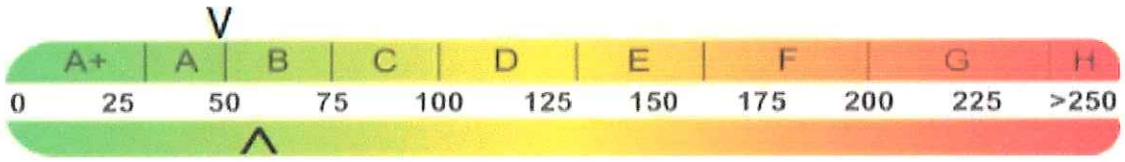
ENEV NACHWEIS

Wohngebäude nach dem Monatsbilanzverfahren

Endenergiebedarf dieses Gebäudes: 47,76 kWh/m²a



Primärenergiebedarf dieses Gebäudes: 53,05 kWh/m²a

Bauvorhaben: Kieler Modell

Straße: Schleswig Holstein

Ort: 24105 Kiel

Datum: 06.04.2016

Unterschrift

Allgemein

Projekt

Projekt	Kieler Modell
Projektnummer	16/001
Erstellungsdatum	26.04.2016
Programmversion	EVA- die Energieberaterin Version 17

Aussteller

Firma	Bauplan Rothe GmbH
Name	Rothe
Qualifikation	Ein Experte aus der Expertenliste für die KfW-Programme
Straße	Lornsenstraße 48
Ort	24105 Kiel
Telefon	0431 - 3200691
E-Mail	info@bauplan-rothe.de

Auftraggeber

Auftraggeber / Bauherr	ARGE-SH GmbH
Straße	Walkerdamm 17
Ort	24103 Kiel

Gebäude

Gebäudetyp	Wohngebäude
Straße	Schleswig Holstein
Ort	24105 Kiel
Gemarkung	-
Flurstück	-
Baujahr	2016

Berechnungsverfahren

Gebäudetyp	Wohngebäude
Randbedingungen	nach EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2013 (Anforderungen 01.01.2016)
Anlagentechnik	Detalliertes Verfahren nach DIN 4701- 10/12
Verrechnung von Strom nach §5	nein
Anzahl der Wohnungen	6
Gebäudeanordnung	Freistehend
Klimazone	Deutschland
Innentemperatur	19

Geometrie

Gebäudevolumen [m³]	3526,00
Luftvolumen [m³]	2679,76
Nutzfläche An [m²]	1128,30
Nettogrundfläche [m²]	940,25
A / Ve - Verhältnis [1/m]	0,44
Gebäudehüllfläche [m²]	1546,80
Fensterfläche [m²]	203,10

Randbedingungen

Wärmebrücken	
Wärmebrücken	pauschale Berücksichtigung nach DIN 4108 Beibl. 2
Wärmebrückenkorrekturwert [W/(m²K)]	0,05
Lüftung	
Lüftungsart	natürliche Lüftung (durch Fenster, Türen, etc.)
Luftwechselrate [1/h]	0,60
Blower Door Messung	ja
Solare Gewinne	
Fs Verschattungsfaktor [-]	0,9
Fw nicht senkrechte Einstrahlung [-]	0,9
Ff Faktor für den Rahmenanteil [-]	0,7
Sonstige	
Nachtabsenkung [h]	
Bauweise	schweres Gebäude - C_wirk = 50 Wh/m²K * Ve
Heiztage	156

Gebäudeergebnisse

Zulässige Werte

	vorhanden	zulässig	Anforderungen
Primärenergiebedarf kWh/(m²a)	53,05	72,23 * 0,75 = 54,17	erfüllt! ✓
Transmissionswärmeverlust W/(m²K)	0,35	0,50	erfüllt! ✓

nach Anlage 1, Tab. 2 der EnEV 2013

Übersicht des jährlichen Energiebedarfs

Jährlicher Nutzenergiebedarf	**absolut kWh/(a)**	**spezifisch kWh/(m²a)**
Heizung	38.617,75	34,23
Warmwasser	14.103,75	12,50
Gesamt	**52.721,50**	**46,73**

Jährlicher Endenergiebedarf (Brennwert)	**absolut kWh/(a)**	**spezifisch kWh/(m²a)**
Heizung	34.198,93	30,31
Warmwasser	19.685,63	17,45
Lüftung	0,00	0,00
Gesamt	**53.884,56**	**47,76**

