforderlicher Sonnenschutz:

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen

Berechnung des Raumes:

Kind_2

Tabelle 8: Anteilige Sonneneintragskennwerte S_x zur Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes für WOHNGEBÄUDE						S_x gewählt / errechnet
			anteiliger Sonneneintragskennwert S_x			
Klimaregion ^{a)}			A	B	C	
				x		
S1 Nachtlüftung und Bauart						
	Nachtlüftung	Bauart ^{b)}				
	ohne	leicht	0,071	0,056	0,041	
		mittel	0,080	0,067	0,054	
		schwer	0,087	0,074	0,061	
x	erhöhte Nachtlüftung ^{c)} mit $n \geq 2h^{-1}$	leicht	0,098	0,088	0,078	0,088
		mittel	0,114	0,103	0,092	
		schwer	0,125	0,113	0,101	
	hohe Nachtlüftung ^{d)} mit $n \geq 5h^{-1}$	leicht	0,128	0,117	0,105	
		mittel	0,160	0,152	0,143	
		schwer	0,181	0,171	0,160	
S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WG} ^{e)}						
	$S_2 = a - (b \cdot f_{WG})$	a	0,060			-0,020
		b	0,231			
S3 Sonnenschutzverglasung ^{f,i)}						
	Sonnenschutzverglasung ^{f)} $S_3=0,03 \cdot A_{W, g \leq 0,4} / A_{W, gesamt}$		0,030			
S4 Fensterneigung ^{g,i)}				f_{neig}		
$0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)			-0,035			
S5 Orientierung ^{h,i)}				$f_{nord}^{g)}$		
	Nord-orientierte Fenster (zwischen / ohne NO und NW), soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist, sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind.		0,100			
S6 Einsatz passiver Kühlung						
	Bauart ^{b)}					
	leicht		0,020			
	mittel		0,040			
	schwer		0,060			
Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert					$S_{zul.}$	0,068
Vorhandener Sonneneintragskennwert $S_{vorh} = (\sum A_{w,i} \cdot g_i \cdot F_{c,i}) / A_G$					$S_{vorh.}$	0,052
Anforderung nach Tab. 8 $S_{vorh.} \leq S_{zul.}$ erfüllt?						ja

Ermittlung S_{vorh} nach Tabelle 7

Fenster	A_w	Orientierung	g-Wert	Glas	Sonnenschutzvorrichtung	F_c
gesamt						
F1	4,19 m²	WSO	0,5	dreifach	Außen: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,3
F2						
F3						
F4						

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02 ist für den Raum Kind_2 erfüllt.

erforderlicher Sonnenschutz:

außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen



Wärmebrücken

Objekt:	Henniges_DHH_Aura_115_rechts_GEG Falkensteiner Weg (Flst. 10460) in 39118 Magdeburg	
Eigentümer/Bauherr:	Michaela und Henk Henniges Nesselpfad 7 39128 Magdeburg	
Gebäudetyp: Baujahr:	Doppelhaushälfte 2024	

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Bez.		Bauteil	Länge (brutto) in m	Abzug- Länge in m	Länge (netto) in m	ψ in W/m ² ·K	H _{WB} in W/K
Erd Bs24 105 (Fx=0,75)	05/24	Sockel mit Streifenfundament (14cm Dä Fx=0,75)	24,550	5,750	18,800	-0,040	-0,751
Fe Bs24 006 (Fx=0,75)	05/24	Fußpunkt Terrassentür (Untermauerung) ohne/mit Rollläden, Streifenfundament (14cm Dä Fx=0,75)	4,625		4,625	-0,010	-0,045
Fe Bs24 004 (Fx=0,75)	05/24	Fußpunkt Haustür (BE) auf Streifenfundament (14cm Dä Fx=0,75)	1,125		1,125	-0,096	-0,108
AW Bs24 001	08/14	Außenwanddecke	12,370		12,370	-0,134	-1,658
De Bs24 101 (B.Decke25)	08/22	Deckeneinbindung (Abmauerung, Betondecke 25cm)	24,550	9,875	14,675	0,189	2,774
Da Bs24 103	03/20	Traufe Fachwerkbinderdach (DaDä24)	14,050	5,625	8,425	-0,038	-0,320
Da Bs24 304	08/20	Untergurtverband Fachwerkbinder an Giebelwand (DaDä24)	10,500	2,250	8,250	0,003	0,025
HTW 05 KS (DaDä24)	07/18	Untergurt Fachwerkbinder an Haustrennwand KS (AURA: PPW4 über RA; DaDä24)	10,020		10,020	0,038	0,381
Fe Bs24 101	08/22	Fensterbrüstung	8,500		8,500	0,015	0,128
Fe Bs24 402 (B.Decke25)	08/22	bodentiefe Fenster OG über Rollläden unter Decke (Betondecke 25cm)	3,500		3,500	0,220	0,770
Fe Bs24 201	08/22	Fensterlaibung	45,720		45,720	0,014	0,640
Fe Bs24 301 (B.Decke25)	08/22	Fenstersturz unter Decke (Betondecke 25cm)	1,125		1,125	0,248	0,279
Fe Bs24 302 (B.Decke25)	08/22	Rollläden unter Decke (Betondecke 25cm)	8,750	3,500	5,250	0,232	1,218
Fe Bs24 362	03/22	Rollläden unter Traufe Fachwerkbinder	5,625		5,625	0,003	0,017
Fe Bs24 364	03/22	Rollläden in Giebelwand unter Untergurt Fachwerkbinder	2,250		2,250	0,043	0,097
HTW 01 KS Ki (14Dä Fx=0,75)	09/24	17,5er Haustrennwand KS mit Kimmstein auf Bodenplatte, 14cm Dä auf BoPla (Fx=0,75)	10,020		10,020	0,143	1,435
IW 01-17,5 Str (14Dä Fx=0,75)	04/24	17,5er Innenwand PPW4 auf Bodenplatte, Str.fundament, 14cm Dä auf BoPla (Fx=0,75)	9,100		9,100	0,089	0,807
IW 01-11,5 (14Dä Fx=0,75)	08/24	11,5er Innenwand PPW4 auf Bodenplatte, 14cm Dä auf BoPla (Fx=0,75)	7,730		7,730	0,078	0,603
Da 600 (bi24)	11/21	Bodeneinschubtreppe Binderdach DaDä24	3,600		3,600	0,066	0,238

$$* A_{ges.} = 299,37m^2$$

$$\Sigma H_{WB} = 6,529$$

$$\Delta U_{WB} = \Sigma H_{WB} / A_{ges.} = 0,022 W/(m^2 \cdot K)$$

Aufsteller:
Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de

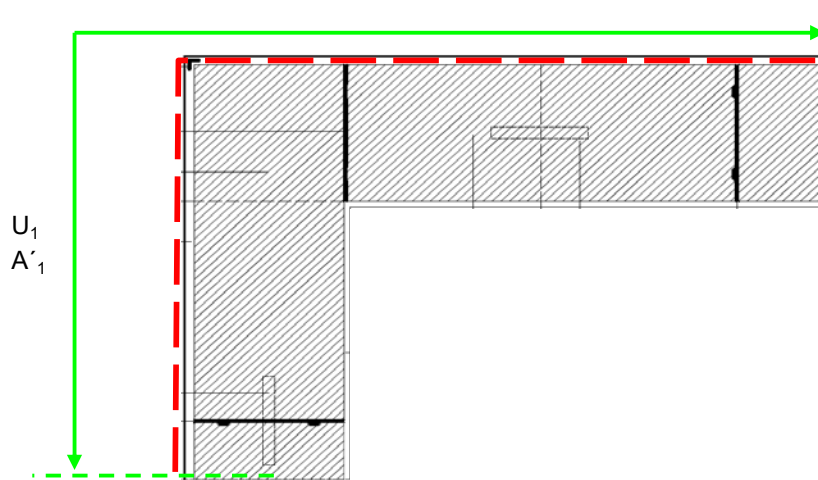
* A_{ges.} = Summe der Außenbauteilflächen (aus EnEV-Nachweis)

