

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

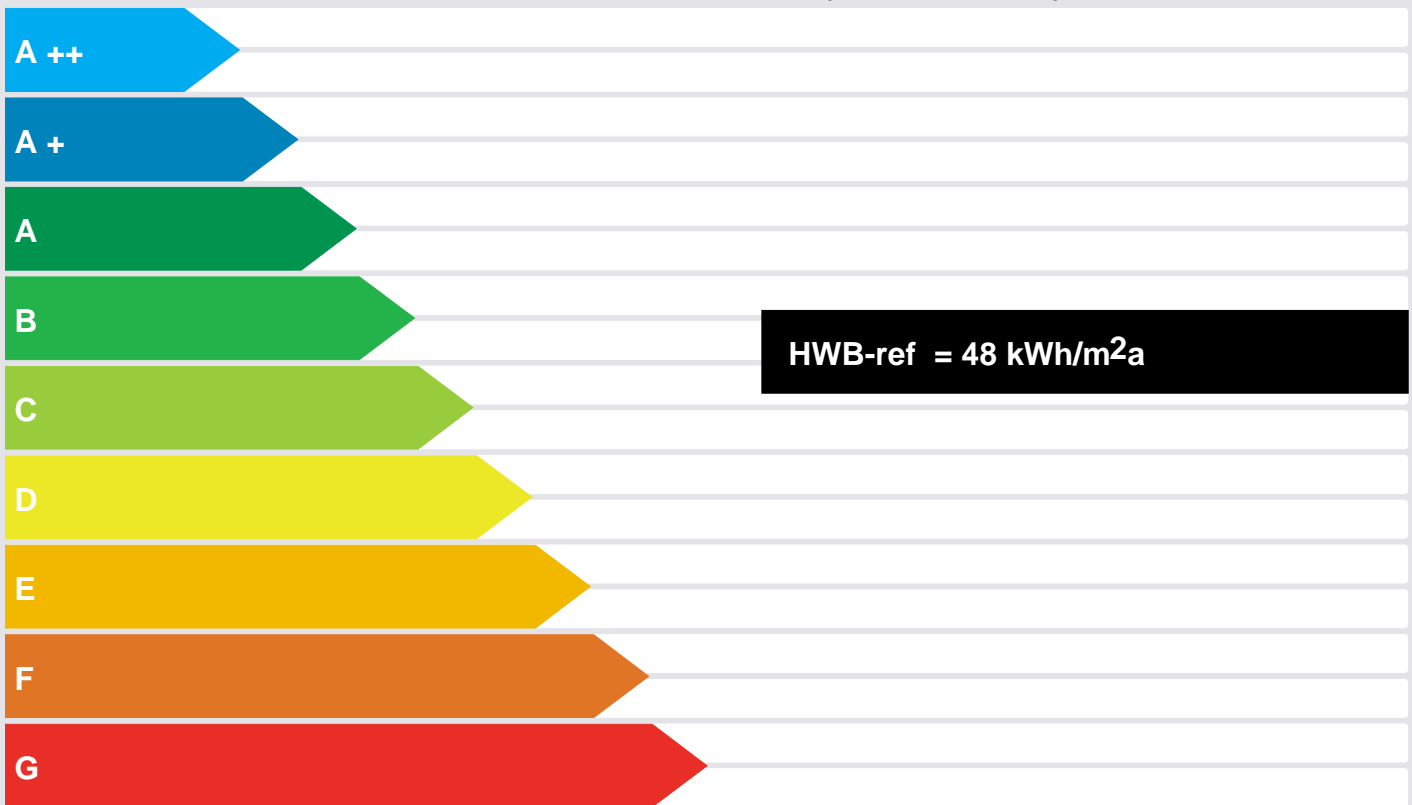
OIB
Oösterreichisches Institut für Bautechnik

ecOTECH
Steiermark

GEBÄUDE

Gebäudeart	Einfamilienhaus	Erbaut	2009
Gebäudezone	Wohnhaus	Katastralgemeinde	Deutsch Goritz
Straße		KG-Nummer	66202
PLZ/Ort	8483 Deutsch Goritz	Einlagezahl	74
Eigentümer	Bernhard & Meli Maurer	Grundstücksnummer	86/1

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



ERSTELLT

ErstellerIn	DI Rudolf Thiemann	Organisation	BuildDesk Österreich
ErstellerIn-Nr.		Ausstellungsdatum	04.05.2009
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	04.05.2019
Geschäftszahl		Unterschrift	

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Institutes für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG).

EA-01-2007-SW-a
EA-WG
25.04.2007

1

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Oesterreichisches Institut für Bautechnik

ecOTECH
Steiermark

GEBÄUDEDATEN

Brutto-Grundfläche	297,67 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	1051,2 m ³
charakteristische Länge (lc)	1,38 m
Kompaktheit (A/V)	0,73 1/m
mittlerer U-Wert (Um)	0,29 W/m ² K
LEK-Wert	26

KLIMADATEN

Klimaregion	S/SO
Seehöhe	244 m
Heizgradtage	3456 Kd
Heiztage	209 d
Norm-Außentemperatur	-13,4 °C
mittlere Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima		Standortklima		Anforderungen	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	14177 kWh/a	47,63 kWh/m ² a	14327 kWh/a	48,13 kWh/m ² a	55,77 kWh/m ² a	erfüllt
WWWB			3803 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			5385 kWh/a	18,09 kWh/m ² a		
HTEB-WW			4496 kWh/a	15,10 kWh/m ² a		
HTEB			13400 kWh/a	45,02 kWh/m ² a		
HEB			31530 kWh/a	105,92 kWh/m ² a		
EEB			31530 kWh/a	105,92 kWh/m ² a	118,89 kWh/m ² a	erfüllt
PEB						
CO2						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebenen Wärmemenge die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

Endenergiebedarf (EEB):

Energiemenge die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Anhang zum Energieausweis gemäß OIB-Richtlinie 6 (8.1.2)

Verwendete Hilfsmittel und ÖNORMen:

Berechnungsverfahren: Monatsbilanzverfahren
Klimadaten nach ÖNORM B 8110-5
Heizwärme- und Kühlbedarf nach ÖNORM B 8110-6
 Transmissionsleitwert:
 Vereinfachte Berechnung nach 5.3
 Lüftungswärmeverlust:
 Für Wohngebäude nach 7.3
 Innere Wärmegewinne:
 Für Wohngebäude nach 8.2.1
 Solare Wärmegewinne:
 Für Wohngebäude nach 7.3
 Glasanteil gem. ÖNORM EN ISO 10077-1
 Verschattungsfaktor vereinfacht nach 8.3.1.2.2
 Wirksame Wärmekapazität:
 Vereinfachter Ansatz nach 9.1.2 für ... Bauweise
Heiztechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5056: Details siehe Angabeblatt
Raumluftheiztechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5057: Details siehe Angabeblatt
 Für den Nutzenergiebedarf der Luftheizung

Der Energieausweis wurde erstellt mit ECOTECH Software, Version 3.0

Ermittlung der Eingabedaten:

Die Gebäudeabmessungen und die Bauteilaufbauten wurden dem Einreichplan entnommen.
Die Dachschrägen und die Zangendecke wurden abweichend vom Einreichplan eingegeben.

Kommentare:

Es wird angenommen, daß

- die Gebäudeabmessungen
- die Bauteilaufbauten
- die Fensterqualitäten (U- und g-Wert)
- das Heizungs- und Warmwasserbereitungssystem

in der Ausführung den getroffenen Annahmen entsprechen.

Aufgrund der günstigen Anordnung des Heiztechnikraumes wurden die Längen der Verteil- und Steigleitungen für Raumheizung und Warmwasser gegenüber den Defaultwerten reduziert.

Konkret für Raumheizung:

Horizontale Verteilleitungen im unbeheizten Bereich: 9m (Vor- und Rücklauf)

Vertikale Steigleitungen im unbeheizten Bereich: 6m.

Konkret für Warmwasser:

Horizontale Verteilleitungen im unbeheizten Bereich: 5m

Vertikale Steigleitungen im unbeheizten Bereich: 3m.

maximale U-Werte von Bauteile

Bauteil	U (max)	U (anf)	
Wände gegen Außenluft	0,27	0,35	erfüllt
Kleinflächige Wände gegen Außenluft	-	0,7	
Trennwände zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten	-	0,9	
Wände gegen unbeheizte, frostfrei zu haltende Gebäudeteile	0,26	0,6	erfüllt
Wände gegen unbeheizte oder nicht ausgebaute Dachräume	-	0,35	
Wände gegen andere Bauwerke an Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen	-	0,5	
Erdberührende Wände und Fußböden	0,33	0,4	erfüllt
Fenster, Fenstertüren, verglaste oder unverglaste Türen gegen unbeheizt	2,5	2,5	erfüllt
Fenster, Fenstertüren gegen Außenluft	0,83	1,4	erfüllt
Sonstige Fenster, Fenstertüren, verglaste oder unverglaste Außentüren	1,67	1,7	erfüllt
Dachflächenfenster gegen Außenluft	1,35	1,7	erfüllt
Sonstige transparente Bauteile gegen Außenluft	-	2	
Decken gegen Außenluft, gegen Dachräume	0,2	0,2	erfüllt
Innendecken gegen unbeheizte Gebäudeteile	0,17	0,4	erfüllt
Innendecken gegen getrennte Wohn- und Betriebseinheiten	-	0,9	

Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Alle Anforderungen an die wärmeübertragenden Bauteile sind erfüllt.

Anforderungen an das energietechnische System

Alle Anforderungen an das energietechnische System sind erfüllt.

Sonstige Anforderungen

Alle sonstigen Anforderungen sind erfüllt.

Warnungen/Anmerkungen (ZEUS)

Bauteile - Warnungen:

Lambdawert einer Schicht < 0,035 (0,033): Geschoßdecke (TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35, 0,033)
Lambdawert einer Schicht < 0,035 (0,033): Decke nach außen (TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35, 0,033)
Lambdawert einer Schicht < 0,035 (0,033): Decke zu Garage (TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35, 0,033)
(Gesamt-)Fensteranteil < 12% (9%) :

Fenster - Warnungen:

U-Wert (Fenster) < 0,85 (0,83): FE 120/140 auf AW Ost
U-Wert (Fenster) < 0,85 (0,74): FE 160/230 auf AW Ost
U-Wert (Fenster) < 0,85 (0,83): FE 120/140 auf AW Süd
U-Wert (Fenster) < 0,85 (0,83): FE 120/140 auf AW West

Heizung

Wärmeabgabe

Regelung	Heizkörper-Regulierventile, von Hand betätigt
Abgabesystem	Radiatoren, Einzelraumheizer (70/55 °C)
Verbrauchsermittlung	Individuelle Verbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilleitungen	Unbeheizt	
Lage der Steigleitungen	Unbeheizt	
Lage der Anbindeleitungen	100% beheizt	
Dämmung der Verteilleitungen	2/3 Durchmesser	
Dämmung der Steigleitungen	2/3 Durchmesser	
Dämmung der Anbindeleitungen	2/3 Durchmesser	
Armaturen der Verteilleitungen	Armaturen ungedämmt	
Armaturen der Steigleitungen	Armaturen ungedämmt	
Armaturen der Anbindeleitungen	Armaturen ungedämmt	
Länge der Verteilleitungen [m]	9,00	Freie Eingabe (Default = 18,93)
Länge der Steigleitungen [m]	6,00	Freie Eingabe (Default = 23,81)
Länge der Anbindeleitungen [m]	166,69	(Default)

Keine Wärmespeicherung

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung	Heizkessel oder Therme	
Baujahr des Kessels	nach 1994	
Brennstoff	Pellets, Hackgut	
Art des Kessels	Pelletskessel nach 2004	
Betriebsweise	Gleitende Betriebsweise	
Einbringung	Förderschnecke	
Modulierend	Ja	
Kessel In Beheizt	Nein	
Kessel Gebläse	Nein	
$P_{H,KN}$	13,32	(Default)
η_{100}	0,85	(Default)
$\eta_{be,100}$	0,82	(Default)
η_{30}	0,83	(Default)
$\eta_{be,30}$	0,80	(Default)
$q_{bb,Pb}$	0,02	(Default)