Jährlicher Primärenergiebedarf (Heizwert)	**absolut kWh/(a)**	**spezifisch kWh/(m²a)**
Heizung	38.096,66	33,76
Warmwasser	21.764,77	19,29
Lüftung	0,00	0,00
Gesamt	**59.856,31**	**53,05**
Anlagenaufwandszahl ep		**1,14**

Endenergiebedarf nach Energieträgern		**absolut kWh/(a)**
Heizung	Erdgas	33.521,95
Warmwasser	Erdgas	19.527,67
Zusätzlicher Strom		834,94

Hauptenergieträger: Erdgas

Warmwassererwärmung kombiniert mit der Heizungsanlage

W02a

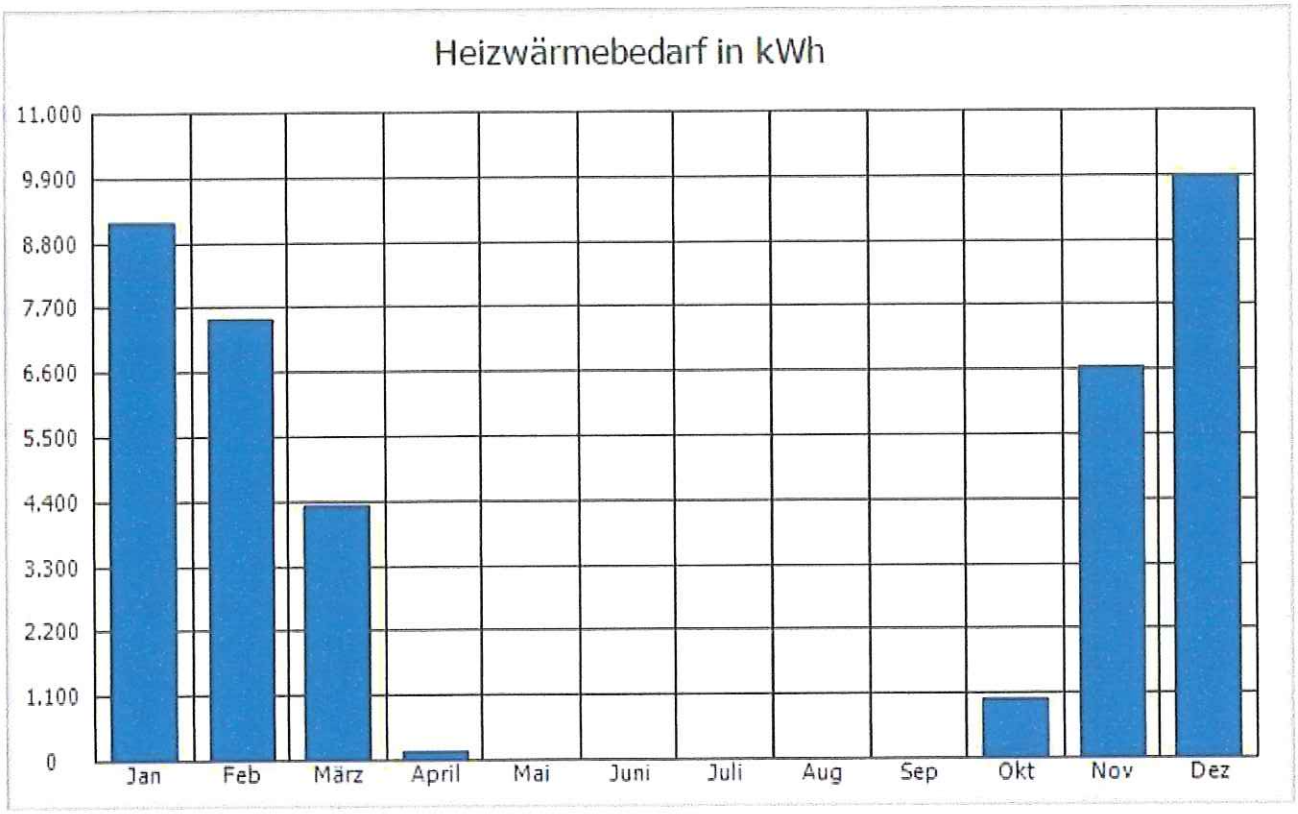
Wärme- und Energiebilanzen

Heizung		**kWh/a**
Wärmeverluste		**80.923,02**
Verluste durch Transmission		
Außenwandflächen	11.316,00	
Dachflächen	0,00	
Deckenflächen	3.967,00	
Fenster und Türen	16.675,00	
Unterer Gebäudeabschluss	3.428,00	
Wärmebrücken	4.961,00	
Abstrahlungsverluste über opake Bauteile	211,40	
Lüftungsverluste gegen Außenluft	40.366,63	
Wärmegewinne		**-41961,6**
Interne Gewinne	-27.660,34	
Solare Gewinne	-14.301,23	
Solare Gewinne über opake Bauteile	-343,69	
Nachtabschaltung	0,00	
Nutzwärmebedarf Qh,b		**38.617,75**
Verluste der Anlagentechnik		**-5.095,80**
durch Übergaben	1.241,13	
durch Verteilung	-1.353,96	
durch Speicherung	0,00	
durch Erzeugung	-3.437,20	
Ertrag durch die Solaranlage	-0,00	
Gutschriften Trinkwasser und Lüftung	-1.545,77	
Heizenergiebedarf		**33.521,95**
Hilfsenergiebedarf		**676,98**
Endenergiebedarf Heizung		**34.198,93**

Warmwasser		**kWh/a**
Wärmebedarf für Trinkwasser		**14.103,75**
Verluste der Anlagentechnik		**5.423,92**
durch Verteilung	3.057,69	
durch Speicherung	936,49	
durch Erzeugung	1.429,74	
Ertrag durch die Solaranlage	-0,00	
Warmwasserenergiebedarf		**19.527,67**
Hilfsenergiebedarf Warmwasser		**157,96**
Endenergiebedarf Warmwasser		**19.685,63**

Lüftung		**kWh/a**
Verluste der Anlagentechnik	0,00	
Gewinne durch Wärmerückgewinnung	-0,00	
Reduzierte Heizarbeit (wird bei der HZG gutgeschrieben)	0,00	
Hilfsenergie Lüftung		**0,00**
Endenergie Lüftung		**0,00**

Gesamtbilanz		**kWh/a**
Endenergiebedarf		53.884,56