AW
Bs24
001

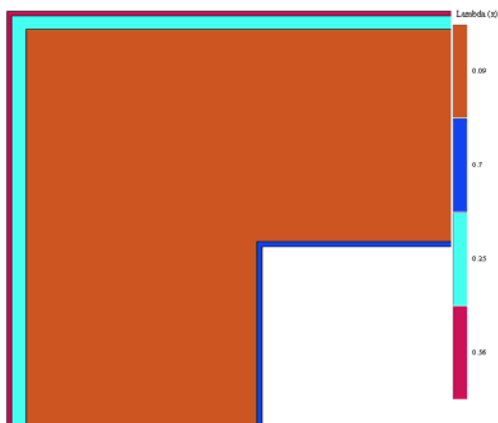
ECK-AU_AW_ppw(0,09)24

Außenwanddecke

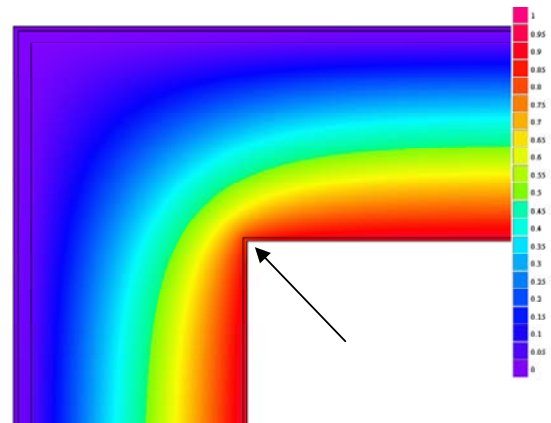
Skizze (-2011- Detail AW 01)



HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen



Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 0,7334 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,343	2,53	1

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,867 \text{ W/(m·K)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = -0,134 \text{ W/(m·K)}$$

Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:

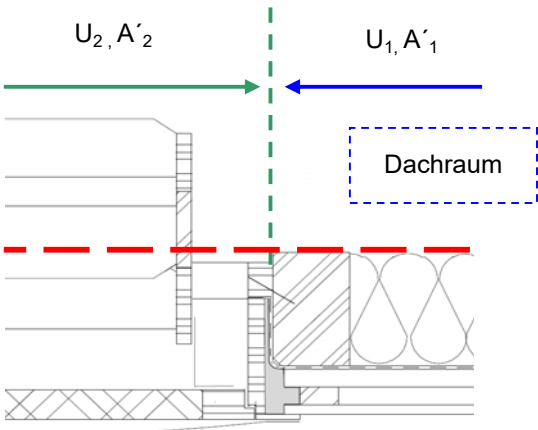
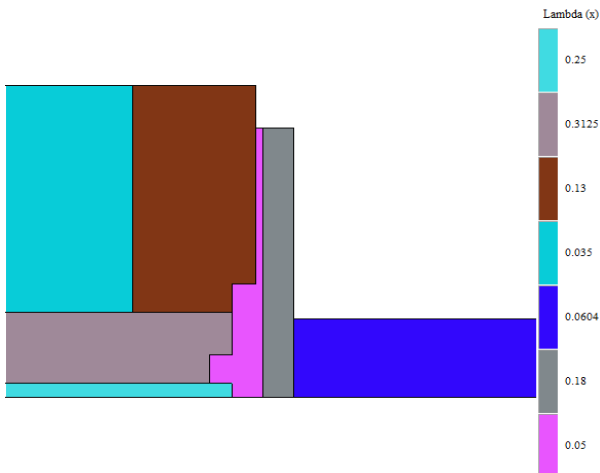
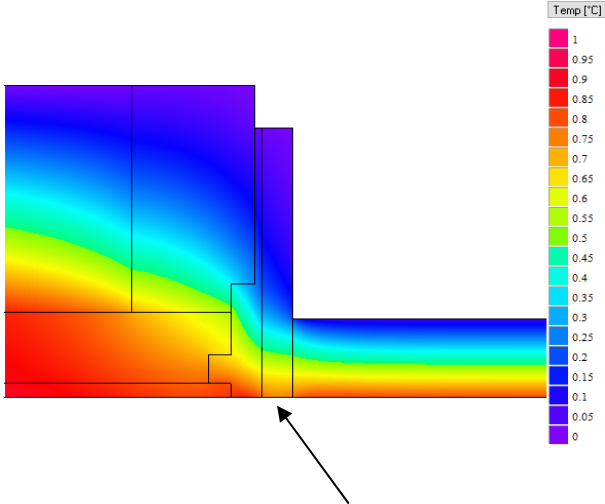
$$f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$$

$$f_{Rsi} = 0,84 \text{ (15,88°C)}$$

Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de



18.08.2014

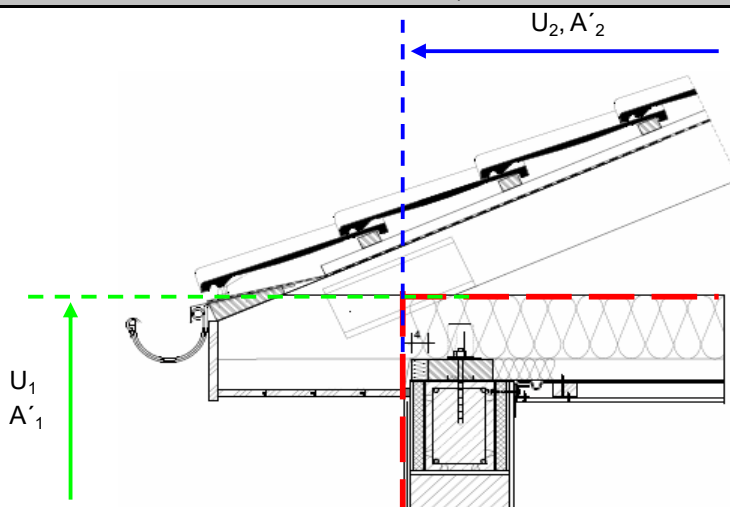
Da 600	DA-TRE_DA_bi/pf_16/20/24(035)_TRE(0,9)																	
	Bodeneinschubtreppe																	
Skizze (-2019- Detail DA 07 Bodeneinschubtreppe)																		
																		
HEAT-Eingabe - Material		HEAT-Ausgabe - Temperaturen																
																		
Berechnung ψ		Berechnung fRsi																
$L^{2D}_{(HEAT)} = 0,97 \text{ W/(m·K)}$		<table><tr><td>Innen</td><td>$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$</td><td>$R_{si} = 0,25$</td></tr><tr><td>Außen</td><td>$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$</td><td>$R_{se} = 0,04$</td></tr><tr><td>Erdreich</td><td>$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$</td><td>$R_{se} = 0,00$</td></tr><tr><td>Keller</td><td>$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$</td><td>$R_{si} = 0,17$</td></tr><tr><td>Fenster (innen)</td><td>$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$</td><td>$R_{si} = 0,13$</td></tr></table>		Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$	Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$	Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$	Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$	Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$
Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$																
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$																
Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$																
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$																
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$																
$L^{1D} = \Sigma U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,899 \text{ W/(m·K)}$		Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: $f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$																
$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,071 \text{ W/(m·K)}$		$f_{Rsi} = 0,74 \text{ (13,55°C)}$																
Dachdämmung		Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de																
ψ	16 cm	20 cm	24 cm															
Binderdach	0,056	0,062	0,066															
Pfettendach	0,058	0,065	0,071															

Da
Bs24
103

TRA_AW_ppw(0,09)24_DA-fw_24(035)

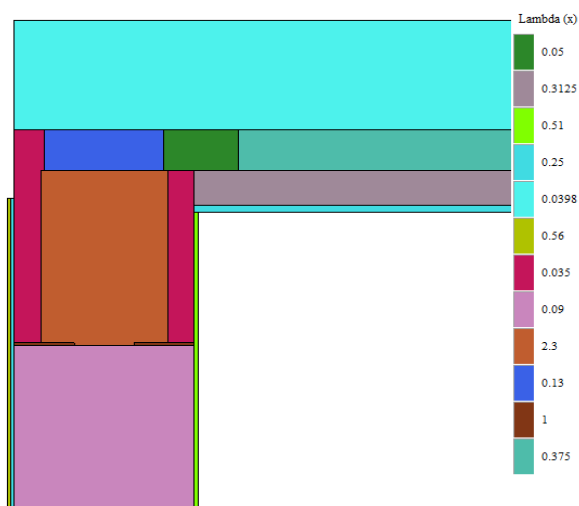
Traufe Fachwerkbinderdach

Skizze (-2020- Detail TRA 13a Traufe Fachwerkbinder rev.1)