Warmwasser

Wärmeabgabe

Verbrauchsermittlung Individuelle Verbrauchsermittlung und -abrechnung (Fixwert)
Art der Armaturen Zweigriffarmaturen (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilleitungen	Unbeheizt	
Lage der Steigleitungen	Unbeheizt	
Dämmung der Verteilleitungen	2/3 Durchmesser	
Dämmung der Steigleitungen	2/3 Durchmesser	
Armaturen der Verteilleitungen	Armaturen ungedämmt	
Armaturen der Steigleitungen	Armaturen ungedämmt	
Zirkulation	Nein	
Stichleitungen	Kunststoff	
Länge der Verteilleitungen [m]	5,00	Freie Eingabe (Default = 10,10)
Länge der Steigleitungen [m]	3,00	Freie Eingabe (Default = 11,91)
Länge der Stichleitungen [m]	47,63	(Default)
Zirkulation Verteilleitungen [m]	0,00	(Default)
Zirkulation Steigleitungen [m]	0,00	(Default)

Wärmespeicherung

Baujahr des Speichers	ab 1994	
Art des Speichers	Indirekt beheizter Speicher (Öl, Gas, Fest, FW) ab 1994	
Basisanschluss	Anschlüsse gedämmt	
E-Patrone	Anschluß nicht vorhanden	
HeizregisterSolar	Anschluß nicht vorhanden	
Speicher In Beheizt	Nein	
$V_{TW,WS}$	416,73	(Default)
$q_{b,ws}$	2,63	(Default)
$\Theta_{TW,WS,m}$	55,00	(Default)

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung Warmwasserbereitung mit Heizung kombiniert

Solaranlage

Keine Solaranlage vorhanden

RLT

Keine RLT-Anlage (Fensterlüftung)

Kühlung

Kein Kühlsystem vorhanden

Energiekennzahlen

Projekt: **EFWH Maurer 2**

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 1

Energiekennzahlen:

HWB Referenzklima	47,63	kWh/m ² a
HWB Standort	48,13	kWh/m ² a
BGF (beheizt)	297,67	m ²
OI3 TGH BGF	55,87	-
EKZ (WBF)	50,49	kWh/m ² a

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtlinie 6

Projekt: **EFWH Maurer 2**

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 2

Allgemeine Einstellungen:

- Einreichung für** Neubau Sanierung Bestand
- Bauweise** leicht mittel schwer sehr schwer
- Wärmebrückenzuschlag** vereinfacht 20 [W/K] detailliert lt. Baukörpereingabe 0 [W/K]
- Keller** Keller ungedämmt Keller gedämmt (Wände und Fußböden unterschreiten U-Wert von 0.35 [W/(m²K)])
- Verschattung** vereinfacht detailliert lt. Baukörpereingabe
- Wintergarten** Einfachverglasung Isolierglas Wärmeschutzglas

Lüftung:

- Art der Lüftung** mechanische Lüftung
- Wärmetauscher** Gegenstromwärmetauscher (75 %)
- Falschluftrate** Luftwechselrate n50 zwischen 0,6 und 1,5/h = 1,5/h
- Erdwärmetauscher** nicht berücksichtigt

Transparente Wärmedämmung:

- Transparente Wärmedämmung** nicht berücksichtigt

Gebäudetyp / Innere Gewinne:

- Gebäudetyp** Einfamilienhaus
- Innentemperatur [°C]** 20 (Default)
- Innere Gewinne [W/m²]** 3,75 (Default)

Flächenheizung:

- Flächenheizung** nicht berücksichtigt

Fensterübersicht (Bauteile) - kompakt

Projekt: **EFWH Maurer 2**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 3

Legende: AB = Architekturlichte Breite, AH = Architekturlichte Höhe, Gesamtfläche = Gesamtfläche(außen), Ug = U-Wert des Glases, Anteil Glas = Anteil der Glasfläche, g = g-Wert, Uf = U-Wert des Rahmens, Uspr. = U-Wert der Sprossen, Rahmen Anteil = Anteil der Rahmenfläche, Rahmen Breite = Breite des Rahmens, H-Spr. (V-Spr.) Anz = Anzahl der horizontalen (vertikalen) Sprossen H-Spr. (V-Spr.) Breite = Breite der horizontalen (vertikalen) Sprossen, Fugenlänge = Länge der Glasfugen, PSI = PSI-Wert, Uges = U-Wert des gesamten Fensters

Bezeichnung	AB [m]	AH [m]	Gesamt fläche[m²]	Ug [W/m²K]	Anteil Glas[%]	g	Uf	Uspr. [W/m²K]	Rahmen Breite[m]	Rahmen Anteil[%]	H-Spr. Anz.	H-Spr. Breite[m]	V-Spr. Anz.	V-Spr. Breite[m]	Fugenlänge[m]	PSI [W/mK]	Uges [W/m²K]
AT 120/230	1,20	2,30	2,76	---	---	0,67	---	---	---	100,00	---	---	---	---	0,00	0,00	1,67
FE 120/140	1,20	1,40	1,68	0,50	71,43	0,50	1,20	1,20	0,10	28,57	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	0,05	0,83
FE 160/230	1,60	2,30	3,68	0,50	79,89	0,50	1,20	1,20	0,10	20,11	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,05	0,74
AT 160/215	1,60	2,15	3,44	---	---	0,67	---	---	---	100,00	---	---	---	---	0,00	0,00	1,67
IT 085/200	0,85	2,00	1,70	---	---	0,67	---	---	---	100,00	---	---	---	---	0,00	0,00	2,50
FE 134/140	1,34	1,40	1,88	1,10	72,92	0,54	1,58	1,62	0,10	27,08	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68	0,05	1,35