Primärenergiebedarf		59.857,48



Monatswerte

	Q_H,m kWh	Q_T,m kWh	Q_V,m kWh	d Q_il,m kWh	Q_sol,m kWh	Q_I,m kWh	Ausnut-zungsgrad
Jan	9.141	7.317	7.321	0	1.335	4.197	1,000
Feb	7.499	6.279	6.282	0	1.297	3.791	1,000
Mrz	4.307	5.813	5.816	0	3.075	4.197	0,998
Apr	151	3.855	3.857	0	5.211	4.062	0,794
Mai	0	1.992	1.993	0	5.678	4.197	0,382
Jun	0	905	905	0	5.743	4.062	0,162
Jul	0	0	0	0	5.387	4.197	0,000
Aug	0	163	163	0	4.860	4.197	0,017
Sep	0	1.849	1.850	0	3.796	4.062	0,457
Okt	1.003	3.862	3.864	0	2.809	4.197	0,953
Nov	6.640	5.862	5.865	0	1.070	4.062	1,000
Dez	9.877	7.358	7.362	0	715	4.197	1,000

Q_H,monatlich = Q_T,m + Q_V,m - delta Q_il,m - (Q_sol,m + Q_I,m) * Ausnutzungsgrad

V/04

Anlagentechnik

Heizungsanlage 1

Erzeuger	
Erzeugertyp	Gas-Brennwertkessel, verbessert
Nutzfläche [m²]	1128,30
Anteil aktueller Erzeuger [%]	100,00
Baujahr	2016
Anzahl gleicher Wärmeerzeuger	1
Nennleistung [kW]	37,3
Vor- / Rücklauf [°C]	
im beheizten Bereich	ja
Solaranlage	nein
Brennstoff	Erdgas
Primärenergiefaktor	1,10
Kombibetrieb auch f. WW	ja

Detailwerte	
mittlere Kesseltemperatur [°C]	8,5
Bereitschaftsverluste bei 70° [%]	1,00
Kesselwirkungsgrad [%]	103,69
Elektr. Leistungsaufnahme [W]	85,21

Speicher - nicht vorhanden	
Speichertyp	
Speicher Nenninhalt [l]	
Bereitschaftsverluste [kWh/d]	
Nennleistung der Pumpe [W]	

Verteilung	
Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz

Rohrabschnitt 1 - Horizontale Verteilung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnlV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	55,7
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	20
Rohrabschnitt 2 - Strangleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnlV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	84,6
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	20
Rohrabschnitt 3 -Anbindeleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnlV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	620,6
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	20