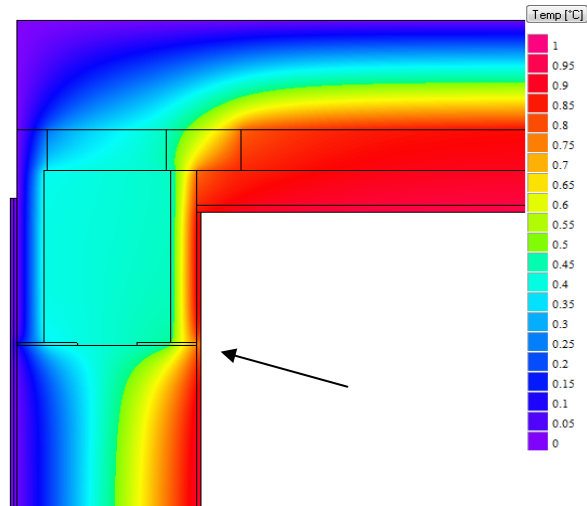


Dä Untergurtverband: 10cm (035) breit

HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen



Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 0,683 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,348	1,550	1
Bauteil 2	0,152	1,5	0,8

Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdbereich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,721 \text{ W/(m·K)}$$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:

$$f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = -0,038 \text{ W/(m·K)}$$

$$f_{Rsi} = 0,77 \text{ (14,18°C)}$$

Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de



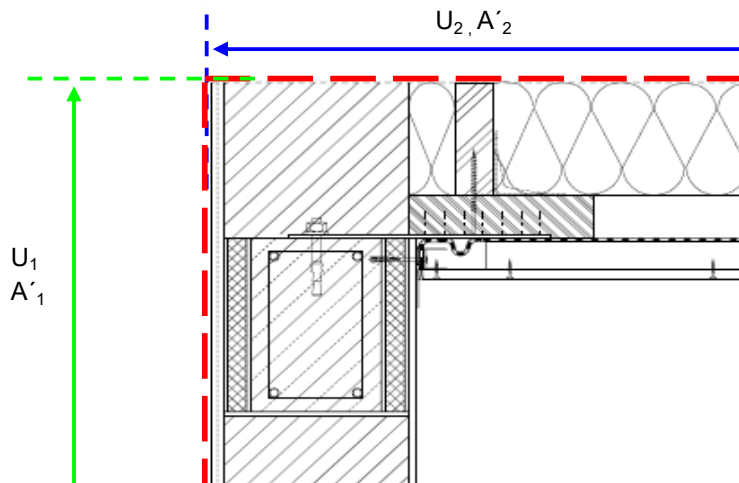
11.03.2020

Da
Bs24
304

KEHL_AW_ppw(0,09)24_DA-fw_24(035)

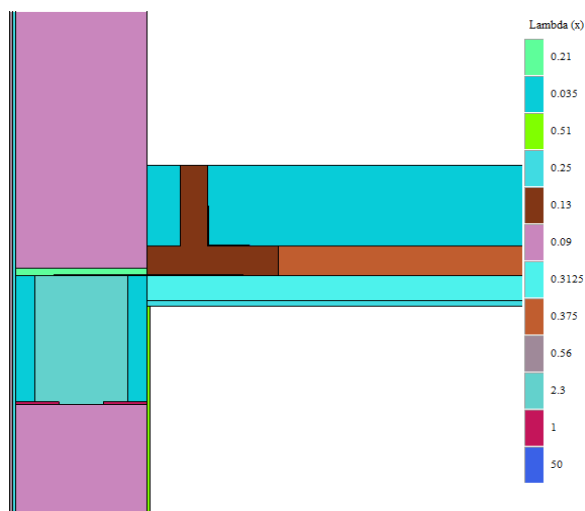
Untergurtverband Fachwerkbinder an Giebelwand

Skizze (-2020- Detail DA 13a Anschluss Untergurtverband Fachwerkbinder mit Satteldach)

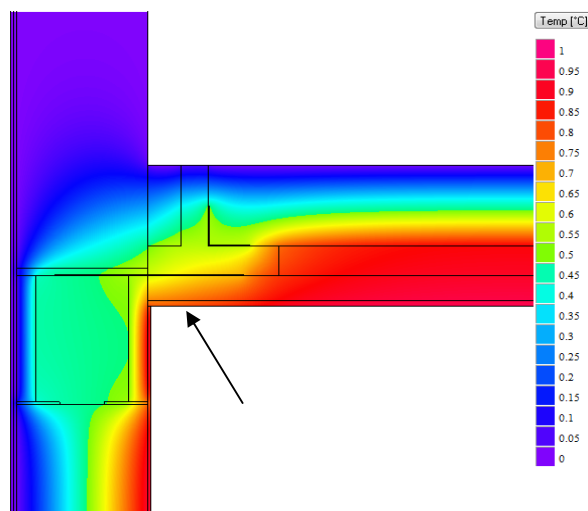


Breite + Abstand der Montageplatten (15,2 %) berücksichtigt (Mittelwert mit/ohne Stahlplatte)

HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen



Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,0661 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	$W/(m^2·K)$	m	-
Bauteil 1	0,348	2,155	1
Bauteil 2	0,152	2,585	0,8

Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdbereich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 1,063 \text{ W/(m·K)}$$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:

$$f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,003 \text{ W/(m·K)}$$

$$f_{Rsi} = 0,79 \text{ (14,66°C)}$$

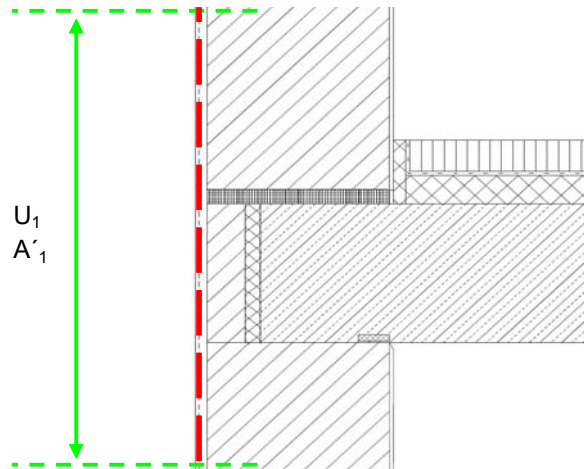
Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de



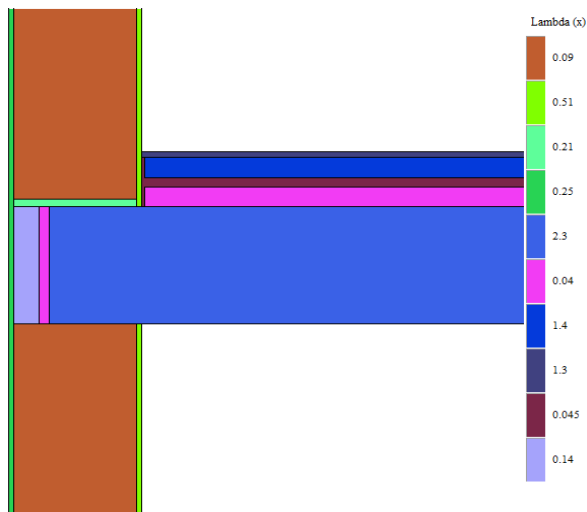
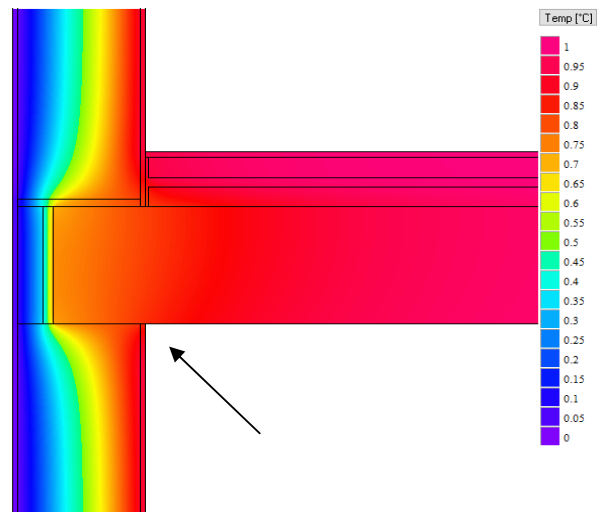
18.08.2020

Deckeneinbindung (Abmauerung)

Skizze (-2019- Detail DE 01a Einbindung Decke in Außenwand)



Randdämmstreifen 2cm (040)

HEAT-Eingabe - Material**HEAT-Ausgabe - Temperaturen****Berechnung ψ**

$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,1042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	$W/(m^2\cdot K)$	m	-
Bauteil 1	0,345	2,650	1