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Projekt: EFWH Maurer 2

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 4

Legende: Ausricht./Neig. = Ausrichtung / Neigung [°]; Breite = Architekturlichte Breite, Höhe = Architekturlichte Höhe, Fläche = Gesamtfläche (außen), Ug = U-Wert des Glases, Uf = U-Wert des Rahmens, PSI = PSI-Wert, Ig = Länge d. Glasrandverbundes (pro Fenster), Uw = gesamter U-Wert des Fensters, AxU = Fläche mal U-Wert, Ag = Anteil Glasfläche, g = Gesamtenergiedurchlaßgrad (g-wert) lt. Bauteil, gw = wirksamer Gesamtenergiedurchlaßgrad ($g \cdot 0.9 \cdot 0.98$), fs = Verschattungsfaktor (Winter/Sommer), aWirk = wirksame Fläche (Glasfläche * gw * fs), Qs = solare Wärmegewinne, Ant. Qs = Anteil an den gesamten solaren Wärmegewinnen, Qt = Transmissionswärmeverluste

Ausricht. Neig.	Anz	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	PSI [W/mK]	Ig [m]	Uw [W/m²K]	AxU [W/K]	Ag [%]	g [-]	gw [-]	fs [-]	Awirk [m²]	Qs [kWh/a]	Ant.Qs [%]
		SÜDEN																
180/90	2	FE 120/140	1,20	1,40	3,36	0,50	1,20	0,050	4,40	0,83	2,79	71,43	0,50	0,44	0,85	0,90	783	9,9
180/30	2	FE 134/140	1,34	1,40	3,75	1,10	1,58	0,050	4,68	1,35	5,07	72,92	0,54	0,48	0,85	1,11	1420	18,0
SUM	4				7,11						7,86						2202,34	27,98
		OSTEN																
90/90	1	FE 120/140	1,20	1,40	1,68	0,50	1,20	0,050	4,40	0,83	1,39	71,43	0,50	0,44	0,85	0,45	313	4,0
90/90	1	FE 160/230	1,60	2,30	3,68	0,50	1,20	0,050	7,00	0,74	2,72	79,89	0,50	0,44	0,85	1,10	767	9,7
90/30	1	FE 134/140	1,34	1,40	1,88	1,10	1,58	0,050	4,68	1,35	2,53	72,92	0,54	0,48	0,85	0,55	602	7,7
SUM	3				7,24						6,64						1682,20	21,37
		WESTEN																
270/90	2	FE 120/140	1,20	1,40	3,36	0,50	1,20	0,050	4,40	0,83	2,79	71,43	0,50	0,44	0,85	0,90	626	8,0
270/30	4	FE 134/140	1,34	1,40	7,50	1,10	1,58	0,050	4,68	1,35	10,13	72,92	0,54	0,48	0,85	2,22	2409	30,6
SUM	6				10,86						12,92						3035,31	38,57
		NORDEN																
0/30	2	FE 134/140	1,34	1,40	3,75	1,10	1,58	0,050	4,68	1,35	5,07	72,92	0,54	0,48	0,85	1,11	950	12,1
SUM	2				3,75						5,07						950,39	12,08

Globalstrahlungssummen

Projekt: **EFWH Maurer 2**
Beiblatt: **1 a**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 5

Standardisierte Klimadaten: (Referenzklima)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Hori- zontal	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwes- t	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-1,5	107,24	142,67	115,02	70,24	49,61	47,20	49,61	70,24	115,02	31,00
Februar	0,7	185,11	216,58	178,16	115,70	81,43	75,89	81,43	115,70	178,16	28,00
März	4,8	300,24	282,20	247,68	187,63	126,11	102,10	126,11	187,63	247,68	31,00
April	9,6	406,12	284,26	278,17	243,65	182,74	142,13	182,74	243,65	278,17	30,00
Mai	14,2	552,10	314,68	329,87	317,45	252,58	198,76	252,58	317,45	329,87	31,00
Juni	17,3	558,79	279,40	310,14	318,53	266,83	212,36	266,83	318,53	310,14	30,00
Juli	19,1	578,09	294,84	330,95	335,30	273,13	213,88	273,13	335,30	330,95	31,00
August	18,6	498,60	314,10	322,85	294,16	215,64	159,55	215,64	294,16	322,85	31,00
September	15,0	356,29	295,70	269,89	217,33	155,88	128,27	155,88	217,33	269,89	30,00
Oktober	9,6	231,66	252,50	212,54	147,10	96,73	85,72	96,73	147,10	212,54	31,00
November	4,2	113,26	150,66	120,06	72,50	50,11	47,56	50,11	72,50	120,06	30,00
Dezember	0,2	80,39	123,80	96,88	52,67	35,78	34,56	35,78	52,67	96,88	31,00

Standortbezogene Klimadaten: (Deutsch Goritz)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Hori- zontal	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwes- t	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-2,0	118,97	158,22	127,29	78,52	54,72	52,34	54,72	78,52	127,29	31,00
Februar	0,5	200,03	234,04	192,03	126,02	88,01	82,01	88,01	126,02	192,03	28,00
März	4,6	318,99	299,85	264,76	200,96	133,98	108,46	133,98	200,96	264,76	31,00
April	9,5	417,06	291,94	287,77	250,23	187,68	145,97	187,68	250,23	287,77	30,00
Mai	14,1	568,40	323,99	341,04	329,67	261,46	204,62	261,46	329,67	341,04	31,00
Juni	17,3	578,09	289,04	323,73	329,51	277,48	219,67	277,48	329,51	323,73	30,00
Juli	18,9	602,52	307,29	343,44	349,46	283,19	222,93	283,19	349,46	343,44	31,00
August	18,3	521,51	328,55	338,98	307,69	224,25	166,88	224,25	307,69	338,98	31,00
September	14,8	376,39	312,40	286,06	229,60	165,61	135,50	165,61	229,60	286,06	30,00
Oktober	9,5	249,25	271,68	229,31	159,52	104,68	92,22	104,68	159,52	229,31	31,00
November	3,9	131,28	174,61	139,16	84,02	57,77	55,14	57,77	84,02	139,16	30,00
Dezember	-0,3	90,70	139,68	109,75	59,86	40,82	39,00	40,82	59,86	109,75	31,00

Wärmebedarf Standort

Projekt: **EFWH Maurer 2**

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 6

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Deutsch Goritz	
Klimaregion	S/SO	
Seehöhe	244	m
LT	220,2751	W/K
LV	43,15451	W/K
Innentemperatur	20	°C
t Heiz,d	24	h/d
q ihn	3,75	W/m ²
BGF	297,6666	m ²
C	31534,58	Wh/K

Monate	Trans.- verluste [kWh/a]	Lüft.- verluste [kWh/a]	Wärme- verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt- gewinne [kWh/a]	Gewinn/ verlust Verhältn.	Nutz.- grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	3613	708	4321	664	255	919	0,21	1,00	3401,7
Feb	2887	566	3452	600	407	1008	0,29	1,00	2444,8
Mar	2519	494	3013	664	622	1286	0,43	1,00	1727,1
Apr	1659	325	1984	643	780	1423	0,72	0,98	585,9
Mai	963	189	1151	664	1032	1696	1,47	0,67	14,2
Jun	427	84	510	643	1034	1677	3,28	0,30	0,0
Jul	176	34	210	664	1083	1748	8,31	0,12	0,0
Aug	281	55	336	664	959	1624	4,83	0,21	0,0
Sep	822	161	983	643	718	1361	1,38	0,71	18,1
Okt	1719	337	2056	664	501	1165	0,57	1,00	894,9
Nov	2550	500	3050	643	277	920	0,30	1,00	2129,7
Dez	3326	652	3977	664	202	866	0,22	1,00	3111,1
Summe	20941	4103	25044	7823	7870	15693	0,63	0,68	14327

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]						
Jan	-2,05	119,71	8,48						
Feb	0,50	119,71	8,48						
Mar	4,63	119,71	8,48						
Apr	9,54	119,71	8,48						
Mai	14,13	119,71	8,48						
Jun	17,31	119,71	8,48						
Jul	18,93	119,71	8,48						
Aug	18,29	119,71	8,48						
Sep	14,82	119,71	8,48						
Okt	9,51	119,71	8,48						
Nov	3,92	119,71	8,48						
Dez	-0,29	119,71	8,48						

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt: **48 [kWh/(m²a)]**

Wärmebedarf Referenzstandort

Projekt: EFWH Maurer 2

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 7

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Referenzklima	
Klimaregion	S/SO	
Seehöhe	0	m
LT	220,2751	W/K
LV	43,15451	W/K
Innentemperatur	20	°C
t Heiz,d	24	h/d
q ihn	3,75	W/m ²
BGF	297,6666	m ²
C	31534,58	Wh/K

Monate	Trans.- verluste [kWh/a]	Lüft.- verluste [kWh/a]	Wärme- verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt- gewinne [kWh/a]	Gewinn/ verlust Verhältn.	Nutz.- grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	3528	691	4220	664	229	894	0,21	1,00	3326,0
Feb	2852	559	3411	600	376	976	0,29	1,00	2434,8
Mar	2489	488	2977	664	584	1249	0,42	1,00	1728,7
Apr	1646	323	1969	643	759	1402	0,71	0,98	590,2
Mai	951	186	1137	664	1001	1665	1,46	0,67	14,6
Jun	423	83	506	643	999	1642	3,24	0,31	0,0
Jul	144	28	172	664	1039	1704	9,88	0,10	0,0
Aug	236	46	282	664	917	1581	5,60	0,18	0,0
Sep	788	154	943	643	680	1323	1,40	0,70	15,9
Okt	1698	333	2030	664	464	1129	0,56	1,00	905,1
Nov	2512	492	3004	643	239	882	0,29	1,00	2122,3
Dez	3247	636	3883	664	179	843	0,22	1,00	3039,6
Summe	20516	4019	24535	7823	7468	15291	0,62	0,68	14177

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]					
Jan	-1,53	119,71	8,48					
Feb	0,73	119,71	8,48					
Mar	4,81	119,71	8,48					
Apr	9,62	119,71	8,48					
Mai	14,20	119,71	8,48					
Jun	17,33	119,71	8,48					
Jul	19,12	119,71	8,48					
Aug	18,56	119,71	8,48					
Sep	15,03	119,71	8,48					
Okt	9,64	119,71	8,48					
Nov	4,16	119,71	8,48					
Dez	0,19	119,71	8,48					

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt: **48 [kWh/(m²a)]**

Solare Aufnahmeflächen

Projekt: EFWH Maurer 2

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 8

Die Verschattung wurde vereinfacht berechnet

Wand	Fenster	Richtung [°]	Neigung [°]	Fläche [m²]	gw [-]	Glasanteil [%]	F_s [-]	A_trans [m²]	Qs [kWh]
AW Ost	AT 120/230	90	90	2,76	0,59	0,00	0,85	0,00	0,00
AW Ost	FE 120/140	90	90	1,68	0,44	71,43	0,85	0,45	313,01
AW Ost	FE 160/230	90	90	3,68	0,44	79,89	0,85	1,10	766,87
AW Süd	FE 120/140	180	90	3,36	0,44	71,43	0,85	0,90	782,51
AW West	AT 160/215	270	90	3,44	0,59	0,00	0,85	0,00	0,00
AW West	FE 120/140	270	90	3,36	0,44	71,43	0,85	0,90	626,02
Dachschräge N	FE 134/140	0	30	3,75	0,48	72,92	0,85	1,11	950,39
Dachschräge O	FE 134/140	90	30	1,88	0,48	72,92	0,85	0,55	602,32
Dachschräge S	FE 134/140	180	30	3,75	0,48	72,92	0,85	1,11	1419,83
Dachschräge W	FE 134/140	270	30	7,50	0,48	72,92	0,85	2,22	2409,30

Transmissionen nach ÖNORM B 8110-6:2007

Projekt: EFWH Maurer 2

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 9

Le Verluste zu Außenluft

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f _{ih} [-]	F _{FH} [-]	A*U*f _{ih} *F _{FH} [W/K]
AW Ost	33,45	0,27	1,0	1,00	9,031
AT 120/230	2,76	1,67	1,0	1,00	4,609
FE 120/140	1,68	0,83	1,0	1,00	1,394
FE 160/230	3,68	0,74	1,0	1,00	2,723
AW Süd	30,86	0,27	1,0	1,00	8,333
FE 120/140	3,36	0,83	1,0	1,00	2,789
AW West	34,77	0,27	1,0	1,00	9,387
AT 160/215	3,44	1,67	1,0	1,00	5,745
FE 120/140	3,36	0,83	1,0	1,00	2,789
AW DG N+S	32,33	0,27	1,0	1,00	8,728
AW DG O+W	51,42	0,27	1,0	1,00	13,883
Decke nach außen	37,60	0,18	1,0	1,00	6,767
Dachschräge N	32,73	0,20	1,0	1,00	6,546
FE 134/140	3,75	1,35	1,0	1,00	5,065
Dachschräge O	64,50	0,20	1,0	1,00	12,900
FE 134/140	1,88	1,35	1,0	1,00	2,533
Dachschräge S	32,73	0,20	1,0	1,00	6,546
FE 134/140	3,75	1,35	1,0	1,00	5,065
Dachschräge W	58,87	0,20	1,0	1,00	11,775
FE 134/140	7,50	1,35	1,0	1,00	10,130
Summe	444,42				136,739

Lu Verluste zu unconditioniertem geschlossenem Dachraum

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f _{ih} [-]	F _{FH} [-]	A*U*f _{ih} *F _{FH} [W/K]
Zangendecke	71,50	0,20	0,9	1,00	12,871
Summe	71,50				12,871

Lu Verluste zu geschlossener Tiefgarage

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f _{ih} [-]	F _{FH} [-]	A*U*f _{ih} *F _{FH} [W/K]
IW zu Garage	33,82	0,26	0,8	1,00	7,035
IT 085/200	1,70	2,50	0,8	1,00	3,400
Decke zu Garage	87,64	0,17	0,8	1,00	11,920
Summe	123,17				22,355

Lg Verluste zu unconditioniertem Keller

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f _{ih} [-]	F _{FH} [-]	A*U*f _{ih} *F _{FH} [W/K]
Boden	124,48	0,33	0,7	1,00	28,756
Summe	124,48				28,756

Hüllfläche (AB)	763,57	[m ²]
Leitwert für Bauteile, die an Außenluft grenzen (Le)	136,739	[W/K]
Leitwert für Bauteile, die an unbeheizte Räume grenzen (Lu)	35,225	[W/K]
Leitwert für bodenberührte Bauteile (Lg)	28,756	[W/K]
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (vereinfacht)	19,555	[W/K]
Leitwert der Gebäudehülle (LT)	220,275	[W/K]
informativ:		
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (detailliert lt. Baukörper)	0,000	[W/K]

Leitwertzuschlag für Wärmebrücken

$L_{\chi} + L_{\lambda} = 0.2 \times \left(0.75 - \frac{L_e + L_u + L_g}{A_B}\right) \times (L_e + L_u + L_g)$		19,555
--	--	--------

L_{χ} [W/K] =	43	Heizlast P_{tot} [W] = $(L_{\chi} + L_u) \cdot \Delta t$	8798,5
--------------------	----	--	--------

Δt [°C] = $t_i - t_{re} = 20 - (-13)$	33	Flächenbez. Heizlast P_{χ} [W/m ²] = P_{tot} / BGF	29,6
---	----	--	------

Lüftungsverluste

Projekt: **EFWH Maurer 2**
Beiblatt: **2 c**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 10

Lüftungsverluste Wohngebäude - mechanische Lüftung

Brutto-Grundfläche BGF [m ²]	297,67
Energetisch wirksames Luftvolumen V_v [m ³]	619,15
Falschluftrate (Infiltrationsrate) n_x [1/h]	0,11
Wärmebereitstellungsgrad des Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung η_{WRG} [-]	0,75
Wärmebereitstellungsgrad des Gesamtsystems η_{Vges} [-]	0,75
Luftvolumenstrom v_v [m ³ /h]	126,93
Wärmekapazität der Luft $\rho_L \cdot c_{p,L}$ [Wh/(m ³ ·K)]	0,34
Lüftungsleitwert L_v [m³]	43,15

Der Lüftungs-Leitwert L_v wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt:

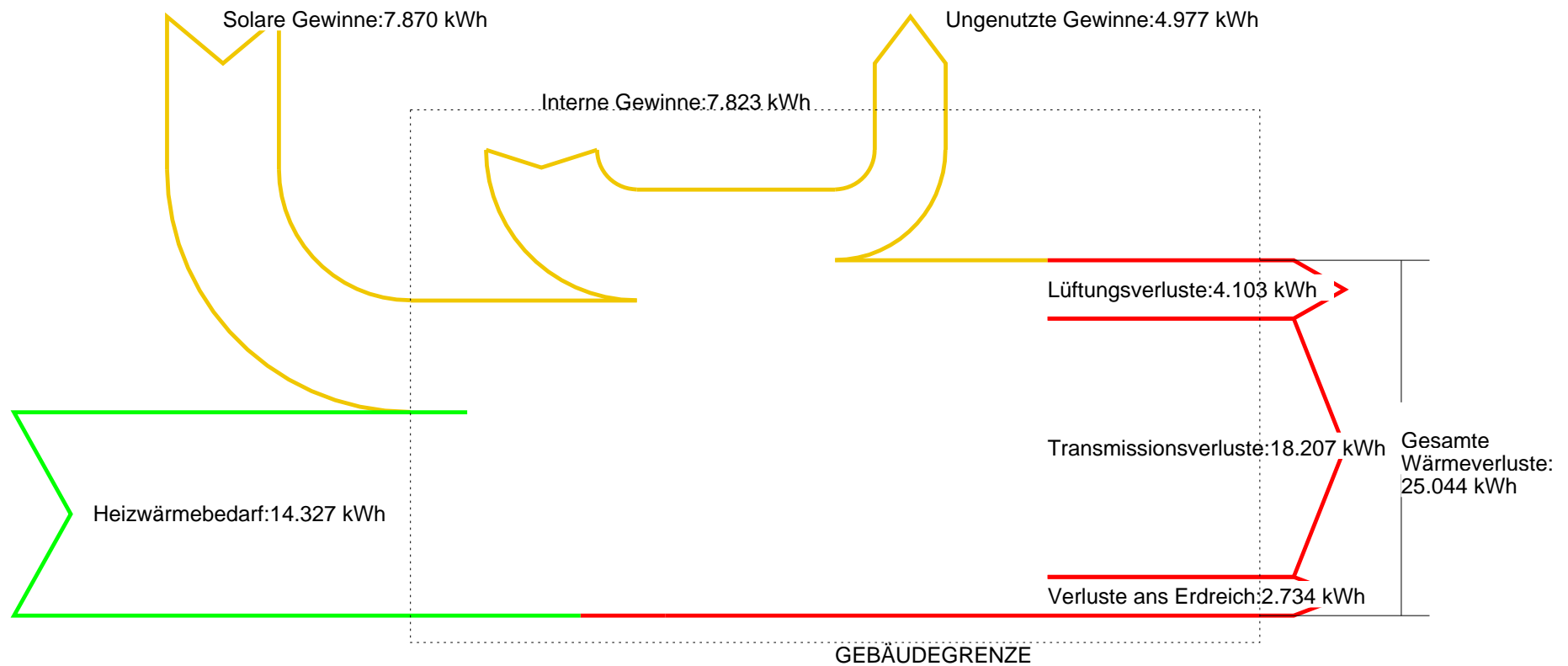
$$L_v = c_{p,L} \cdot \rho_L \cdot v_v \dots \text{ in W/K}$$

Der Luftvolumenstrom v_v ist mit $v_v = [0,4 \cdot (1 - \eta_{Vges}) + n_x] \cdot V_v = 126,93 \text{ m}^3/\text{h}$ anzusetzen.

Energiebilanz:

Projekt: **EFWH Maurer 2**
Blatt: **Energiebilanz**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 11



Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **EFWH Maurer 2**

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 12

AW 01 WD 10cm

Verwendung : Außenwand

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	Kunstharzputz	0,0030	0,900	0,003
2	weber.therm family KS Klebespachtel	0,0050	1,200	0,004
3	CORBLANIT EPS F 10	0,1000	0,040	2,500
4	2.210.006 Kalkzementputz 1600 mit ISOMAX-Rohr	0,0300	0,700	0,043
5	1.108.016 Hochlochziegelmauerwerk KZM 840	0,2500	0,250	1,000
6	2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,0150	0,700	0,021

Rse+Rsi = 0,17 Bauteil-Dicke [m]: 0,4030 U-Wert [W/(m²K)]: 0,270

IW 01 WD 10cm

Verwendung : Innenwand

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	Kunstharzputz	0,0030	0,900	0,003
2	weber.therm family KS Klebespachtel	0,0050	1,200	0,004
3	CORBLANIT EPS F 10	0,1000	0,040	2,500
4	1.108.016 Hochlochziegelmauerwerk KZM 840	0,2500	0,250	1,000
5	2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,0150	0,700	0,021

Rse+Rsi = 0,26 Bauteil-Dicke [m]: 0,3730 U-Wert [W/(m²K)]: 0,260

FB 05 10cm EPS

Verwendung : erdanliegender Fußboden

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	3.326.006 Zementestrich 2000	0,0700	1,330	0,053
2	PAE-Folie	0,0002	0,230	0,001
3	CORBLANIT EPS W 20 10	0,1000	0,038	2,632
4	6.608.002 Schüttung 1800	0,0500	0,700	0,071
5	3.304.002 Beton, Bewehrt (1 vol% Stahl) oder Stahlbeton 2300	0,2500	2,300	0,109

Rse+Rsi = 0,17 Bauteil-Dicke [m]: 0,4702 U-Wert [W/(m²K)]: 0,330

DE 03 Zwischendecke

Verwendung : Trenndecke

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	7.704.004 Belag 1300	0,0150	0,190	0,079
2	3.326.006 Zementestrich 2000	0,0700	1,330	0,053
3	PAE-Folie	0,0002	0,230	0,001
4	TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35	0,0300	0,033	0,909
5	6.606.002 Blähperlit (Lose) 100 bzw. Polystyrolschüttung	0,0850	0,060	1,417
6	3.304.002 Beton, Bewehrt (1 vol% Stahl) oder Stahlbeton 2300	0,2200	2,300	0,096

Rse+Rsi = 0,26 Bauteil-Dicke [m]: 0,4202 U-Wert [W/(m²K)]: 0,360

DE 02 Zangendecke

Verwendung : Decke mit Wärmestrom nach oben

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	Polystyrol zwischen Zangen	0,1300	-	-
1a	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
1b	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
1c	5.502.004 Holz und Sperrholz 500	13 %	0,130	-
2	Polystyrol zwischen Lattung	0,1000	-	-
2a	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
2b	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **EFWH Maurer 2**

Datum: 5. Mai 2009

Blatt 13

2c	5.502.004 Holz und Sperrholz 500	13 %	0,130	-
3	ISOCELL CLIMA SUPER B2 Dampfbremse	0,0002	0,170	0,001
4	8.806.004 Gipskartonplatten	0,0150	0,210	0,071
		Rse+Rsi = 0,20	Bauteil-Dicke [m]: 0,2452	U-Wert [W/(m²K)]: 0,200

DE 04 Decke gegen außen

Verwendung : Decke über Außenluft (Durchfahrten, Erker, ..)

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	7.704.004 Belag 1300	0,0150	0,190	0,079
2	3.326.006 Zementestrich 2000	0,0700	1,330	0,053
3	PAE-Folie	0,0002	0,230	0,001
4	TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35	0,0300	0,033	0,909
5	6.606.002 Blähperlit (Lose) 100 bzw. Polystyrolschüttung	0,0850	0,060	1,417
6	3.304.002 Beton, Bewehrt (1 vol% Stahl) oder Stahlbeton 2300	0,2200	2,300	0,096
7	4.406.008 EPS	0,1200	0,041	2,927
		Rse+Rsi = 0,21	Bauteil-Dicke [m]: 0,5402	U-Wert [W/(m²K)]: 0,180

DE 04 Decke zu Garage

Verwendung : Decke mit Wärmestrom nach unten

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	7.704.004 Belag 1300	0,0150	0,190	0,079
2	3.326.006 Zementestrich 2000	0,0700	1,330	0,053
3	PAE-Folie	0,0002	0,230	0,001
4	TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35	0,0300	0,033	0,909
5	6.606.002 Blähperlit (Lose) 100	0,0850	0,060	1,417
6	3.304.002 Beton, Bewehrt (1 vol% Stahl) oder Stahlbeton 2300	0,2200	2,300	0,096
7	4.406.008 EPS	0,1200	0,041	2,927
		Rse+Rsi = 0,34	Bauteil-Dicke [m]: 0,5402	U-Wert [W/(m²K)]: 0,170

DA 01 TB zwischen Sparren

Verwendung : Dach mit Hinterlüftung

Es werden nur für die U-Wert-Berechnung berücksichtigte Schichten aufgelistet.

Nr	Bezeichnung	d[m]	Lambda	d/Lambda
1	Polystorol zw. Sparren	0,1000	-	-
1a	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
1b	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
1c	5.502.004 Holz und Sperrholz 500	13 %	0,130	-
2	ISOMAX-Rohre in Estrich zw. Sparren	0,0300	-	-
2a	3.326.002 Zementestrich 1600	44 %	0,980	-
2b	3.326.002 Zementestrich 1600	44 %	0,980	-
2c	5.502.004 Holz und Sperrholz 500	13 %	0,130	-
3	Polystorol zw. Sparren	0,0300	-	-
3a	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
3b	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
3c	5.502.004 Holz und Sperrholz 500	13 %	0,130	-
4	Polystyrol zw. tragender Lattung	0,1000	-	-
4a	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
4b	4.406.008 EPS	44 %	0,041	-
4c	5.502.004 Holz und Sperrholz 500	13 %	0,130	-
5	8.806.004 Gipskartonplatten	0,0150	0,210	0,071
		Rse+Rsi = 0,20	Bauteil-Dicke [m]: 0,2750	U-Wert [W/(m²K)]: 0,200

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **EFWH Maurer 2**
Baukörper: **BK Wohnhaus**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 14

Beheizte Hülle

Bezeichnung	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Geschoße	Gebäudeart	Volumen [m³]	BGF ohne Reduktion [m²]	BGF Reduktion [m²]	BGF mit Reduktion [m²]	beh. Hülle [m²]	A/V [1/m]
BK Wohnhaus	19,93	12,53	7,00	2	1.1 vollbeheizte Gebäude	1051,15	374,21	76,54	297,67	763,57	0,73

Außen-Wände

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand
AW Ost	AW 01 WD 10cm	0,27	1,00	12,79	3,25	41,57	-5,36	-2,76	0,00	33,45	90° / 90°	warm / außen
AW Süd	AW 01 WD 10cm	0,27	1,00	10,53	3,25	34,22	-3,36	0,00	0,00	30,86	180° / 90°	warm / außen
AW West	AW 01 WD 10cm	0,27	1,00	12,79	3,25	41,57	-3,36	-3,44	0,00	34,77	270° / 90°	warm / außen
AW DG N+S	AW 01 WD 10cm	0,27	2,00	12,53	1,29	32,33	0,00	0,00	0,00	32,33	90° / 90°	warm / außen
AW DG O+W	AW 01 WD 10cm	0,27	2,00	19,93	1,29	51,42	0,00	0,00	0,00	51,42	90° / 90°	warm / außen
SUMMEN						201,10	-12,08	-6,20	0,00	182,82		

Längs-Schnitte

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand
IW zu Garage	IW 01 WD 10cm	0,26	1,00	10,93	3,25	35,52	0,00	-1,70	0,00	33,82	- / 90°	warm / unbeheizte Garage
SUMMEN						35,52	0,00	-1,70	0,00	33,82		

Decken

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Geschoßdecke	DE 03 Zwischendecke	0,36	1,00	12,79	10,53	124,48	0,00	0,00	-10,20	124,48	0° / 0°	warm / warm / Ja
Decke nach außen	DE 04 Decke gegen außen	0,18	1,00	13,70	2,00	37,60	0,00	0,00	10,20	37,60	0° / 0°	warm / Durchfahrt / Ja

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **EFWH Maurer 2**
 Baukörper: **BK Wohnhaus**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 15

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Decke zu Garage	DE 04 Decke zu Garage	0,17	1,00	7,14	12,53	87,64	0,00	0,00	-1,82	87,64	0° / 0°	warm / unbeheizte Garage Decke oben / Ja
Zangendecke	DE 02 Zangendecke	0,20	1,00	12,93	5,53	71,50	0,00	0,00	0,00	71,50	0° / 0°	warm / unbeheizter Dachraum Decke / ----
SUMMEN						321,23	0,00	0,00	-1,82	321,23		

Dach-Flächen

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand
Dachschräge N	DA 01 TB zwischen Sparren	0,20	1,00	-	-	36,48	-3,75	0,00	36,48	32,73	0° / 30°	warm / außen
Dachschräge O	DA 01 TB zwischen Sparren	0,20	1,00	-	-	66,38	-1,88	0,00	66,38	64,50	90° / 30°	warm / außen
Dachschräge S	DA 01 TB zwischen Sparren	0,20	1,00	-	-	36,48	-3,75	0,00	36,48	32,73	180° / 30°	warm / außen
Dachschräge W	DA 01 TB zwischen Sparren	0,20	1,00	-	-	66,38	-7,50	0,00	66,38	58,87	270° / 30°	warm / außen
SUMMEN						205,72	-16,88	0,00	205,72	188,83		

Erdberührende Fußböden

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Boden	FB 05 10cm EPS	0,33	1,00	12,79	10,53	124,48	0,00	0,00	-10,20	124,48	- / 0°	warm / außen / Ja
SUMMEN						124,48	0,00	0,00	-10,20	124,48		

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **EFWH Maurer 2**
Baukörper: **BK Wohnhaus**

Datum: 5. Mai 2009 Blatt 16

Volumen-Berechnung

Bezeichnung	Zustand	Geometriotyp	Volumen [m³]
EG Quader	Beheiztes Volumen	Kubus	437,71
Einsprung Terrasse	Beheiztes Volumen	Kubus	-24,68
Einsprung Haustür	Beheiztes Volumen	Kubus	-8,45
DG Quader	Beheiztes Volumen	Kubus	826,58
Dach N+S - 2 Halbquader	Beheiztes Volumen	Kubus	-39,10
Dach O+W 2 Halbquader	Beheiztes Volumen	Kubus	-91,42
Dach Ecken - 8 Viertelquader	Beheiztes Volumen	Kubus	-49,49
SUMME			1051,15