Pumpe	
Pumpenleistung [W]	141
Pumpenregelung	ja
hydraulischer Abgleich	ja

Übergabe	
Übergabetyp	Thermostatventile, Proportionalbereich 1K, Außenwandbereich

Solaranlage - nicht vorhanden	
Deckungsanteil [%]	
Kollektorfläche [m²]	

Kommentar

Ergebnisse	Wärmeenergie [kWh/m²a]
Heizwärmebedarf	**34,23**
+ Verluste durch Übergabe	1,10
+ Verluste durch Verteilung	-1,20
+ Verluste durch Speicherung	0,00
- Wärmegutschrift Trinkwassererwärmung	-1,37
- Wärmegutschrift Lüftungsanlage	0,00
Bereitzustellende Wärmeenergie q*H	**32,76**
Erzeugeraufwandszahl	0,91
Heizenergiebedarf Heizung (q*H * eH,g * a)	**29,71**
Hilfsenergie für die Verteilung	0,34
Hilfsenergie für die Speicherung	0,00
Hilfsenergie für die Erzeugung	0,26
Hilfsenergiebedarf qH,HE,E	**0,60**
Endenergiebedarf Heizung	**30,31**

Warmwasseranlage 1

Erzeuger	
Erzeugertyp	Gas-Brennwertkessel, verbessert
Nutzfläche [m²]	1128,30
Anteil aktueller Erzeuger [%]	100,00
Baujahr	2016
Nennleistung [kW]	37,3
Anzahl gleicher Wärmeerzeuger	1
Solaranlage	nein
Brennstoff	Erdgas
Primärenergiefaktor	1,10
Kombibetrieb auch f. WW	ja

Detailwerte	
mittlere Kesseltemperatur [°C]	37,26
Bereitschaftsverluste bei 70° [%]	1,00
Kesselwirkungsgrad [%]	95,57
Elektr. Leistungsaufnahme [W]	256

Speicher	
Speichertyp	indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im beh. Bereich
Speicher Nenninhalt [l]	822
Bereitschaftsverluste [kWh/d]	3,331
Nennleistung der Pumpe [W]	111

Verteilung	
Zirkulation	nicht vorhanden

Rohrabschnitt 1 - Horizontale Verteilung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnlV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	24,3
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	20,00
Rohrabschnitt 2 - Strangleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnlV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	42,9
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	20,00
Rohrabschnitt 3 -Stichleitung	
Lage / Dämmung	Standardanordnung / nach HeizAnlV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	84,6
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	20,00

Zirkulationspumpe- nicht vorhanden	
Laufzeit der Pumpe [h]	
Pumpenleistung [W]	

Solaranlage - nicht vorhanden	
Deckungsanteil [%]	
Kollektorfläche [m²]	

Kommentar

Ergebnisse	**Wärmeenergie [kWh/m²a]**
Wärmebedarf Trinkwasser	**12,5**
+ Verluste durch Verteilung	2,71
+ Verluste durch Speicherung	0,83
Bereitzustellende Wärmeenergie q*TW	**16,04**
Erzeugeraufwandszahl	1,08
Warmwasserenergiebedarf (q*TW * eT,g *a)	**17,31**
Hilfsenergie für die Verteilung	**0,00**
Hilfsenergie für die Speicherung	0,03
Hilfsenergie für die Erzeugung	**0,11**
Hilfsenergiebedarf qTW,HE,E	**0,14**
Endenergiebedarf Warmwasser	**17,45**

W08

Energieberechnung

Variante 1 Ist-Zustand

Wohngebäude

Bauherr:	ARGE-SH für zeitgemäßes Bauen
Projekt :	Kieler Modell
Ort :	24105 Kiel
Straße u. Hausnr. :	Schleswig Holstein
Gemarkung :	
Baujahr : 2016	Flurstücknr. :

Gebäuderanddaten

Gebäudenutzfläche :	1128,3	m²	Region :	Deutschland	
Gebäudehüllfläche A :	1.546,80	m²	Innentemperatur :	19	°C
Gebäudevolumen V :	3526,0	m³	Gradtagszahl :	monatlich	d °C/a
Luftvolumen :	2679,8	m³			
A / V :	0,44	1/m	Luftwechsel :	0,60	1/h