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,915 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,189 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20}^\circ\text{C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5}^\circ\text{C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdbereich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10}^\circ\text{C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10}^\circ\text{C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20}^\circ\text{C)}$	$R_{si} = 0,13$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:

$$f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6}^\circ\text{C)}$$

$$f_{Rsi} = 0,84 \text{ (15,93}^\circ\text{C)}$$

 Ψ - Wert

Decke 20 cm	0,166
Decke 25 cm	0,189

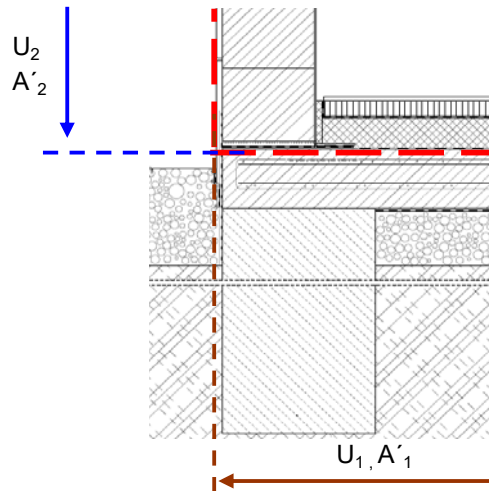
Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de



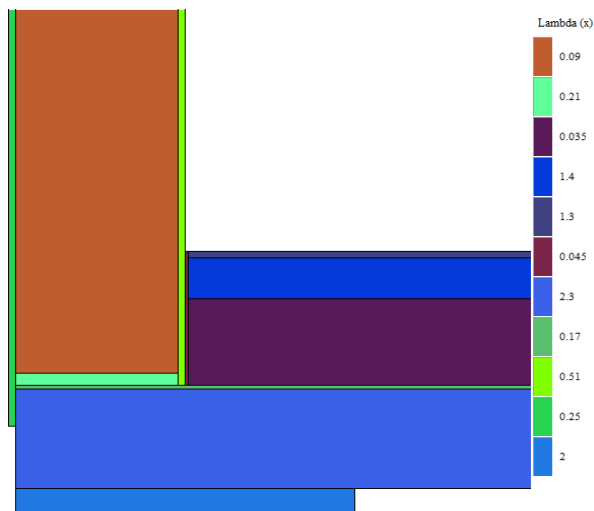
18.08.2022

Sockel Streifenfundament

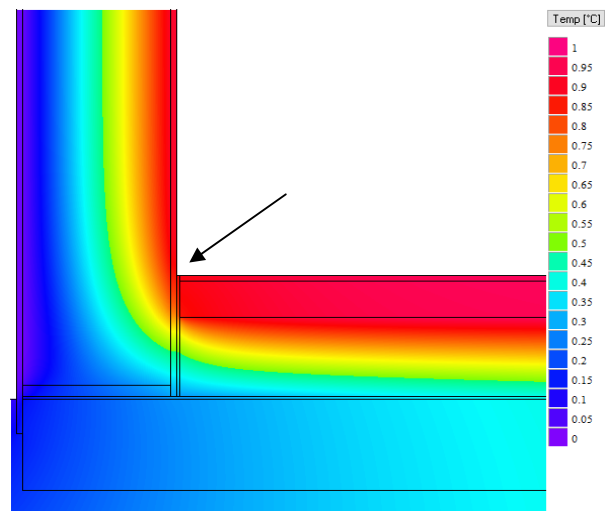
Skizze (-2019- Detail BOD 02 Sockel, einschalige AW, Sockelausbildung bei Streifenfundamentgründung)



HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen

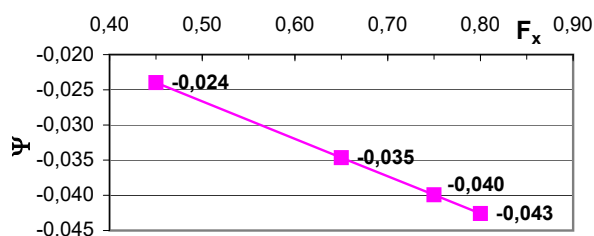


Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 0,5896 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,231	1,765	0,45
Bauteil 2	0,345	1,245	1

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,614 \text{ W/(m·K)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = -0,024 \text{ W/(m·K)}$$



Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:

$$f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$$

$$f_{Rsi} = 0,86 \text{ (16,52°C)}$$

Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de

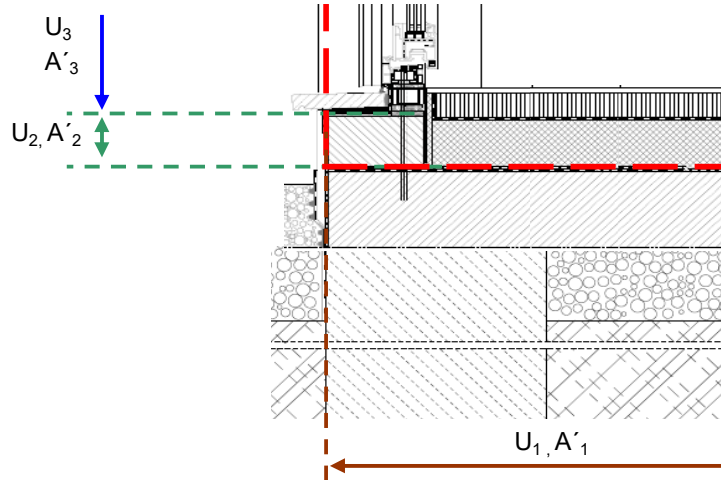
FE Bs24 004	TÜR_AW_ppw(0,09)24_PLA_14(035)_FE(ref)		
Fußpunkt Haustür (BE), Streifenfundament			
Skizze (in Anlehnung an -2019- Detail BOD 02a Sockelausbildung, (Streifenfundament unbewehrt) einschalige AW + FEN 06c Haustür mit Podest, Schnitt B - B)			
FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit Uw=0,886 W/m²K;			
HEAT-Eingabe - Material		HEAT-Ausgabe - Temperaturen	
Berechnung ψ		Berechnung fRsi	
L²D(HEAT) = 1,3301 W/(m·K)			
	U¹D	A'e	Fx
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,231	2,01	0,45
Bauteil 2	0,886	1,351	1
L¹D = ΣU¹D·A'e·Fx= 1,406 W/(m·K)		Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: fRsi ≥ 0,7 (12,6°C)	
ψ = L²D - L¹D = -0,076 W/(m·K)		fRsi= 0,80 (14,96°C)	
		Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de	
07.05.2024			

FE
Bs24
006

TÜR_AW_ppw(0,09)24_STR_14(035)_FE(ref)

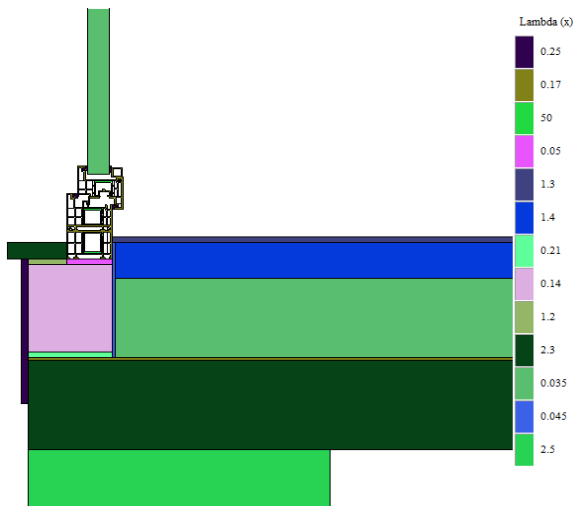
Fußpunkt Terrassentür (Untermauerung), Streifenfundament

Skizze (-2019- Detail FEN 04 Fenster EG bodentief, Außenwand einschalig, unterer Fenstertüranschluss mit Rolladenführungsschiene an Bodenplatte und BOD 02 Sockelausbildung bei Streifenfundamentgründung)

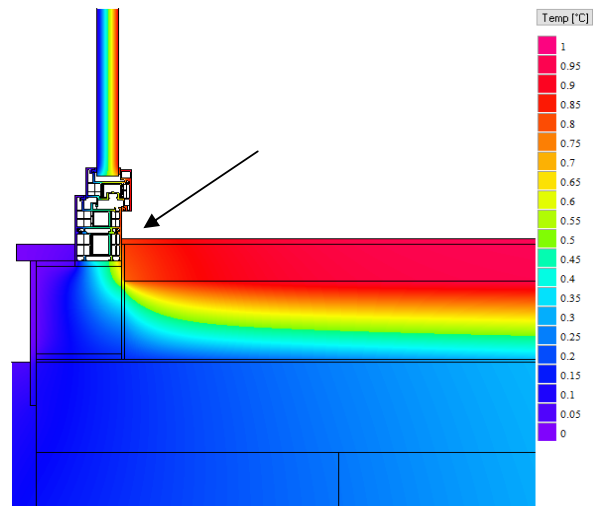


FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit $U_w=0,886 \text{ W/m}^2\text{K}$; gilt für Tür mit und ohne Rollladen,

HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen



Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,3090 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	m	-
Bauteil 1	0,231	1,91	0,45
Bauteil 2	0,345	0,17	1
Bauteil 3	0,886	1,176	1

Berechnung f_{Rsi}

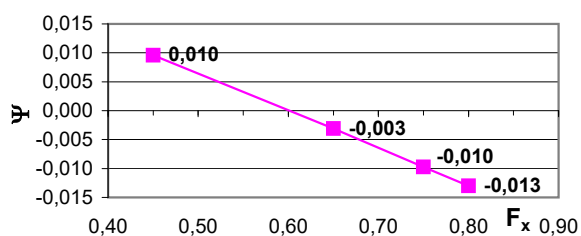
Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20}^\circ\text{C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5}^\circ\text{C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdbreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10}^\circ\text{C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10}^\circ\text{C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20}^\circ\text{C)}$	$R_{si} = 0,13$

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 1,299 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:
 $f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6}^\circ\text{C)}$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,010 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

$$f_{Rsi} = 0,81 \text{ (15,35}^\circ\text{C)}$$

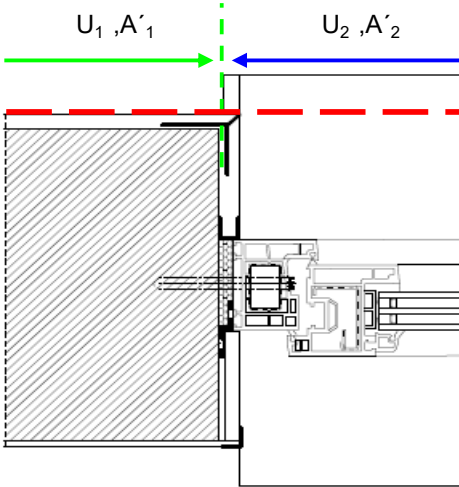
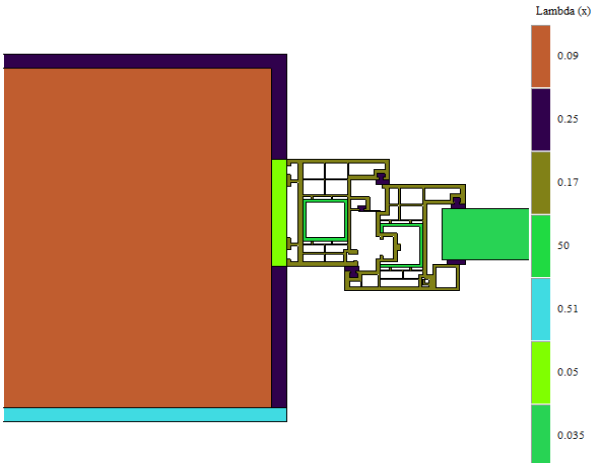
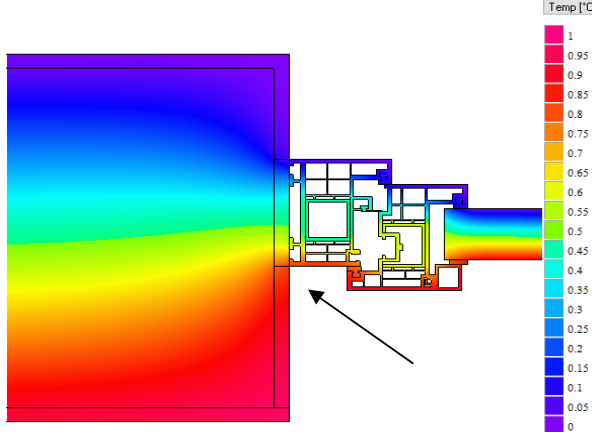


Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de

07.05.2024

Fe Bs24 101	BR_AW_ppw(0,09)24_FE(ref)		
Fensterbrüstung			
Skizze (-2019- Detail FEN 02c unterer Fensteranschluss mit Rollladenführungsschiene, Alu-Außenfensterbank)			
Rollladen: PURO 2 – 240/220; FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit Uw=0,886 W/m²K;			
HEAT-Eingabe - Material		HEAT-Ausgabe - Temperaturen	
Berechnung ψ		Berechnung f_{Rsi}	
$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,4639 \quad W/(m \cdot K)$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	$W/(m^2 \cdot K)$	m	-
Bauteil 1	0,345	1,23	1
Bauteil 2	0,886	1,156	1
$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 1,449 \quad W/(m \cdot K)$		Innen $\Theta_i = 1 \quad (20^\circ C) \quad R_{si} = 0,25$	
		Außen $\Theta_e = 0 \quad (-5^\circ C) \quad R_{se} = 0,04$	
		Erdbereich $\Theta_g = 0,6 \quad (10^\circ C) \quad R_{se} = 0,00$	
		Keller $\Theta_g = 0,6 \quad (10^\circ C) \quad R_{si} = 0,17$	
		Fenster (innen) $\Theta_i = 1 \quad (20^\circ C) \quad R_{si} = 0,13$	
$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,015 \quad W/(m \cdot K)$		Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: $f_{Rsi} \geq 0,7 \quad (12,6^\circ C)$	
		$f_{Rsi} = 0,75 \quad (13,79^\circ C)$	
		Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de	

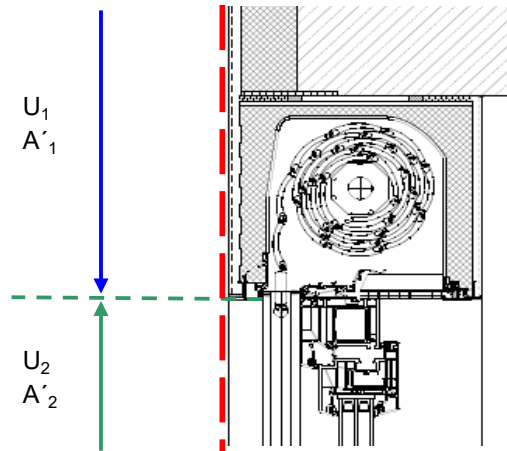
18.08.2022

Fe Bs24 201	LAI_AW_ppw(0,09)24_FE(ref)																	
Fensterlaibung																		
Skizze (-2019- Detail FEN 03a seitlicher Fensteranschluss mit Alu-Außenfensterbank)																		
																		
Rollläden: PURO 2 – 240/220; FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit Uw=0,886 W/m²K;																		
HEAT-Eingabe - Material		HEAT-Ausgabe - Temperaturen																
																		
Berechnung ψ		Berechnung fRsi																
L²D (HEAT) = 1,4363 W/(m·K)		<table><tr><td>Innen</td><td>Θi = 1 (20°C)</td><td>Rsi = 0,25</td></tr><tr><td>Außen</td><td>Θe = 0 (-5°C)</td><td>Rse = 0,04</td></tr><tr><td>Erdreich</td><td>Θg = 0,6 (10°C)</td><td>Rse = 0,00</td></tr><tr><td>Keller</td><td>Θg = 0,6 (10°C)</td><td>Rsi = 0,17</td></tr><tr><td>Fenster (innen)</td><td>Θi = 1 (20°C)</td><td>Rsi = 0,13</td></tr></table>		Innen	Θi = 1 (20°C)	Rsi = 0,25	Außen	Θe = 0 (-5°C)	Rse = 0,04	Erdreich	Θg = 0,6 (10°C)	Rse = 0,00	Keller	Θg = 0,6 (10°C)	Rsi = 0,17	Fenster (innen)	Θi = 1 (20°C)	Rsi = 0,13
Innen	Θi = 1 (20°C)			Rsi = 0,25														
Außen	Θe = 0 (-5°C)			Rse = 0,04														
Erdreich	Θg = 0,6 (10°C)			Rse = 0,00														
Keller	Θg = 0,6 (10°C)			Rsi = 0,17														
Fenster (innen)	Θi = 1 (20°C)	Rsi = 0,13																
	U¹D	A'e	Fx															
	W/(m²·K)	m	-															
Bauteil 1	0,345	1,23	1															
Bauteil 2	0,886	1,126	1															
L¹D = ΣU¹D · A'e · Fx = 1,422 W/(m·K)		Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: fRsi ≥ 0,7 (12,6°C)																
ψ = L²D - L¹D = 0,014 W/(m·K)		fRsi = 0,81 (15,27°C)																
		Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de																
																		
