



Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2014 mit Verschärfung ab 2016

Bundesratsbeschluss vom 11.10.2013

"Wohngebäude"

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06
und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

29.05.2016

Projekt Kurzbeschreibung: Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Bauvorhaben : Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Bearbeiter : Dipl.-Ing. (FH) Werner Osbelt

Objektstandort


Baujahr 2016

Straße/Hausnr. : Pappelstraße
Plz/Ort : 71263 Weil der Stadt
Gemarkung : Münklingen

Flurstücknummer: -----

Hauseigentümer/Bauherr

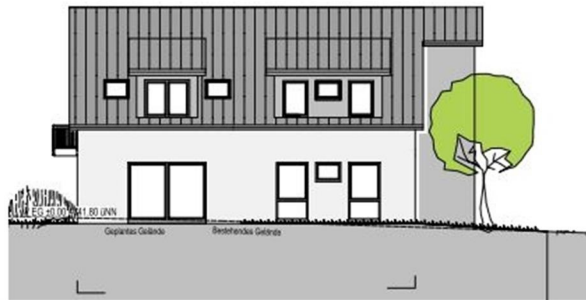
Name/Firma : Angelo Giannetta
Straße/Hausnr. : Bergstraße 52
Plz/Ort : 72475 Bitz
Telefon / Fax :

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl.-Ing. (FH) Werner Osbelt Ingenieurbüro für Energieeffizienz Schützenstrasse 36 72458 Albstadt	

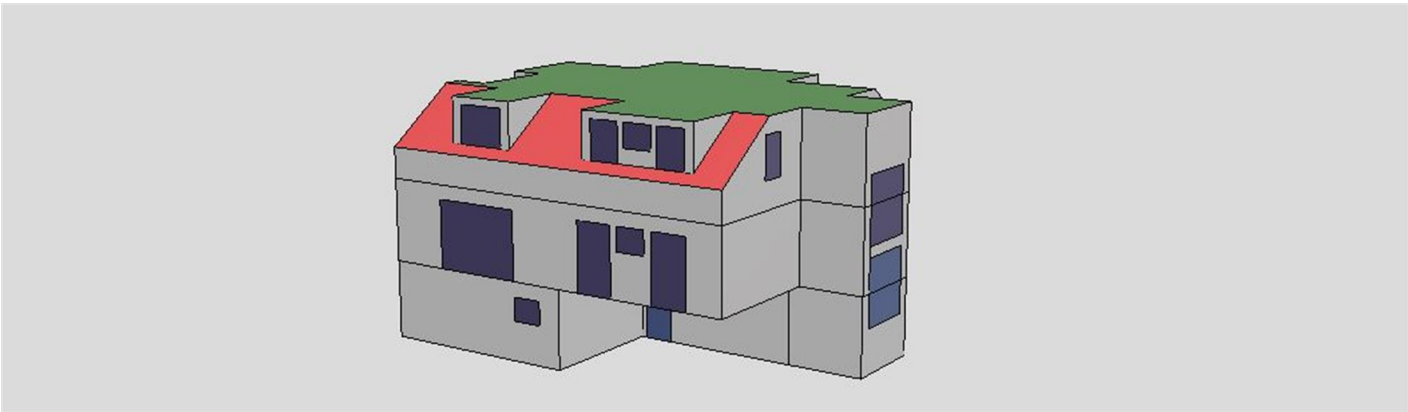


Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Bezeichnung : Ansicht Süd



Bezeichnung : Hüllflächen SO



Bezeichnung : Hüllflächen NW

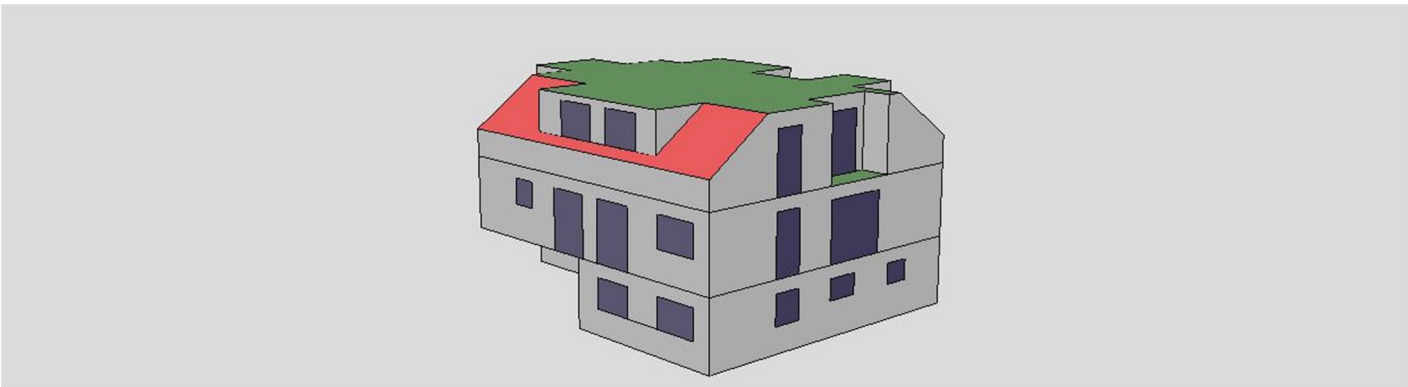




Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]
1	Wand							
1.1	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	001 EG S	S	22.20	0.157	1.00	34	289
1.2	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	002 EG O	O	12.66	0.157	1.00	14	165
1.3	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	003 EG S	S	6.30	0.157	1.00	10	82
1.4	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	004 EG O	O	3.05	0.157	1.00	3	40
1.5	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	005 EG N	N	6.30	0.157	1.00	0	82
1.6	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	006 EG O	O	10.52	0.157	1.00	12	137
1.7	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	007 EG N	N	25.13	0.157	1.00	1	328
1.8	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	008 EG W	W	25.06	0.157	1.00	22	327
1.9	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	008 DG W	W	11.55	0.157	1.00	10	151
1.10	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	019 DG S	S	3.31	0.157	1.00	5	43
1.11	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	022 DG W	W	2.76	0.157	1.00	2	36
1.12	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	020 DG N	N	3.31	0.157	1.00	0	43
1.13	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	023 DG W	W	6.90	0.157	1.00	6	90
1.14	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	001 DG S	S	13.44	0.157	1.00	21	175
1.15	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	002 DG O	O	9.36	0.157	1.00	11	122
1.16	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	003 DG S	S	6.48	0.157	1.00	10	84
1.17	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	004 DG O	O	6.46	0.157	1.00	7	84
1.18	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	005 DG N	N	6.48	0.157	1.00	0	84
1.19	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	006 DG O	O	7.82	0.157	1.00	9	102
1.20	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	007 DG N	N	13.44	0.157	1.00	1	175
1.21	Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	018 DG O	O	1.69	0.127	1.00	2	18
1.22	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	010 DG S	S	2.86	0.157	1.00	4	37
1.23	Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	014 DG W	W	1.69	0.127	1.00	1	18
1.24	Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	013 DG O	O	1.69	0.127	1.00	2	18
1.25	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	009 DG S	S	1.43	0.157	1.00	2	19
1.26	Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	012 DG W	W	1.69	0.127	1.00	1	18
1.27	Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	016 DG W	W	1.69	0.127	1.00	1	18
1.28	Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	011 DG N	N	5.60	0.157	1.00	0	73
1.29	Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	017 DG O	O	1.69	0.127	1.00	2	18
1.30	Gi-Beton20cm+15Dä036	008 KG W L	W	16.58	0.226	1.00	21	310
1.31	Gi-Beton20cm+15Dä036	008 KG W E	W	11.78	0.228	0.60	---	133
1.32	Gi-Beton20cm+15Dä036	001 KG S E	S	16.94	0.228	0.60	---	192
1.33	Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	012 KG O	O	11.89	0.310	1.00	---	305
1.34	Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	013 KG S	S	12.68	0.310	1.00	---	325
1.35	Gi-Beton20cm+15Dä036	003 KG S	S	6.86	0.226	1.00	15	128
1.36	Gi-Beton20cm+15Dä036	004 KG O L	O	1.47	0.226	1.00	2	28
1.37	Gi-Beton20cm+15Dä036	004 KG O E	O	3.89	0.228	0.60	---	44
1.38	Gi-Beton20cm+15Dä036	005 KG N	N	6.86	0.226	1.00	0	128
1.39	Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	009 KG N	N	3.60	0.310	1.00	---	92
1.40	Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	010 KG W	W	2.55	0.310	1.00	---	65
1.41	Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	011 KG N	N	9.08	0.310	1.00	---	233
1.42	Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	012 KG O	O	14.36	0.310	1.00	---	368
1.43	Gi-Beton20cm+15Dä036	007 KG N L	N	4.97	0.226	1.00	0	93
1.44	Gi-Beton20cm+15Dä036	007 KG N E	N	8.88	0.228	0.60	---	100
				355.01	0.184		232	5422

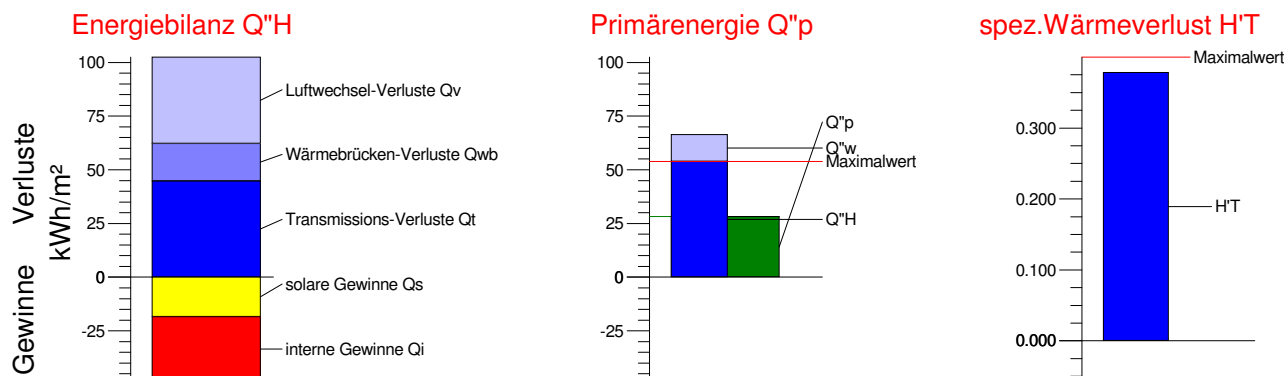


Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	001 EG S	S	13.64	0.940	1.00	0.50	1935	1062
2.2	Haustür mit Fenster 1,30	004 EG O	O	2.44	1.300	1.00	0.15	74	263
2.3	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	004 EG O	O	2.80	0.940	1.00	0.50	283	218
2.4	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	006 EG O	O	2.05	0.940	1.00	0.50	208	160
2.5	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	007 EG N	N	10.71	0.940	1.00	0.50	532	834
2.6	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	008 EG W	W	8.46	0.940	1.00	0.50	750	658
2.7	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	008 DG W	W	2.63	0.940	1.00	0.50	234	205
2.8	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	022 DG W	W	5.82	0.940	1.00	0.50	516	453
2.9	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	002 DG O	O	1.24	0.940	1.00	0.50	125	96
2.10	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	004 DG O	O	2.06	0.940	1.00	0.50	209	161
2.11	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	006 DG O	O	2.73	0.940	1.00	0.50	276	212
2.12	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	010 DG S	S	3.43	0.940	1.00	0.50	487	267
2.13	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	009 DG S	S	2.13	0.940	1.00	0.50	302	165
2.14	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	011 DG N	N	4.25	0.940	1.00	0.50	211	331
2.15	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	008 KG W L	W	2.31	0.940	1.00	0.50	205	180
2.16	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	008 KG W E	W	0.81	0.940	1.00	---	---	63
2.17	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	001 KG S E	S	0.81	0.940	1.00	---	---	63
2.18	Innentür gedämmt 1,4	013 KG S	S	2.28	1.400	1.00	---	---	265
2.19	Haustür mit Fenster 1,30	004 KG O L	O	2.42	1.300	1.00	0.15	73	260
2.20	Innentür gedämmt 1,4	011 KG N	N	2.28	1.400	1.00	---	---	265
2.21	3-fach, Ug=0,6,Uw=0,94	007 KG N L	N	3.90	0.940	1.00	0.50	194	304
2.22	Einschubtreppe 1,40	DF DG H	-	0.91	1.400	0.80	---	---	84
				80.11	0.990			6614	6570
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	Gi-Flachdach-8Dä027 (i.M.)	DF EG H	-	3.43	0.313	1.00		8	89
3.2	Gi-Kehlgebälk-20Dä035	DF DG H	-	116.88	0.209	0.80		---	1619
3.3	Gi-Spadach20Dä035	004 DG S	S	23.49	0.214	1.00		51	416
3.4	Gi-Spadach20Dä035	004 DG N	N	23.49	0.214	1.00		7	416
				167.29	0.183			66	2541
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	Gi-Bo15+2Dä045+5Dä040	KL KG H	-	101.17	0.507	0.45		---	1912
				101.17	0.228			-----	1912
5	Decke gegen Außenluft unten								
5.1	Gi-GaD+2Dä045+5Dä040+8Dä035	KL EG H		58.70	0.231	1.00		---	1125
				58.70	0.231			-----	1125
		Summe:		762.28	0.278			6912	17570
<p>Jahresprimärenergiebedarf Q^p = 28.2 [kWh/m²a] Q^pmax = 53.9 [kWh/m²a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H^T = 0.378 [W/m²K] H^Tmax = 0.400 [W/m²K]</p>									



E N E R G I E B I L A N Z



nutzbare Gewinne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinne η^*Q_s :	6614	Transmission Q_t :	17570
interne Gewinne η^*Q_i :	10834	Wärmebrücken Q_{WB} :	6313
		Lüftungsverluste Q_v :	14434
		Nachabsenkung Q_{NA} :	-1179
		solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$:	-298
	17448		36840
==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 19445 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 4496 [kWh/a]			

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 0.492
 Nutzfläche : 359.7m²
 Gebäudeart : Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 54.06kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_P : bezogen auf die Gebäudenutzfläche	28.2 [kWh/m ² a]	47.6% besser als Neubau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	53.9 [kWh/m ² a]	
spezifischer Transmissionswärmeverlust $H'T$: der Gebäudehüllfläche	0.378 [W/m ² K]	5.4% besser als Neubau
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.400 [W/m ² K]	

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

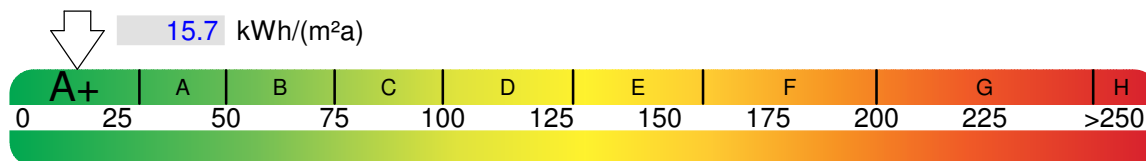


Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO₂-Emissionen **9.7** [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf



28.2 kWh/(m²a)

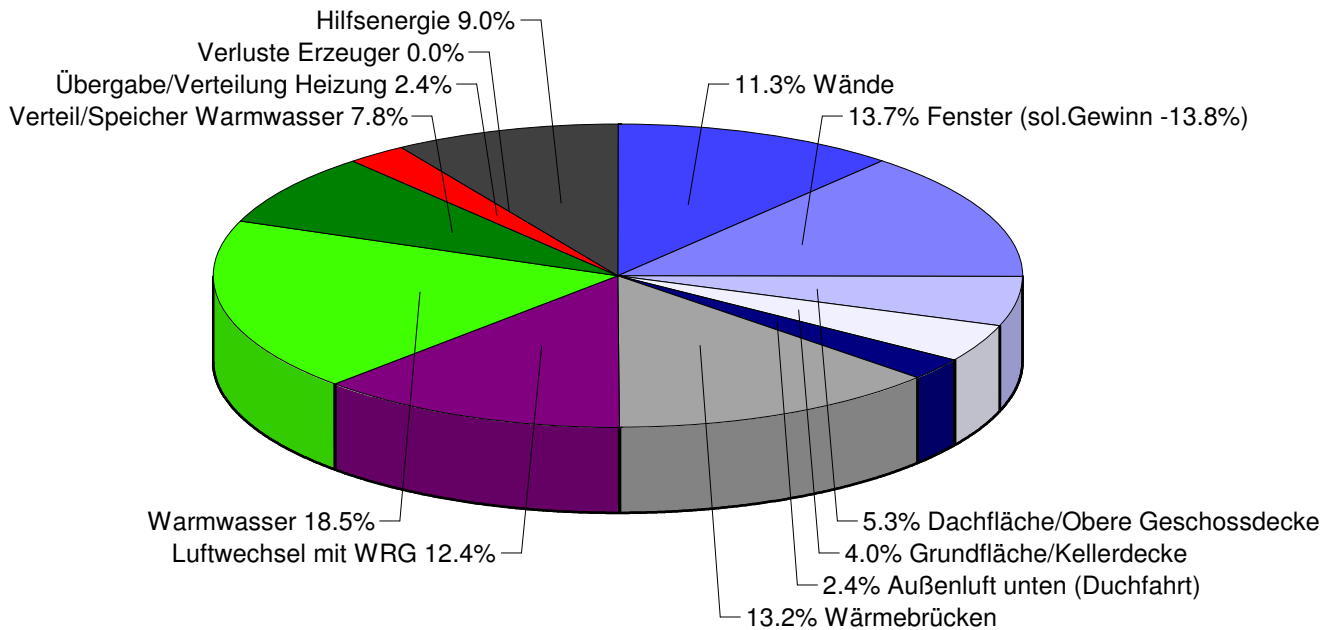
Primärenergiebedarf

Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert



Endenergieverteilung

Endenergieverteilung von Giannetta-EnEV2016-Nachweis-2016-05-29



In der Grafik ist die prozentuale Verteilung der Endenergie zu sehen. Skaliert wurde alles auf den Heizwärmebedarf. Nutzbare interne und solare Wärmegewinne wurden bei den Transmissions- und Lüftungsverlusten berücksichtigt.

Randbedingungen

Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 der EnEV 2014

Jahresleistung erneuerbarer Stromproduktion / PV Anlage:	8500 kWh/a
berechneter Strombedarf des Gebäudes (kein Hausstrom):	8934 kWh/a
der berechnete Strombedarf des Gebäudes setzt sich wie folgt zusammen:	
- Strom/Hilfsenergie Heizung (monatlich gewichtet auf den Heizwärmebedarf):	5228 kWh/a
- Strom/Hilfsenergie Warmwasser (auf 12 Monate verteilt):	2915 kWh/a
- Hilfsenergie Lüftung (auf 185 Heiztage verteilt):	791 kWh/a
anrechenbarer erneuerbarer Anteil (wurde von der Endenergie abgezogen):	3294 kWh/a

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
monatl. regenerative Leistung in KWh	170	255	595	850	1275	1530	1190	1105	850	425	170	85
monatl. regenerative Leistung in %	2.0	3.0	7.0	10.0	15.0	18.0	14.0	13.0	10.0	5.0	2.0	1.0
monatl. Strombedarf (hochgerechnet)	1562	1345	1011	380	243	243	243	243	243	551	1236	1635

Nach EnEV darf nur der Strom angerechnet werden der nach EnEV berechnet wurde. Hausstrom und Strom für Geräte (Prozessenergien) bleiben unberücksichtigt.



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Sommerlicher Wärmeschutz:

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

Anforderungen an die Dichtheit:

Außen liegende Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster müssen den Klassen nach EnEV Anlage 4 Tabelle 1 entsprechen. Für dies Gebäude ist die Klasse 3 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207-1:2000-06 einzuhalten. Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muss nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleistet werden (§6 der Energieeinsparverordnung).

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes.

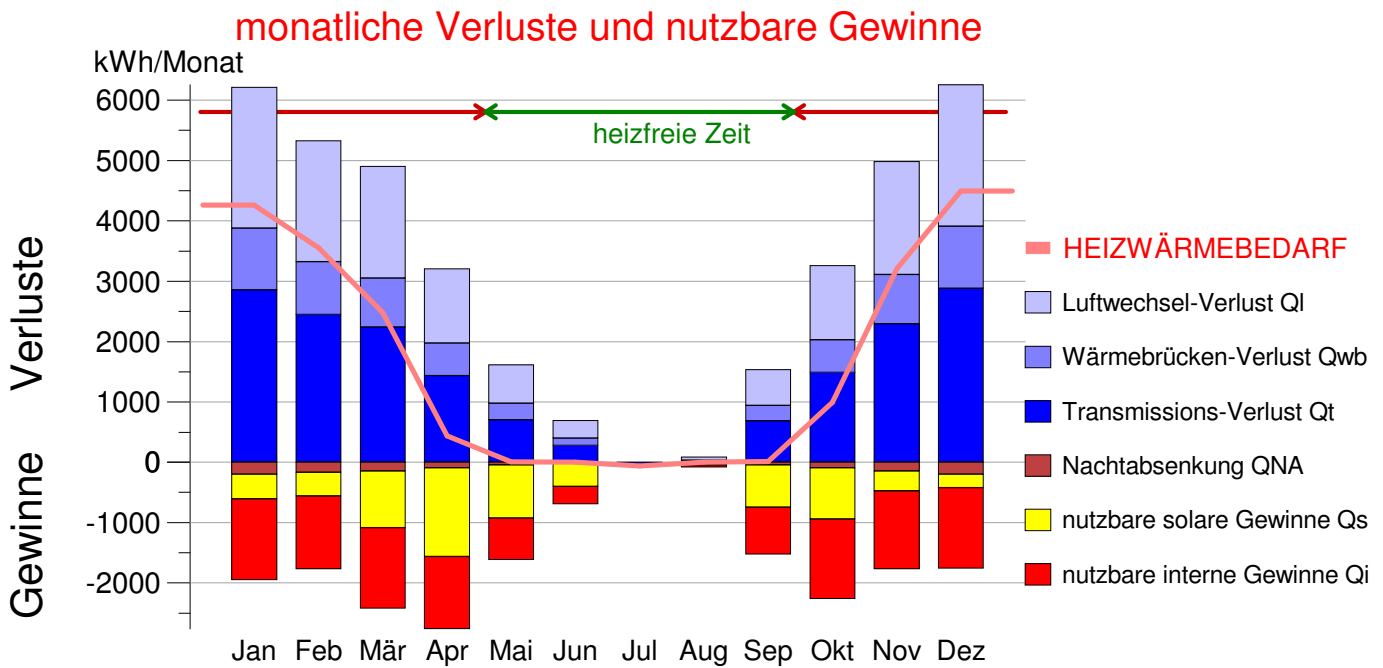
Es darf der nach DIN EN 13829:20001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert 1.5 l/h nicht überschreiten. Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	1.000	1.000	0.999	0.927	0.515	0.223	0.000	0.029	0.604	0.986	1.000	1.000	
Q Verlust	6013	5160	4758	3110	1569	671	0	82	1489	3165	4831	6056	36904
Q Gewinn	1751	1601	2278	2879	3042	3012	2951	2804	2454	2200	1623	1559	28155
$\eta * Q$ Gewinn	1751	1601	2276	2669	1566	671	0	82	1481	2170	1623	1559	17448
Q _{h,M}	4262	3559	2482	442	0	0	0	0	0	995	3209	4497	19445
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
QT	2841	2438	2257	1497	773	351	0	63	718	1499	2276	2857	17570
QS opak	-16	-12	16	59	69	73	64	52	31	10	-19	-27	298
QNA Nachtabs.	199	168	148	95	49	22	0	4	46	96	151	201	1179
QT-QNA-QSopak	2658	2282	2093	1343	655	256	-64	7	641	1394	2144	2682	16093
QWB	1021	876	811	538	278	126	0	23	258	539	818	1027	6313
QL	2334	2003	1854	1230	635	289	0	52	590	1232	1870	2347	14434
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
QS	413	393	940	1584	1704	1717	1613	1466	1159	862	328	221	12400
Qi	1338	1209	1338	1295	1338	1295	1338	1338	1295	1338	1295	1338	15755
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	558	479	443	294	0	0	0	0	0	295	447	561	3077

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V _e	:	1124.1 m ³
Gebäudehüllfläche A	:	762.3 m ²
A/V _e	:	0.678 1/m
Außenwandfläche A _{AW}	:	363.9 m ²
Fensterfläche A _w	:	77.6 m ²
Fensterflächenanteil f	:	17.6 % (nach EnEV 2002-2007 Anhang 1 Absatz 2.8)



allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite ϑ_i	: 19°C (normale Innenraumtemperatur $\geq 19^\circ\text{C}$ nach Anhang 1 der EnEV)
Gebäudeart	: Wohngebäude
Warmwasseraufbereitung	: zentral
Bauart	: ein Massivbau
das Gebäude ist	: ein Neubau
das Gebäude ist um	: 0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Luftvolumenberechnung

Gebäudeart	: es handelt sich um ein Gebäude mit bis zu drei Vollgeschossen und nicht mehr als zwei Wohnungen oder um ein Ein- oder Zweifamilienhaus bis zu 2 Vollgeschossen und nicht mehr als 3 Wohneinheiten	
Gebäudevolumen V_e	: 1124.1 m ³	
Luftvolumen	: 854.3 m ³	0,76 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe	: 8.30 m	
Geschoßanzahl	: 3	
Gebäudegrundfläche	: 159.9 m ²	
Grundflächenumfang	: 54.0 m	
Gebäudenutzfläche	: 359.7 m ²	0.32 * Gebäudevolumen

interne Wärmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden	24h/Tag	5W/m ²	120 Wh/m ² pro Tag
bei einer Nutzfläche von	360 m ²	==>	43 kWh/Tag

$Q_i = 15755 \text{ kWh/a}$ [1295 kWh/Monat] davon nutzbare Wärmegewinne $Q_{i=}$ 10834 kWh/a
--



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Wärmebrücken pauschal ohne weiteren Nachweis

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil ein Aufschlag auf den U-Wert von 0,1 W/m²K, berücksichtigt.
 Dabei wurden 0.0 m² Oberfläche ausgenommen (z.B. Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert 0.278 W/m²K [Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
 neuer mittlere U-Wert 0.378 W/m²K
 Transmissionsverlust erhöht sich um 35.93 %

Q_{wb} = 6313 kWh/a

Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v 14434 kWh/a

Luftvolumen: 854.3 m³
 Luftwechselrate: 0.60 h⁻¹
 Art der Lüftung: maschinelle Lüftung mit Wärmetauscher

Nutzungsfaktor des Abluft-Zuluft-Wärmetauschersystems η_v: 0 %
 Anlagenluftwechsel n_{Anl}: 0.40 h⁻¹
 Luftwechsel infolge Undichtheiten inkl. Fensteröffnungen n_x: 0.20 h⁻¹

Die genaue Berechnung der Lüftungsanlage erfolgt über die DIN 4701-10 Anlagenverordnung, dort werden auch mögliche Wärmerückgewinne berücksichtigt.

Die Luftwechselverluste des Gebäudes sind weiterhin über die DIN 4108-06 zu berücksichtigen.

Luftwechselverluste in kWh

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2334	2003	1854	1230	635	289	0	52	590	1232	1870	2347

Ausnutzungsgrad der Gewinne

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades η solarer und interner Wärmegewinne wurde der vereinfachte Ansatz verwendet.

die Bauart ist: ein Massivbau
 Speicherkapazität: 50.00 Wh/m³K
 Volumen: 1124 m³
 C_{wirk}: 56203 Wh/K
 spezifischer Wärmeverlust H: 463 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.000	1.000	0.999	0.927	0.515	0.223	0.000	0.029	0.604	0.986	1.000	1.000

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 4496 kWh/a



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Endenergie / CO₂ Ausstoß

Endenergie		CO ₂ kg/kWh	absolut		bezogen auf die Nutzfläche 359.7 m ²	
			Bedarf kWh/a	CO ₂ kg/a	Bedarf kWh/m ² a	CO ₂ kg/m ² a
1	Strom-Mix	0.617	5640	3480	15.68	9.67
Summe			5640	3480	15.68	9.67

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden GEMIS 4.13 Werte (www.gemis.de) verwendet

Schadstoffausstoß

Energieträger	NO _x kg/m ² a	NO _x kg/a	CO kg/a	SO ₂ kg/a	Staub kg/a
Strom-Mix	0.010	3.56	1.15	2.17	0.30
SUMME	0.010	3.56	1.15	2.17	0.30

maximaler Wärmebedarf der Heizungsanlage

maximale Temperaturdifferenz

Warmseitentemperatur	:	20.0 °C	
Kaltseitentemperatur	:	-12.0 °C	(Abminderung z.B. Keller oder
Temperaturdifferenz	:	32.0 °K	Erdreich ist berücksichtigt)

Wärmeverlust durch die Gebäudeoberfläche

spezifischer Wärmeverlust H _t	:	0.378 [W/m ² K]	
Gebäudeoberfläche	:	762.3 [m ²]	9.23 kW

Wärmeverlust durch den Luftwechsel

Luftwechselpercentage	:	174.3 [W/K]	5.58 kW
ausreichend für	:	15 Personen	

maximale Heizleistung: 14.80 kW



Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m.Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	6 mm



Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10 für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes: Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta
 Ort: 71263 Weil der Stadt
 Gemarkung: Münklingen

Straße/Nr.:Pappelstraße
 Flurstücknummer:

I.Eingaben

$A_N =$ m²

$t_{HP} =$ Tage

Trinkwassererwärmung

Heizung

Lüftung

absoluter Bedarf

$Q_{TW} =$ kWh/a

$Q_h =$ kWh/a

bezogener Bedarf

$q_{TW} =$ kWh/m²a

$q_h =$ kWh/m²a

II.Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III.Ergebnisse

Deckung von Q_h

$q_{h,TW} =$ kWh/m²a

$q_{h,H} =$ kWh/m²a

$q_{h,L} =$ kWh/m²a

Σ Wärme

$Q_{TW,E} =$ kWh/a

$Q_{H,E} =$ kWh/a

$Q_{L,E} =$ kWh/a

Σ Hilfsenergie

kWh/a

kWh/a

kWh/a

Σ Primärenergie

$Q_{TW,P} =$ kWh/a

$Q_{H,P} =$ kWh/a

$Q_{L,P} =$ kWh/a

Endenergie

$Q_E =$ kWh/a
 kWh/a

Σ Wärme

Σ Hilfsenergie

Primärenergie

$Q_P =$ kWh/a

Σ Primärenergie

Anlagenaufwandzahl

$e_P =$



TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 359.7 m ²
	Wärmeverlust	Hilfsenergie
		Heizwärmegutschriften

Verlust aus EnEV: $q_{tw} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Übergabe: $q_{TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,ce,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilung: $q_{TW,d} = 7.46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,d,HE} = 0.45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,d} = 3.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation
 Verteilung des Trinkwassers innerhalb thermischer Hülle
 die Sticleitungen werden nicht von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung: $q_{TW,s} = 2.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,s,HE} = 0.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,s} = 0.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Speicherart: indirekt beheizter Speicher (z.B. durch die Gebäudeheizanlage)
 der Speicher steht innerhalb der thermischen Hülle

Wärmeerzeuger: $\Sigma = 20.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,g,HE} = 0.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart: Heizungswärmepumpe Wasser/Wasser
 Energieträgerart: Strom-Mix
 Deckungsanteil $\alpha_{TW,g} : 95.0 \%$
 Aufwandzahl Erzeuger $e_{TW,g} : 0.291$ (herstellerspezifisch)
 Endenergie Erzeuger $q_{TW,E} : 6.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Primärenergiefaktor Erzeuger $f_{p,i} : 1.80$
 Primärenergie Erzeuger $q_{TW,P} : 10.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeuger: $\Sigma = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,g,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart: Elektro-Heizstab
 Energieträgerart: Strom-Mix
 Deckungsanteil $\alpha_{TW,g} : 5.0 \%$
 Aufwandzahl Erzeuger $e_{TW,g} : 1.000$
 Endenergie Erzeuger $q_{TW,E} : 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Primärenergiefaktor Erzeuger $f_{p,i} : 1.80$
 Primärenergie Erzeuger $q_{TW,P} : 1.98 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Hilfsenergie: $\Sigma q_{TW,HE,E} = 0.91 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} : 1.80$
 Primärenergie Hilfsenergie $q_{TW,HE,P} : 1.65 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Endergebnis Heizwärmegutschrift pro m²: $q_{h,TW} = 4.29 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E} :$	7.19 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E} :$	0.91 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P} :$	14.59 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E} :$	2585.9 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,E} :$	328.8 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} :$	5246.6 kWh/a



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1: Anteil 100.0 % Nutzfläche 359.7 m²

Wärmeverlust

Hilfsenergie

Heizwärmebedarf	$q_h =$	54.06 kWh/m ² a	
Heizwärmegutschriften	$q_{h,TW} =$	4.29 kWh/m ² a	vom Trinkwasser
Heizwärmegutschriften	$q_{h,L} =$	15.93 kWh/m ² a	durch die Lüftungsanlage

Übergabe:	$q_{c,e} =$	1.10 kWh/m ² a	$q_{ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	-------------	---------------------------	---------------	---------------------------

Übergabeart: Wasserheizung: integrierte Heizflächen, Einzelraumregelung mit Zweipunktreger Schaltdiff. 1°K
 Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

Verteilung:	$q_d =$	0.50 kWh/m ² a	$q_{d,HE} =$	1.28 kWh/m ² a
-------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 35/28°C
 die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt innerhalb der thermischen Hülle
 Verteilungsstränge (vertikal) überwiegend innenliegende Verteilung (nicht an der Außenwand)
 für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt

Speicherung:	$q_s =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{s,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
--------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Speicherart: keine Speicherung

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	33.67 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	1.78 kWh/m ² a
----------------	------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart: Heizungswärmepumpe Wasser/Wasser
 Energieträgerart: Strom-Mix

Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	95.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	0.291 (herstellerspezifisch)
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	9.80 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	1.80
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	17.64 kWh/m ² a

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	1.77 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
----------------	------------	---------------------------	--------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart: Elektro-Direktheizung
 Energieträgerart: Strom-Mix

Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	5.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	1.000
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	1.77 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	1.80
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	3.19 kWh/m ² a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{HE,E} =$	2.96 kWh/m ² a
---------------	---------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	1.80
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{HE,P} :$	5.34 kWh/m ² a

Endergebnis

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E} :$	11.57 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E} :$	2.96 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P} :$	26.16 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E} :$	4161.7 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,HE,E} :$	1066.2 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,HE,P} :$	9410.3 kWh/a



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

LÜFTUNG			
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 359.7 m ²	
Wärmegegewinn		Wärmeverlust	Hilfsenergie

Übergabe:	q _{L,ce} =	-0.00 kWh/m ² a	q _{L,ce,HE} =	0.00 kWh/m ² a
-----------	---------------------	----------------------------	------------------------	---------------------------

Übergabeart: Wohnungslüftungsanlagen < 20°C
 z.B.Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeübertrager) ohne Nachheizung
 Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

Verteilung:	q _{L,d} =	-0.00 kWh/m ² a	q _{L,d,HE} =	0.00 kWh/m ² a
-------------	--------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------

Verteilungsart: Verlegung der Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle

Luftwechselkorrektur:	q _{h,n} =	-0.00 kWh/m ² a
-----------------------	--------------------	----------------------------

Anlagenluftwechsel: 0.40 1/h (n_{A,norm}=0,4 1/h)
 anrechenbare Heizarbeit: (q_h-q_{L,g,WEWRG}+q_{h,n}) 38.1 kWh/m²a

Ez WRG mit WÜT :	q _{L,g,WRG}	15.93 kWh/m ² a (herstellerspezifisch)	q _{L,g,HE,WRG}	2.20 kWh/m ² a
------------------	----------------------	---	-------------------------	---------------------------

Erzeugerart: Abluft/Zuluft Wärmeübertrager zentral,Wirkungsgrad 60%-79% und AC-Ventilatoren
 Wärmebereitstellungsgrad (WRG) η_{WRG} : 80 %

Erzeuger L/L-WP :	q _{L,g,WP}	0.00 kWh/m ² a	q _{L,g,WP}	0.00 kWh/m ² a	q _{L,g,HE,WP}	0.00 kWh/m ² a
-------------------	---------------------	---------------------------	---------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------

Erzeugerart: keine Wärmepumpe

Erzeuger Heizregister:	q _{L,g,HR}	0.00 kWh/m ² a	q _{L,g,HR}	0.00 kWh/m ² a	q _{L,g,HE,HR}	0.00 kWh/m ² a
------------------------	---------------------	---------------------------	---------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------

Erzeugerart: kein Heizregister

Hilfsenergie:				Σ q _{L,HE,E} =	2.20 kWh/m ² a
---------------	--	--	--	-------------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie f_{p,H} : 1.80
 Primärenergie Hilfsenergie q_{L,HE,P} : 3.96 kWh/m²a

Endergebnis

Lüftungsbeitrag am Q _h :	q _{h,L} =	15.93 kWh/m ² a
-------------------------------------	--------------------	----------------------------

Wärmeendenergie pro m ²	q _{L,E} :	0.00 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	q _{L,HE,E} :	2.20 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	q _{L,HE,P} :	3.96 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	Q _{L,E} :	0.0 kWh/a
Hilfsendenergie	Q _{L,E} :	791.3 kWh/a
Primärenergie	Q _{L,P} :	1424.4 kWh/a



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

Bauteil	Flächengewicht kg/m ²	Innenraumtemp	R m ² K/W	Grenzwert m ² K/W	Art	Ergebnis
Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	153.5	normal	6.18	1.20	*1	OK
Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	75.8	normal	8.29	1.75	*8 *?	OK
Gi-Beton20cm+15Dä036	480.0	normal	4.26	1.20	*1 *?	OK
Gi-Beton20cm+15Dä036	480.0	normal	4.26	1.20	*1 *?	OK
Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	148.5	normal	3.06	1.20	*1	OK
Gi-Flachdach-8Dä027 (i.M.)	482.4	normal	3.06	1.20	*1	OK
Gi-Kehlgebälk-20Dä035	75.8	normal	5.81	1.75	*8	OK
Gi-Spadach20Dä035	33.4	normal	5.78	1.75	*8	OK
Gi-Bo15+2Dä045+5Dä040	464.0	normal	1.80	0.90	*1	OK
Gi-GaD+2Dä045+5Dä040+8Dä035	584.0	normal	4.11	1.75	*1 *?	OK

Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2013-02:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100 \text{ kg/m}^2$

*8 Gefachbauteil mit weniger als 100 kg Flächengewicht

*? einige Dichten fehlen im Schichtaufbau, das Ergebnis der Berechnung ist evtl. nicht korrekt

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

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

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032 12.80*2.80 Bez.: 001 EG S	0.16 W/m ² K	35.84 m ²
SAINT-GOBAIN GLASS 3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$ B x H : 1.01 m x 0.80 m 1 Stück 0.81 m ² B x H : 1.26 m x 2.32 m 2 Stück 5.85 m ² B x H : 3.01 m x 2.32 m 1 Stück 6.98 m ² Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m ² K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 % Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$	0.94 W/m ² K	-13.64 m ²
		22.20 m ²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032 4.52*2.80 Bez.: 002 EG O	0.16 W/m ² K	12.66 m ²
		12.66 m ²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 003 EG S

0.16 W/m²K

6.30 m²

2.25*2.80

6.30 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 004 EG O

0.16 W/m²K

8.29 m²

2.96*2.80

"TÜREN"

Haustür mit Fenster 1,30

1.30 W/m²K

-2.44 m²

B x H : 2.15 m x 1.13 m 1 Stück 2.44 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 15 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

0.94 W/m²K

-2.80 m²

B x H : 2.15 m x 1.30 m 1 Stück 2.80 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

3.05 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 005 EG N

0.16 W/m²K

6.30 m²

2.25*2.80

6.30 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 006 EG O

0.16 W/m²K

12.57 m²

4.49*2.80

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

0.94 W/m²K

-2.05 m²

B x H : 0.88 m x 2.32 m 1 Stück 2.05 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

10.52 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 007 EG N

0.16 W/m²K

35.84 m²

12.80*2.80

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

0.94 W/m²K

-10.71 m²

B x H : 1.01 m x 1.00 m 1 Stück 1.01 m²

B x H : 1.76 m x 1.20 m 1 Stück 2.11 m²

B x H : 1.63 m x 2.32 m 2 Stück 7.59 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

25.13 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

11.97*2.80

Bez.: 008 EG W

0.16 W/m²K

33.52 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 1.13 m x 2.32 m 1 Stück

2.63 m²

B x H : 2.51 m x 2.32 m 1 Stück

5.82 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_f = 0.700$ $F_c = 1.000$

0.94 W/m²K

-8.46 m²

25.06 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

5.75*1.05+(5.75+3.15)/2*1.83

Bez.: 008 DG W

0.16 W/m²K

14.18 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 1.13 m x 2.32 m 1 Stück

2.63 m²

B x H : 2.51 m x 2.32 m 1 Stück

5.82 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_f = 0.700$ $F_c = 1.000$

0.94 W/m²K

-2.63 m²

11.55 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

1.15*2.88

Bez.: 019 DG S

0.16 W/m²K

3.31 m²

3.31 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

2.98*2.88

Bez.: 022 DG W

0.16 W/m²K

8.58 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 2.51 m x 2.32 m 1 Stück

5.82 m²

B x H : 1.13 m x 2.32 m 1 Stück

2.63 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_f = 0.700$ $F_c = 1.000$

0.94 W/m²K

-5.82 m²

2.76 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

1.15*2.88

Bez.: 020 DG N

0.16 W/m²K

3.31 m²

3.31 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

$3.23 \cdot 1.05 + (3.23 + 0.63) / 2 \cdot 1.82$

Bez.: 023 DG W

0.16 W/m²K

6.90 m²

6.90 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

$12.80 \cdot 1.05$

Bez.: 001 DG S

0.16 W/m²K

13.44 m²

13.44 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

$4.52 \cdot 1.05 + (4.52 + 1.91) / 2 \cdot 1.82$

Bez.: 002 DG O

0.16 W/m²K

10.60 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 0.88 m x 1.40 m 1 Stück 1.24 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-1.24 m²

9.36 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

$2.25 \cdot 2.88$

Bez.: 003 DG S

0.16 W/m²K

6.48 m²

6.48 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

$2.96 \cdot 2.88$

Bez.: 004 DG O

0.16 W/m²K

8.52 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 2.15 m x 0.96 m 1 Stück 2.06 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-2.06 m²

6.46 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

$2.25 \cdot 2.88$

Bez.: 005 DG N

0.16 W/m²K

6.48 m²

6.48 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

4.49*1.05+(4.49+1.88)/2*1.83

Bez.: 006 DG O

0.16 W/m²K

10.54 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 0.88 m x 0.76 m 1 Stück 0.67 m²

B x H : 0.88 m x 2.32 m 1 Stück 2.05 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-2.73 m²

7.82 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

12.80*1.05

Bez.: 007 DG N

0.16 W/m²K

13.44 m²

13.44 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.69$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032

0.5*2.69*1.26

Flächenanteil des Feldbereiches 80.00 %

80

Bez.: 018 DG O

0.13 W/m²K

1.69 m²

1.69 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

4.09*1.54

Bez.: 010 DG S

0.16 W/m²K

6.30 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 1.01 m x 0.80 m 1 Stück 0.81 m²

B x H : 1.01 m x 1.30 m 2 Stück 2.63 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-3.43 m²

2.86 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.69$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032

0.5*2.69*1.26

Flächenanteil des Feldbereiches 80.00 %

80

Bez.: 014 DG W

0.13 W/m²K

1.69 m²

1.69 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.69$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032

Bez.: 013 DG O

0.13 W/m²K

1.69 m²

0.5*2.69*1.26

Flächenanteil des Feldbereiches 80.00 %

80

1.69 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 009 DG S

0.16 W/m²K

3.56 m²

2.31*1.54

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 1.63 m x 1.30 m 1 Stück 2.13 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-2.13 m²

1.43 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.69$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032

Bez.: 012 DG W

0.13 W/m²K

1.69 m²

0.5*2.69*1.26

Flächenanteil des Feldbereiches 80.00 %

80

1.69 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.69$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032

Bez.: 016 DG W

0.13 W/m²K

1.69 m²

0.5*2.69*1.26

Flächenanteil des Feldbereiches 80.00 %

80

1.69 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.18$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032

Bez.: 011 DG N

0.16 W/m²K

9.86 m²

6.40*1.54

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6$, $U_w = 0.94$

B x H : 1.63 m x 1.30 m 2 Stück 4.25 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-4.25 m²

5.60 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.69$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032

Bez.: 017 DG O

0.13 W/m²K

1.69 m²

0.5*2.69*1.26

Flächenanteil des Feldbereiches 80.00 %

80

1.69 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.26$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

Gi-Beton20cm+15Dä036

Bez.: 008 KG W L

0.23 W/m²K

18.89 m²

0,60*(11.97*2.63)

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6, U_w = 0.94$

B x H : 1.26 m x 0.80 m 1 Stück 1.01 m²

B x H : 1.13 m x 1.15 m 1 Stück 1.31 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-2.31 m²

16.58 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 4.26$

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

Gi-Beton20cm+15Dä036

Bez.: 008 KG W E

0.23 W/m²K

12.59 m²

0,4*(11.97*2.63)

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6, U_w = 0.94$

B x H : 1.01 m x 0.80 m 1 Stück 0.81 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-0.81 m²

11.78 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 4.26$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

Bez.: 001 KG S E

0.23 W/m²K

17.75 m²

6.75*2.63

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g = 0.6, U_w = 0.94$

B x H : 1.01 m x 0.80 m 1 Stück 0.81 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.94 W/m²K

-0.81 m²

16.94 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032

Bez.: 012 KG O

0.31 W/m²K

11.89 m²

4.52*2.63

Innenwand zu Garage

11.89 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032

5.69*2.63

Bez.: 013 KG S

0.31 W/m²K

14.96 m²

Innenwand zu Garage

"INNEN-TÜREN"

Innentür gedämmt 1,4

B x H : 1.01 m x 2.26 m 1 Stück

2.28 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.40 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

1.40 W/m²K

-2.28 m²

12.68 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.26$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

2.61*2.63

Bez.: 003 KG S

0.23 W/m²K

6.86 m²

6.86 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.26$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

0,5*(2.96*2.63)

Bez.: 004 KG O L

0.23 W/m²K

3.89 m²

"TÜREN"

Haustür mit Fenster 1,30

B x H : 2.15 m x 1.13 m 1 Stück

2.42 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.30 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 15 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

1.30 W/m²K

-2.42 m²

1.47 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 4.26$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

0,5*(2.96*2.63)

Bez.: 004 KG O E

0.23 W/m²K

3.89 m²

3.89 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.26$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

2.61*2.63

Bez.: 005 KG N

0.23 W/m²K

6.86 m²

6.86 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032

1.37*2.63

Bez.: 009 KG N

0.31 W/m²K

3.60 m²

Innenwand zu Garage

3.60 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

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

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032

0.97*2.63

Innenwand zu Garage

Bez.: 010 KG W

0.31 W/m²K

2.55 m²

2.55 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032

4.32*2.63

Innenwand zu Garage

Bez.: 011 KG N

0.31 W/m²K

11.36 m²

"INNEN-TÜREN"

Innentür gedämmt 1,4

B x H : 1.01 m x 2.26 m 1 Stück

2.28 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.40 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

1.40 W/m²K

-2.28 m²

9.08 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032

5.46*2.63

Innenwand zu Garage

Bez.: 012 KG O

0.31 W/m²K

14.36 m²

14.36 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.26$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

0,50*(6.75*2.63)

Bez.: 007 KG N L

0.23 W/m²K

8.88 m²

SAINT-GOBAIN GLASS

3-fach, $U_g=0,6$, $U_w=0,94$

B x H : 1.63 m x 1.15 m 1 Stück

1.88 m²

B x H : 1.76 m x 1.15 m 1 Stück

2.02 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.94 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

0.94 W/m²K

-3.90 m²

4.97 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 4.26$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Gi-Beton20cm+15Dä036

0,50*(6.75*2.63)

Bez.: 007 KG N E

0.23 W/m²K

8.88 m²

8.88 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Dach/Decke gegen Außenluft

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.06$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagrecht

Gi-Flachdach-8Dä027 (i.M.)

1.15*2.98

Balkon

Bez.: DF EG H

0.31 W/m²K

3.43 m²

3.43 m²



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Decke gegen Dachgeschoß kalt

Faktor = 0.80 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.10$ $R = 4.58$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

Gi-Kehlgebälk-20Dä035

12.80*1.91+15.05*2.96+12.80*1.88+2.31*2.20+4.09*2.20-1.15*2.98
 +6.40*2.20

Flächenanteil des Feldbereiches 89.33 %

67/75*100

Bez.: DF DG H

0.21 W/m²K

117.79 m²

"TÜREN"

Einschubtreppe 1,40

B x H : 0.70 m x 1.30 m 1 Stück

0.91 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.40 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

1.40 W/m²K

-0.91 m²

116.88 m²

Dach/Decke gegen Außenluft

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.53$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha=0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon=0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 35°

Gi-Spadach20Dä035

12.80*3.18-4.09*2.69-2.31*2.69

Flächenanteil des Feldbereiches 89.33 %

67/75*100

Bez.: 004 DG S

0.21 W/m²K

23.49 m²

23.49 m²

Dach/Decke gegen Außenluft

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.53$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha=0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon=0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 35°

Gi-Spadach20Dä035

12.80*3.18-6.40*2.69

Flächenanteil des Feldbereiches 89.33 %

67/75*100

Bez.: 004 DG N

0.21 W/m²K

23.49 m²

23.49 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich

Faktor = 0.45 $B'=3.7$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 1.80$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

Gi-Bo15+2Dä045+5Dä040

6.75*11.97+8.30*1.99+3.97*0.97

Bez.: KL KG H

0.51 W/m²K

101.17 m²

101.17 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke gegen Außenluft unten

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Decke gegen Außenluft unten

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 4.11$

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

Gi-GaD+2Dä045+5Dä040+8Dä035

6.05*4.52+6.05*4.49+4.32*0.97

Garagendecke

Bez.: KL EG H

0.23 W/m²K

58.70 m²

58.70 m²

Volumenberechnung des Gebäudes

1124.056

= 1124.1 m³

1124.1 m³



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

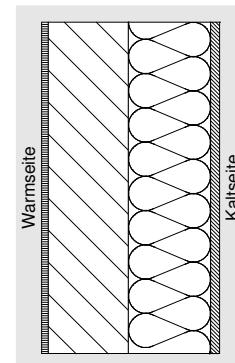
Gi-Liapor17,5(0,34)+18Dä032	212.43 m ²	U-Wert = 0.157 W/m ² K
-----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
1 Kalkgipsputz	D 1400.0	15.00	0.700	0.021	10
2 LIAPOR-PLAN Hbl 6-0,8/LM	500.0	175.00	0.340	0.515	5
3 Polystyrolschaum expand. 032	D 50.0	180.00	0.032	5.625	20 / 50
4 Kalkzementputz	D 1800.0	20.00	0.870	0.023	35
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					

Bauteildicke = 390.00 mm

Flächengewicht = 153.5 kg/m²

R = 6.18 m²K/W



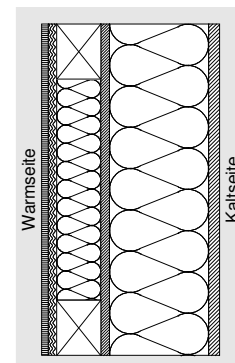
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart:	normale Außenwand beheizter Räume		
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht		: 153.5	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle		: 6.184	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R		: 1.200	m ² K/W

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

Gi-GaubWa-8Dä035+18Dä032	10.17 m ²	U-Wert = 0.127 W/m ² K
--------------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche				Diff. - Wid.
	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	
Aufbau des Feldbereichs	80.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
F1 Gipskarton DIN 18180	D 900.0	12.50	0.210	0.060	8
F2 OSB-Platten	D 650.0	15.00	0.130	0.115	30 / 50
F3 Mineralfaserplatte	D 0.0	80.00	0.035	2.286	1
F4 PE-Folie my*s=50m	D 1100.0	0.20	0.300	0.001	250000
F5 DWD-Platte	D 0.0	16.00	0.090	0.178	11
F6 Polystyrolschaum expand. 032	D 50.0	180.00	0.032	5.625	20 / 50
F7 Kalkzementputz	D 1800.0	20.00	0.870	0.023	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					
Aufbau des Balkenbereichs	20.0 %				
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
B1 Gipskarton DIN 18180	D 900.0	12.50	0.210	0.060	8
B2 OSB-Platten	D 650.0	15.00	0.130	0.115	30 / 50
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D 600.0	80.00	0.130	0.615	40
B4 PE-Folie my*s=50m	D 1100.0	0.20	0.300	0.001	250000
B5 DWD-Platte	D 0.0	16.00	0.090	0.178	11
B6 Polystyrolschaum expand. 032	D 50.0	180.00	0.032	5.625	20 / 50
B7 Kalkzementputz	D 1800.0	20.00	0.870	0.023	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
323.70 mm	80.0 %	75.8 kg/m ²	0.127 W/m ² K	7.86 m ² K/W	8.06 m ² K/W	7.65 m ² K/W



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

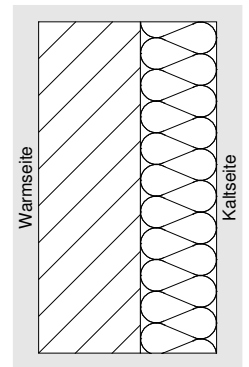
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 75.8 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 8.287 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteile (Mittelwert) : 7.687 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil : 1.000 m²K/W
 ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

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

Gi-Beton20cm+15Dä036	36.75 m²	U-Wert = 0.226 W/m²K
----------------------	----------	----------------------

Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Extrud. PS-Schaum XPS 036	0.0	150.00	0.036	4.167	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					
Bauteildicke = 350.00 mm		Flächengewicht = 480.0 kg/m²		R = 4.26 m²K/W	



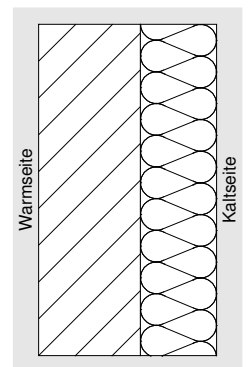
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 480.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.262 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W
 ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

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

Gi-Beton20cm+15Dä036	41.50 m²	U-Wert = 0.228 W/m²K
----------------------	----------	----------------------

Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Extrud. PS-Schaum XPS 036	0.0	150.00	0.036	4.167	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.00					
Bauteildicke = 350.00 mm		Flächengewicht = 480.0 kg/m²		R = 4.26 m²K/W	



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

Einsatzart: erdberührende Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 480.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.262 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W
 ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

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

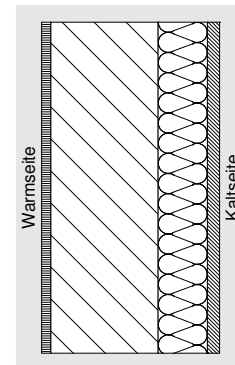


Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Gi-Liapor17,5(0,34)+8Dä032	54.16 m ²	U-Wert = 0.310 W/m ² K
----------------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
1 Kalkgipsputz	D 1400.0	15.00	0.700	0.021	10
2 LIAPOR-PLAN Hbl 6-0,8/LM	500.0	175.00	0.340	0.515	5
3 Polystyrolschaum expand. 032	D 50.0	80.00	0.032	2.500	20 / 50
4 Kalkzementputz	D 1800.0	20.00	0.870	0.023	35
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					

Bauteildicke = 290.00 mm Flächengewicht = 148.5 kg/m² R = 3.06 m²K/W



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

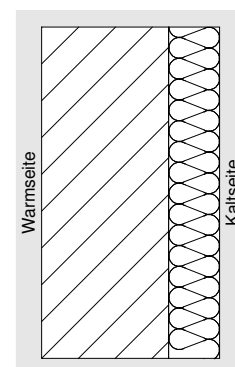
Einsatzart: Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 148.5 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 3.059 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

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

Gi-Flachdach-8Dä027 (i.M.)	3.43 m ²	U-Wert = 0.313 W/m ² K
----------------------------	---------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Polyurethan Hartschaum 027	30.0	80.00	0.027	2.963	150 / 150
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					

Bauteildicke = 280.00 mm Flächengewicht = 482.4 kg/m² R = 3.06 m²K/W



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

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 482.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 3.058 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

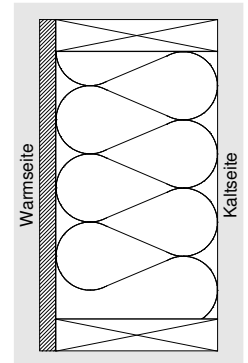
die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

Gi-Kehlgebälk-20Dä035	116.88 m ²	U-Wert = 0.209 W/m ² K
-----------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche						
Aufbau des Feldbereichs	89.3 %					
Luftübergang Warmseite R _{Si}	0.10					
F1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	20.00	0.210	0.095	8
F2 Dampfsperre PE-Folie		1100.0	0.30	0.200	0.002	100000
F3 Mineralwolle 035	D	250.0	200.00	0.035	5.714	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se}	0.10					
Aufbau des Balkenbereichs	10.7 %					
Luftübergang Warmseite R _{Si}	0.10					
B1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	20.00	0.210	0.095	8
B2 Dampfsperre PE-Folie		1100.0	0.30	0.200	0.002	100000
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	200.00	0.130	1.538	40
Luftübergang Kaltseite R _{Se}	0.10					



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
220.30 mm	89.3 %	75.8 kg/m ²	0.209 W/m ² K	4.78 m ² K/W	4.84 m ² K/W	4.73 m ² K/W

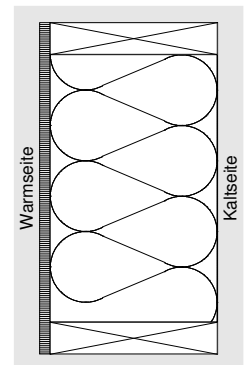
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 75.8 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 5.811 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteil (Mittelwert) : 4.583 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil : 1.000 m²K/W

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

Gi-Spadach20Dä035	46.98 m ²	U-Wert = 0.214 W/m ² K
-------------------	----------------------	-----------------------------------

Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche						
Aufbau des Feldbereichs	89.3 %					
Luftübergang Warmseite R _{Si}	0.10					
F1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	12.50	0.210	0.060	8
F2 Dampfsperre PE-Folie		1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
F3 Mineralwolle 035	D	50.0	200.00	0.035	5.714	1
F4 Unterspannbahn	D	700.0	0.30	0.700	0.000	100
Luftübergang Kaltseite R _{Se}	0.04					
Aufbau des Balkenbereichs	10.7 %					
Luftübergang Warmseite R _{Si}	0.10					
B1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	12.50	0.210	0.060	8
B2 Dampfsperre PE-Folie		1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	200.00	0.130	1.538	40
B4 Unterspannbahn	D	700.0	0.30	0.700	0.000	100
Luftübergang Kaltseite R _{Se}	0.04					



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
213.00 mm	89.3 %	33.4 kg/m ²	0.214 W/m ² K	4.67 m ² K/W	4.71 m ² K/W	4.63 m ² K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 33.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 5.775 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteil (Mittelwert) : 4.531 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil : 1.000 m²K/W

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



Zweifamilienwohnhaus Angelo Giannetta

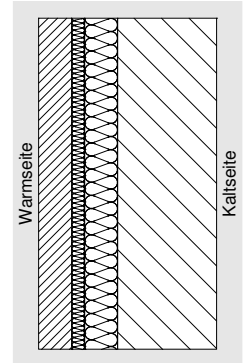
Gi-Bo15+2Dä045+5Dä040	101.17 m ²	U-Wert = 0.507 W/m ² K
-----------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.17					
1 Estrich (Zement)	D 2000.0	50.00	1.400	0.036	15 / 35
2 Trittschalldämmung	150.0	20.00	0.045	0.444	15
3 Polystyrolhartschaum 040	20.0	50.00	0.040	1.250	41
4 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	150.00	2.100	0.071	70 / 150
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.00					

Bauteildicke = 270.00 mm

Flächengewicht = 464.0 kg/m²

R = 1.80 m²K/W



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

Einsatzart: Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 464.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 1.802 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

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

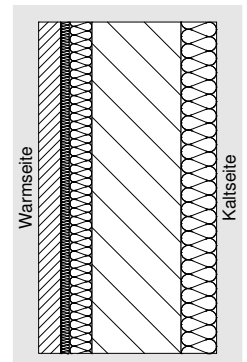
Gi-GaD+2Dä045+5Dä040+8Dä035	58.70 m ²	U-Wert = 0.231 W/m ² K
-----------------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.17					
1 Estrich (Zement)	D 2000.0	50.00	1.400	0.036	15 / 35
2 Trittschalldämmung	150.0	20.00	0.045	0.444	15
3 Polystyrolhartschaum 040	20.0	50.00	0.040	1.250	41
4 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
5 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	80.00	0.035	2.286	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					

Bauteildicke = 400.00 mm

Flächengewicht = 584.0 kg/m²

R = 4.11 m²K/W



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

Einsatzart: Decke gegen Außenluft unten
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 584.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.111 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

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