Energiekosten

Warmwasser :	1.877,66	m³/a	Erdgas	1.171,66	EUR/a
Heizung :	3.223,26	m³/a	Erdgas	2.011,32	EUR/a
Zus. Strom :	834,94	kWh/a		233,78	EUR/a
			gesamt :	3.416,76	EUR/a

Emissionen

CO2 :	13.472,6 kg/a
CO :	8,141 kg/a
Staub :	0,086 kg/a
SO2 :	1,140 kg/a
NOx :	6,322 kg/a

Energiebedarf

Warmwasserenergiebedarf :	19.527,67	kWh/a
Heizenergiebedarf :	33.521,95	kWh/a
Heizenergiebedarf : (bezogen auf Nutzfläche)	29,71	kWh/m²a
Endenergiebedarf :	53.884,56	kWh/a
Endenergiebedarf : (bezogen auf Nutzfläche)	47,76	kWh/m²a
Primärenergiebedarf :	59.857,48	kWh/a
Primärenergiebedarf : (bezogen auf Nutzfläche)	53,05	kWh/m²a
Anlagenaufwandszahl e_p (bezogen auf die Primärenergie)	1,14	-

Wärmebedarf

Heizwärmebedarf :	38.617,75	kWh/a
Heizwärmebedarf : (bezogen auf Nutzfläche)	34,23	kWh/m²a
Transmissionswärmeverlust Ht' : (bezogen auf die Umfassungsfläche)	0,35	W/(m²K)
Transmissionswärmebedarf :	40.344,99	kWh/a
Lüftungswärmebedarf :	40.366,63	kWh/a
Solare Wärmegewinne :	14.301,23	kWh/a
Interne Wärmegewinne :	27.660,34	kWh/a

4/09

Übersicht der Flächen

Lfd. Nr.	Teilfläche	Einbauzustand	U-Wert W/m²K	Fläche m²	F_x -	H_T W/K	Konstruktion -
1	Fenster,horizontal	Außenluft	1,600	16,0	1,0	25,6	Oberlicht 1.60/0.61
2	Fenster,Nord	Außenluft	0,950	60,6	1,0	57,57	WSG 0.95/0.50
3	Fenster,Ost	Außenluft	0,950	32,0	1,0	30,4	WSG 0.95/0.50
4	Fenster,Süd	Außenluft	0,950	60,6	1,0	57,57	WSG 0.95/0.50
5	Fenster,West	Außenluft	0,950	33,9	1,0	32,21	WSG 0.95/0.50
6	Tür,Ost ,vers.	Außenluft	2,200	4,0	1,0	8,8	Eingangstür 2.20/0.40
7	Tür,West,vers.	Außenluft	1,900	7,2	1,0	13,68	Balkontür 1.90/0.51
8	Deckenfläche	Außenluft oberhalb	0,121	81,9	1,0	9,91	BDecke 200/240
9	Deckenfläche	ungedämmter Dachraum oberhalb	0,184	297,6	0,8	43,81	BDecke 200/180
10	Wand,Nord	Außenluft	0,273	169,8	1,0	46,36	MWand 365/60/115
11	Wand,Ost	Außenluft	0,273	113,4	1,0	30,96	MWand 365/60/115
12	Wand,Süd	Außenluft	0,273	169,8	1,0	46,36	MWand 365/60/115
13	Wand,West	Außenluft	0,273	108,3	1,0	29,57	MWand 365/60/115
14	Grundfläche	Erdreich, Bodenplatte	0,237	391,7	0,5	46,42	Sohle 160/140/60

Flächen

Fenster

- Oberlicht

		4,00 × 4,00	= 16,0	m²

- Fenster

N	20	2,30 × 2,35 × 2	= 10,8	
		0,75 × 2,35 × 2	= 3,5	
		1,25 × 2,35 × 2	= 5,9	
	10		= 20,2	
	EG		= 20,2	
			60,6	m²
O	20	1,25 × 2,35 × 2	= 5,9	
		2,40 × 2,35	= 5,7	
	10		= 16,6	
	EG	1,25 × 2,35 × 3	= 8,8	
			37,0	m²
S			= 60,6	m²
W	20	1,25 × 2,35 × 2	= 5,9	
		2,30 × 2,35	= 5,4	
	10		= 11,3	
	EG		= 11,3	
			33,9	m²