		18.08.2022																

Fe Bs24 301	STU-DE_AW_ppw(0,09)24_FE(ref)		
Fenstersturz unter Decke			
Skizze (-2019- Detail FEN 01a Fenster, AW einschlig, oberer Fensteranschluss an Flachsturz)			
FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit Uw=0,886 W/m²K; Randdämmstreifen 2cm (040)			
HEAT-Eingabe - Material		HEAT-Ausgabe - Temperaturen	
Berechnung ψ		Berechnung fRsi	
L²D(HEAT) = 1,8326 W/(m·K)		Innen Θi = 1 (20°C) Rsi = 0,25	
U¹D W/(m²·K)		Außen Θe = 0 (-5°C) Rse = 0,04	
A'e m		Erdreich Θg = 0,6 (10°C) Rse = 0,00	
Fx -		Keller Θg = 0,6 (10°C) Rsi = 0,17	
Bauteil 1	0,345	1,7	1
Bauteil 2	0,886	1,126	1
L¹D = Σ U¹D · A'e · Fx = 1,585 W/(m·K)		Fenster (innen) Θi = 1 (20°C) Rsi = 0,13	
ψ = L²D - L¹D = 0,248 W/(m·K)		Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: fRsi ≥ 0,7 (12,6°C)	
Ψ - Wert		fRsi = 0,78 (14,58°C)	
Decke 20cm	0,224	Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de	
Decke 25cm	0,248		
		18.08.2022	

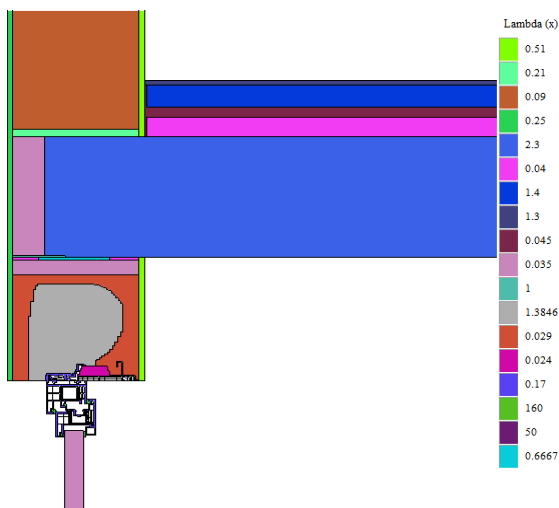
Rollladen unter Decke

Skizze (-2019- Detail FEN 01e Fenster oberer Anschluss mit Aufsatzrollladenkasten an Decke (AW, d=24cm))

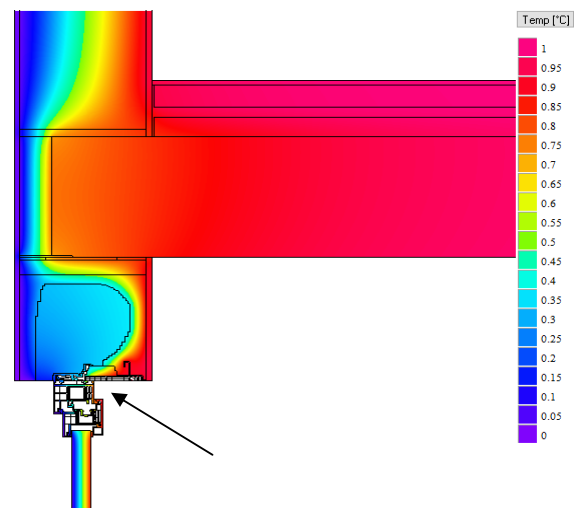


Rollladen: PURO 2 – 240/220 oben aufgedoppelt mit 3cm Dä (035);
FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit $U_w=0,886 \text{ W/m}^2\text{K}$;

HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen

Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,8093 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	$\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	m	-
Bauteil 1	0,345	1,705	1
Bauteil 2	0,886	1,116	1

Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 1,577 \text{ W/(m·K)}$$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:
 $f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,232 \text{ W/(m·K)}$$

$$f_{Rsi} = 0,74 \text{ (13,43°C)}$$

 Ψ - Wert

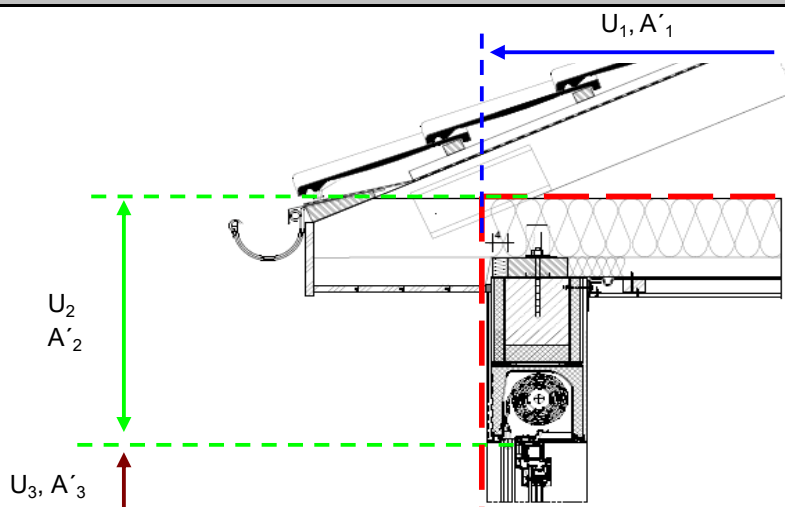
Decke 20cm	0,225
Decke 25cm	0,232

Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de

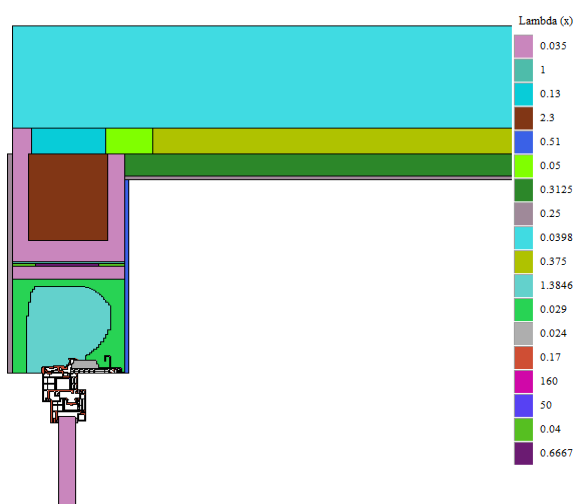
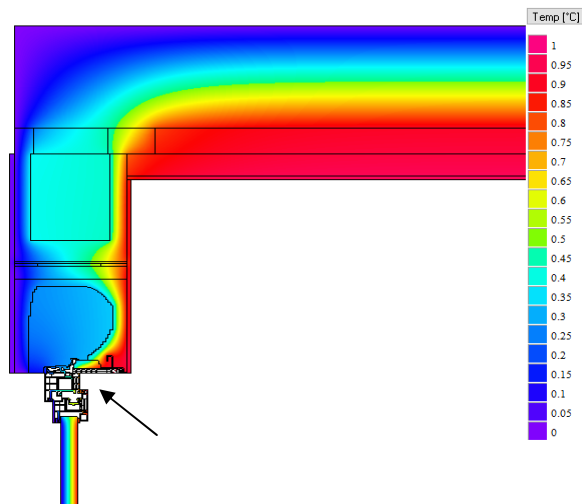
18.08.2022

Rollladen unter Traufe Fachwerkbinder

Skizze (-2020- Detail TRA 13a Traufe Fachwerkbinder rev.1 mit Fenster)



Dä Untergrurtverband: 10cm (035) breit; Rollladen: PURO 2 – 240/220 oben aufgedoppelt mit 3cm Dä (035);
FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit $U_w=0,886 \text{ W/m}^2\text{K}$;

HEAT-Eingabe - Material**HEAT-Ausgabe - Temperaturen****Berechnung ψ**

$$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,4538 \text{ W/(m·K)}$$

	U^{1D}	A'_e	F_x
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,152	1,50	0,8
Bauteil 2	0,345	0,81	1
Bauteil 3	0,886	1,116	1

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 1,451 \text{ W/(m·K)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,003 \text{ W/(m·K)}$$

Berechnung f_{Rsi}

Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:
 $f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$

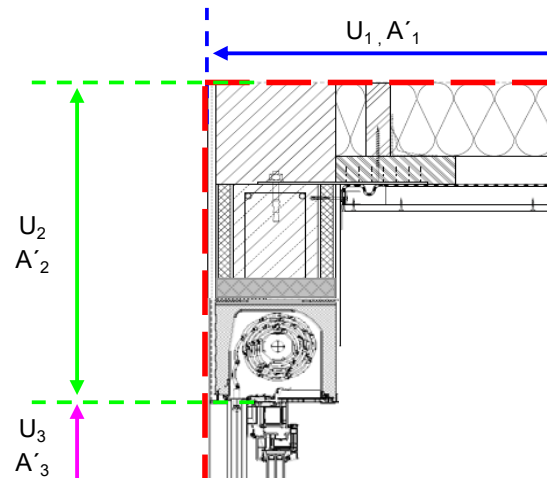
$$f_{Rsi} = 0,73 \text{ (13,23°C)}$$

Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de

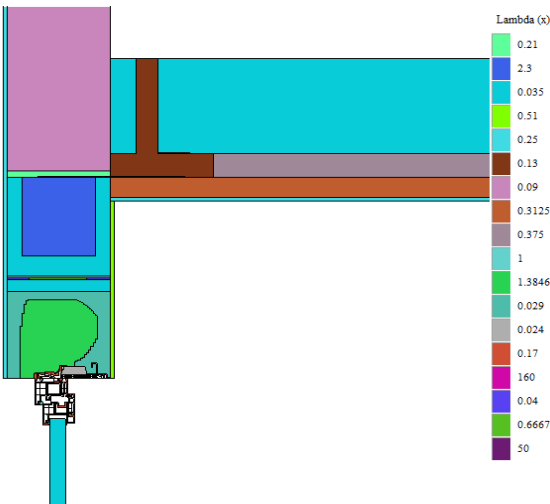
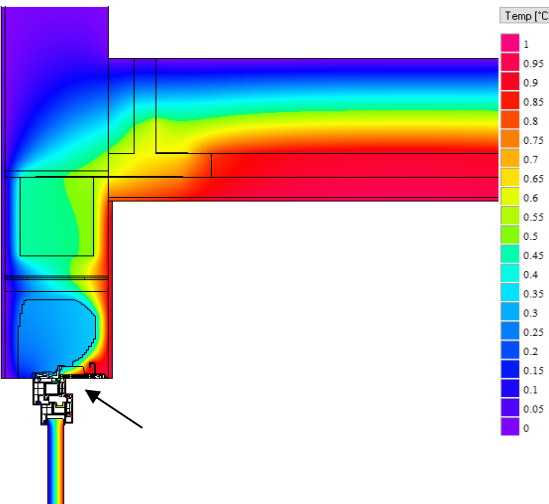


Rollladen in Giebelwand unter Untergurt Fachwerkbinder

Skizze (-2020- Detail DA 13a Anschluss Untergurtverband Fachwerkbinder mit Satteldach und -2019- Detail FEN 01f oberer Anschluss Fenster mit Aufsatzrollladenkasten an Ringbalken (AW, d=24cm))



Rollladen: PURO 2 – 240/220 oben aufgedoppelt mit 3cm Dä (035); FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit $U_w=0,886 \text{ W/m}^2\text{K}$; 15,2% Stahlanteil berücksichtigt

HEAT-Eingabe - Material				HEAT-Ausgabe - Temperaturen																		
																						
Berechnung ψ				Berechnung f_{Rsi}																		
$L^{2D}_{(HEAT)} = 1,6248 \quad W/(m \cdot K)$				<table><tr><td>Innen</td><td>$\Theta_i = 1 \quad (20^{\circ}C)$</td><td>$R_{si} = 0,25$</td></tr><tr><td>Außen</td><td>$\Theta_e = 0 \quad (-5^{\circ}C)$</td><td>$R_{se} = 0,04$</td></tr><tr><td>Erdreich</td><td>$\Theta_g = 0,6 \quad (10^{\circ}C)$</td><td>$R_{se} = 0,00$</td></tr><tr><td>Keller</td><td>$\Theta_g = 0,6 \quad (10^{\circ}C)$</td><td>$R_{si} = 0,17$</td></tr><tr><td>Fenster (innen)</td><td>$\Theta_i = 1 \quad (20^{\circ}C)$</td><td>$R_{si} = 0,13$</td></tr></table>				Innen	$\Theta_i = 1 \quad (20^{\circ}C)$	$R_{si} = 0,25$	Außen	$\Theta_e = 0 \quad (-5^{\circ}C)$	$R_{se} = 0,04$	Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \quad (10^{\circ}C)$	$R_{se} = 0,00$	Keller	$\Theta_g = 0,6 \quad (10^{\circ}C)$	$R_{si} = 0,17$	Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \quad (20^{\circ}C)$	$R_{si} = 0,13$
Innen	$\Theta_i = 1 \quad (20^{\circ}C)$	$R_{si} = 0,25$																				
Außen	$\Theta_e = 0 \quad (-5^{\circ}C)$	$R_{se} = 0,04$																				
Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \quad (10^{\circ}C)$	$R_{se} = 0,00$																				
Keller	$\Theta_g = 0,6 \quad (10^{\circ}C)$	$R_{si} = 0,17$																				
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \quad (20^{\circ}C)$	$R_{si} = 0,13$																				
	U^{1D}	A'_e	F_x																			
	$W/(m^2 \cdot K)$	m	-																			
Bauteil 1	0,152	2,585	0,8																			
Bauteil 2	0,345	0,81	1																			
Bauteil 3	0,886	1,116	1																			
$L^{1D} = \Sigma U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 1,582 \quad W/(m \cdot K)$				Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: $f_{Rsi} \geq 0,7 \quad (12,6^{\circ}C)$																		
$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,043 \quad W/(m \cdot K)$				$f_{Rsi} = 0,73 \quad (13,26^{\circ}C)$																		
				Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de																		



03.11.2022

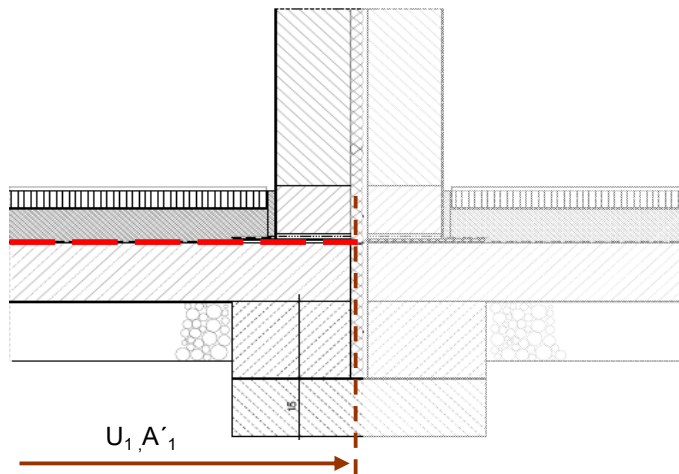
Fe Bs24 402	TÜR-DE-ROL_AW_ppw(0,09)24_FE(ref)		
bodentiefes Fenster OG über Rollladen unter Decke			
Skizze (-2019- FEN 01e Fenster, AW einschlig, oberer Anschluss mit Aufsatzrollladenkasten an Decke (AW, d=24cm) und FEN 07a Fenster OG/DG bodentief, AW einschlig, unterer Fenstertüranschluss mit Rollladenführungsschiene an Geschossdecke)			
Rollladen: PURO 2 – 240/220 oben aufgedoppelt mit 3cm Dä (035); FE-Referenzrahmen nach DIN 4108 Bbl 2:2019-06 mit Uw=0,886 W/m²K;			
HEAT-Eingabe - Material		HEAT-Ausgabe - Temperaturen	
Berechnung ψ		Berechnung fRsi	
$L^{2D}_{(HEAT)} = 2,4692 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,886	1,226	1
Bauteil 2	0,345	0,505	1
Bauteil 3	0,886	1,116	1
$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 2,249 \text{ W/(m·K)}$		Innen $\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$ $R_{si} = 0,25$	
		Außen $\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$ $R_{se} = 0,04$	
		Erdreich $\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$ $R_{se} = 0,00$	
		Keller $\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$ $R_{si} = 0,17$	
		Fenster (innen) $\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$ $R_{si} = 0,13$	
$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,220 \text{ W/(m·K)}$		Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: $f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$	
		$f_{Rsi} = 0,74 \text{ (13,42°C)}$	
Ψ - Wert		Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem Bauphysik und Energieberatung Dr.-Ing. K.-H. Dahlem Rathausstr. 2 67688 Rodenbach www.bauphysik-dahlem.de	
Decke 20 cm	0,212		
Decke 25 cm	0,220		
18.08.2022			

HTW
01
KS Ki

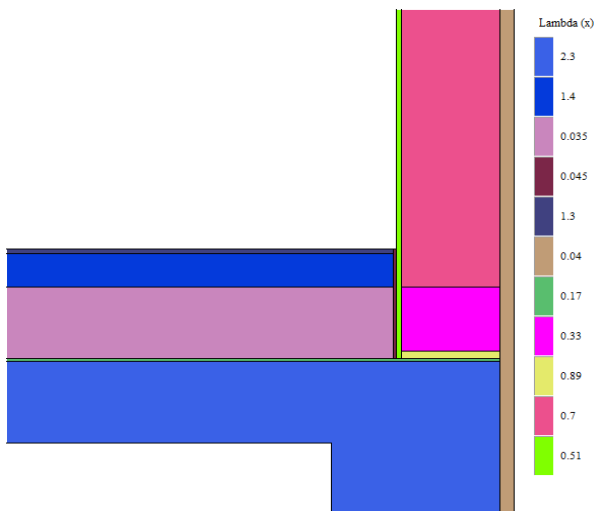
HTW_HTW_ks(0,7)17,5_PLA_14/20(035)_Kimm

17,5er Haustrennwand KS mit Kimmstein auf Bodenplatte

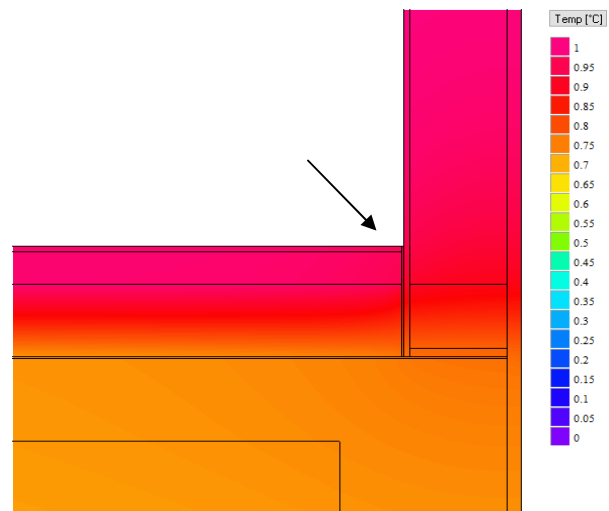
Skizze (-2019- Detail TW 01a Haustrennwand - Anschluss Bodenplatte)



HEAT-Eingabe - Material



HEAT-Ausgabe - Temperaturen

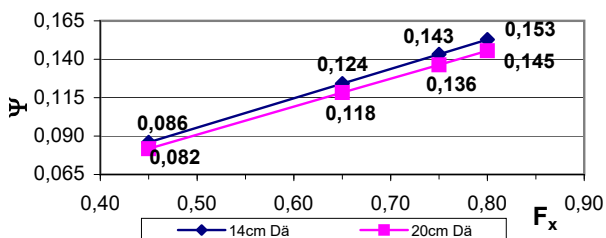


Berechnung ψ

$L^{2D}_{(HEAT)} = 0,4683 \text{ W/(m·K)}$			
	U^{1D}	A'_e	F_x
	W/(m²·K)	m	-
Bauteil 1	0,231	1,705	0,8

$$L^{1D} = \sum U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,316 \text{ W/(m·K)}$$

$$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,153 \text{ W/(m·K)}$$



Berechnung f_{Rsi}

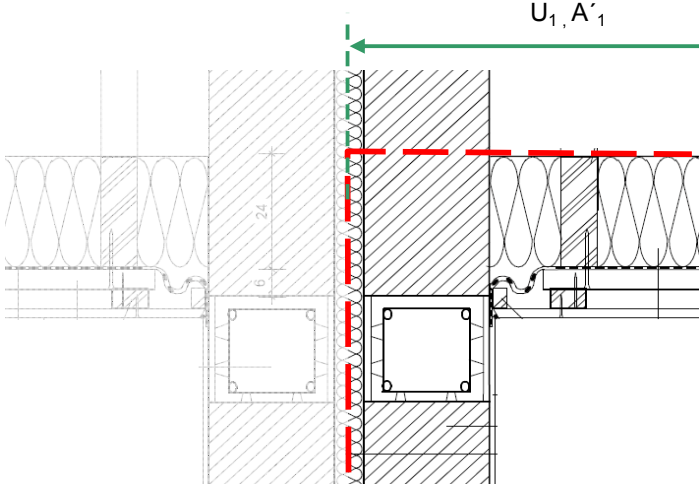
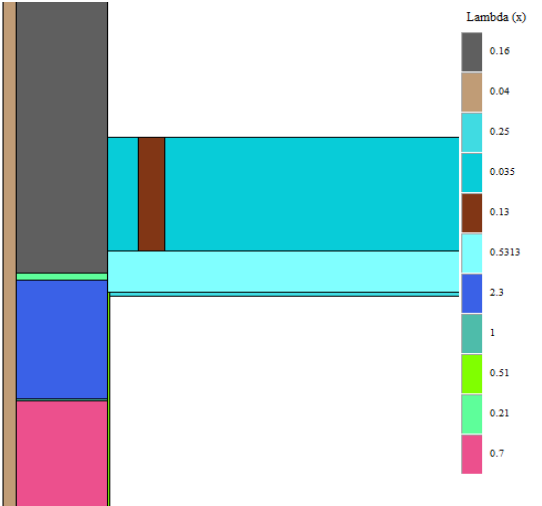
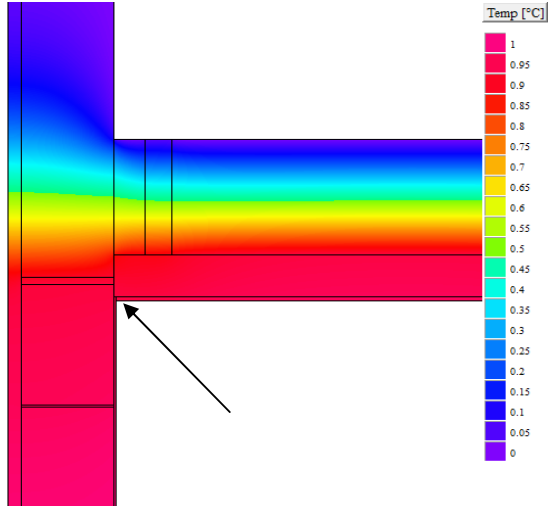
Innen	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,25$
Außen	$\Theta_e = 0 \text{ (-5°C)}$	$R_{se} = 0,04$
Erdreich	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{se} = 0,00$
Keller	$\Theta_g = 0,6 \text{ (10°C)}$	$R_{si} = 0,17$
Fenster (innen)	$\Theta_i = 1 \text{ (20°C)}$	$R_{si} = 0,13$

Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2:
 $f_{Rsi} \geq 0,7 \text{ (12,6°C)}$

$$f_{Rsi} = 0,94 \text{ (18,40°C)}$$

Aufsteller: Ingenieurbüro Dr. Dahlem
Bauphysik und Energieberatung
Dr.-Ing. K.-H. Dahlem
Rathausstr. 2
67688 Rodenbach
www.bauphysik-dahlem.de

09.05.2024

HTW 05 KS		KEHL_HTW_ks(0,7)17,5_DA-bi_16/20/24(035)			
		Untergurt Fachwerkbinder an Haustrennwand KS			
Skizze (-2016- Detail (DA) Kehlbalkenanschluss-Haustrennwand-Aura 125)					
					
HTW über RA in PPW4 (0,16) oder Kalksandstein					
HEAT-Eingabe - Material			HEAT-Ausgabe - Temperaturen		
					
Berechnung ψ			Berechnung f_{Rsi}		
$L^{2D}_{(HEAT)} = 0,4891 \quad W/(m \cdot K)$					
	U^{1D}	A'_e	F_x		
	$W/(m^2 \cdot K)$	m	-		
Bauteil 1	0,226	1,635	0,8		
$L^{1D} = \Sigma U^{1D} \cdot A'_e \cdot F_x = 0,296 \quad W/(m \cdot K)$			Einzuhaltender Grenzwert nach DIN 4108-2: $f_{Rsi} \geq 0,7 \quad (12,6^\circ C)$		
$\psi = L^{2D} - L^{1D} = 0,193 \quad W/(m \cdot K)$			$f_{Rsi} = 0,81 \quad (15,30^\circ C)$		
HTW über Ringanker	Ψ - Wert		Aufsteller:		
	DaDä16	DaDä20	Ingenieurbüro Dr. Dahlem		
		DaDä24	Bauphysik und Energieberatung		
			Dr.-Ing. K.-H. Dahlem		
PPW4	0,041	0,040	Rathausstr. 2		
KS	0,193	0,182	67688 Rodenbach		
		0,171	www.bauphysik-dahlem.de		
			04.07.2018		