Türen

- Eingangstür

O	EG	1,70 × 2,35	= 4,0	m²

- Balkontür

W	20	1,00 × 2,35	= 2,4	
	10		= 2,4	
	EG		= 2,4	
			7,2	m²

Decken

- Flachdach

4,20' × 27,40 − 8,50' = 81,9 m²

- Decke zum Dachboden

6,20' × 24,000 × 2 = 297,6 m²

Wände

- Süden Hubenwand

N	24,000 × 9,000 − 60,6	=	155,4
	0,800 × 9,000 × 2	=	14,4
O	16,60 × 9,000 − 36,0	=	113,4
S		=	169,8
W	16,60 × 9,000 − 46,1	=	108,3
			561,3 m²

Gründung

- Sohle

	16,60 × 24,000	=	398,4
	− 4,20 × 0,80 × 2	=	− 6,7
			391,7 m²
		Σ A	= 1546,8 m²

Volumen

391,7 × 9,00 Σ V = 3526 m³

Aufbau der Konstruktionselemente

Name der Konstruktionsart : BDecke 200/240

Positionsnummer : 8
Einbauzustand : Deckenfläche / Außenluft oberhalb

Bauteilschicht	s mm	lambda W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
Wärmeübergang, Innen	-	-	0,10	100,0
Beton	200,00	2,1	0,0952	100,0
Polystyrol_H_030	240,00	0,030	8,00	100,0
Wärmeübergang, Außen	-	-	0,04	100,0

Flächengewicht : 464,8 kg/m² **U_Wert :** 0,121 W/m²K

Name der Konstruktionsart : BDecke 200/180

Positionsnummer : 9
Einbauzustand : Deckenfläche / ungedämmter Dachraum oberhalb

Bauteilschicht	s mm	lambda W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
Wärmeübergang, Innen	-	-	0,10	100,0
Beton	200,00	2,1	0,0952	100,0
Polystyrol_H_035	180,00	0,035	5,1429	100,0
Wärmeübergang, Außen	-	-	0,10	100,0

Flächengewicht : 463,6 kg/m² **U_Wert :** 0,184 W/m²K

Name der Konstruktionsart : MWand 365/60/115

Positionsnummer : 10
Einbauzustand : Wand,Nord / Außenluft

Bauteilschicht	s mm	lambda W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
Wärmeübergang, Innen	-	-	0,13	100,0
Gipsputz	10,00	0,35	0,0286	100,0
HLzW_800 LM_21/36	365,00	0,23	1,587	100,0
Mineralfaser_035	60,00	0,035	1,7143	100,0
Vollziegel, HLZ_1600	115,00	0,68	0,1691	100,0
Wärmeübergang, Außen	-	-	0,04	100,0

Flächengewicht : 488,5 kg/m² **U_Wert :** 0,273 W/m²K

Name der Konstruktionsart : MWand 365/60/115

Positionsnummer : 11
Einbauzustand : Wand,Ost / Außenluft

Bauteilschicht	s mm	lambda W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
Wärmeübergang, Innen	-	-	0,13	100,0
Gipsputz	10,00	0,35	0,0286	100,0
HLzW_800 LM_21/36	365,00	0,23	1,587	100,0
Mineralfaser_035	60,00	0,035	1,7143	100,0
Vollziegel, HLZ_1600	115,00	0,68	0,1691	100,0
Wärmeübergang, Außen	-	-	0,04	100,0

Flächengewicht : 488,5 kg/m² **U_Wert :** 0,273 W/m²K

Name der Konstruktionsart : Sohle 160/140/60

Positionsnummer : 14
Einbauzustand : Grundfläche / Erdreich, Bodenplatte

Bauteilschicht	s mm	lambda W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
Wärmeübergang, Innen	-	-	0,17	100,0
Estrich,Zement	60,00	1,400	0,0429	100,0
Polystyrol_H_035	140,00	0,035	4,00	100,0
Wärmeübergang, Außen	-	-	0,00	100,0

Flächengewicht : 122,8 kg/m² **U_Wert :** 0,237 W/m²K

DIN-Normen und Rechengrundlagen

EnEV 2013 (Anforderungen 01.01.2016)
DIN 4108-2, 02-2013 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3, 07-2001 Klimabedingter Feuchteschutz
DIN V 4108-4, 02-2013, Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte
DIN V 4108-6, 06-2003, Berechnung des Jahresheizwärme und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN 4108 Bbl.2, 03-2006, Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN V 4701-10, 06-2003 Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen
DIN EN ISO 6946, 04-2008 Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient
DIN EN ISO 10077-1, 05-2010 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen