

Nachweis nach Energieeinsparverordnung 2009

*für ein Wohngebäude
bei Nachweis nach § 3 der Energieeinsparverordnung*

Bauvorhaben *Doppelhaushälfte (Nord)*
Straße *Beispielstrasse*
Ort *xxxxx Musterdorf*

Bauherr *Max und Moritz Mustermann*
Straße *Musterweg 1*
Ort *xxxxx Hinterwald*

Architekt *Baufix GmbH*
Straße *Pappenweg 1*
Ort *xxxxx Steindorf*

aufgestellt von

Werner Scherer
Dipl.Ing.(FH)
Moselufer 7
54338 Schweich-Issel
Tel. 0162 6063682

(Ort, Datum)

(Unterschrift)

Inhalt

<i>Berechnungsgrundlagen</i>	<i>3</i>
<i>Projektdatei und Anforderungen</i>	<i>4</i>
<i>Primärenergiebedarf und Anlagenbewertung</i>	<i>5</i>
<i>Heizwärmebedarf</i>	<i>6</i>
<i>Zusatzanforderungen</i>	<i>7</i>
<i>Monatsbilanzen</i>	<i>8</i>
<i>Volumen und Flächen</i>	<i>9</i>
<i>Bauteile</i>	<i>12</i>
<i>Fenster</i>	<i>31</i>

Berechnungsgrundlagen

Folgende Normen und Verordnungen werden verwendet:

Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung vom 29. April 2009 in Verbindung mit der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 24. Juli 2007
DIN 4108-2, Ausgabe 2003-07: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3, Ausgabe 2001-07, Berichtigungen zu DIN 4108-3:2001-07, Ausgabe 2002-04, : Klimabedingter Feuchteschutz
DIN V 4108-4, Ausgabe 2007-06: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108-6, Ausgabe 2003-06: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1 2004-03
DIN EN ISO 6946, Ausgabe 2008-04: Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient
DIN EN ISO 10077-1, Ausgabe 2006-12: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen
DIN EN ISO 13370, Ausgabe 1998-10: Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 4701-10, Ausgabe 2003-08: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, geändert durch A1 : 2006-12
DIN V 4701-12, Ausgabe 2004-02: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand
PAS 1027, Ausgabe 2004-02: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand, Ergänzung zur DIN 4701-12
Anmerkung: Die verwendeten Werte zur Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen (lambda-Werte) sind Bemessungswerte

Die Berechnung des Heizwärme- bzw Heizenergiebedarfs erfolgt unter folgenden Annahmen:

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A (EnEV, Anlage 1, 1.3.1)

Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A eines Gebäudes ist nach Anhang B der DIN EN ISO 13789:1999-10, Fall 'Außenabmessung' zu ermitteln.

Beheiztes Gebäudevolumen V_e (EnEV, Anlage 1, 1.3.2)

Das beheizte Gebäudevolumen V_e ist das Volumen, das von der wärmeübertragenden Umfassungsfläche A umschlossen wird.

Beheiztes Luftvolumen V (EnEV, Anlage 1, 2.4)

Das beheizte Luftvolumen V darf vereinfachend wie folgt aus dem beheizten Gebäudevolumen V_e berechnet werden: $V = 0,76 * V_e$ bei Gebäuden bis zu 3 Vollgeschossen

Gebäudenutzfläche A_N (EnEV, Anlage 1, 1.3.3)

Die Gebäudenutzfläche A_N wird bei Wohngebäuden wie folgt ermittelt: $A_N = 0,32 * V_e$

Berücksichtigung der Wärmebrücken (EnEV § 7, DIN 4108-6, Tabelle D.3)

Werden die Regelkonstruktionen nach einschlägigen Regeln der Technik eingehalten, darf die Berücksichtigung dadurch erfolgen, dass für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche die Wärmedurchgangskoeffizienten um $dU = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erhöht werden.

Die mittlere Gebäude-Innentemperatur wird nach DIN V 4108-6, Anhang D, Tabelle D.3 auf $19,0 \text{ °C}$ festgelegt.

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit (DIN V 4108-6, 6.5.2)

Das Gebäude wird als schweres Gebäude eingestuft.

Die wirksame Wärmespeicherfähigkeit zur Bestimmung des Ausnutzungsgrades solarer und interner Wärmegevinne beträgt:

$c_{\text{wirk}} = 50,00 \text{ Wh}/(\text{m}^3 \text{ K}) * V_e$ (beheiztes Gebäudevolumen).

Die wirksame Wärmespeicherfähigkeit zur Berücksichtigung der Heizunterbrechung bei Nachtabschaltung beträgt:

$c_{\text{wirk}} = 18,00 \text{ Wh}/(\text{m}^3 \text{ K}) * V_e$ (beheiztes Gebäudevolumen).

Interne Wärmegevinne (DIN V 4108-6, Anhang D, Tabelle D.3)

Die mittleren internen Brutto-Wärmegevinne Φ_i errechnen sich aus der mittleren internen Wärmeleistung q_i und der Gebäudenutzfläche A_N wie folgt: $\Phi_i = q_i * A_N$.

Bei Wohngebäuden wird q_i auf $5,0 \text{ W}/\text{m}^2$ gesetzt.

Warmwasserbereitung (EnEV, Anlage 1, 2.2)

Als Nutz-Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung wird $12,5 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ angesetzt.

Die Nachtabschaltung (Heizunterbrechung) wird mit 7,0 Stunden angenommen.

Dichtheit des gesamten Gebäudes (DIN V 4108-6, Anhang D, Tabelle D.3)

Es erfolgt keine Messung der Dichtheit des gesamten Gebäudes.

Meteorologische Daten (DIN V 4108-6, Anhang D, Tabelle D.3)

Es wird das Referenzklima Deutschland nach Tabelle D.5 verwendet.

Projektdate und Anforderungen

Bauvorhaben:	Doppelhaushälfte (Nord) Im Bospert 54316 Schöndorf
Baumaßnahme:	Zu errichtendes Gebäude
Gebäudetyp:	Wohngebäude mit normaler Innentemperatur
Berechnungsverfahren:	Doppelhaushälfte (Nord) Bis drei Vollgeschosse Monatsbilanzverfahren
Wärmebrücken:	Pauschale Berücksichtigung durch Erhöhung des U-Werts um 0,05 W/m²K
Heizsystem:	Sonstige Heizungstechnische Anlagen
Lüftungsanlage:	keine
Luftwechselrate n:	0.70 1/h, ohne Dichtheitsnachweis des Gebäudes

Bei dem vorliegenden Projekt handelt es sich um ein 'Zu errichtendes Wohngebäude'. Es bestehen somit gemäß EnEV § 3 Anforderungen sowohl an den Jahres-Primärenergiebedarf QP als auch an den spezifischen Transmissionswärmeverlust HT (siehe folgende Tabelle). Ferner sind die Bedingungen für den sommerlichen Wärmeschutz einzuhalten.

Heizwärmebedarf Qh	12.477,03 kWh/a	
Spezif. Heizwärmebedarf Qh''	53,90 kWh/m²a	
Wärmebed. für Warmwasser Qw	2.893,46 kWh/a	Qw = 12,5(kWh/m²a)*AN
Anlagenaufwandszahl eP	0,93	
Primärenergiebedarf QP	14.287,17 kWh/a	QP = (Qh + Qw)*eP

A	Summe der Hüllflächen	378,76 m²	A/Ve = 0,52 m ⁻¹		
AF	davon Fensterflächen	28,15 m²			
Ve	beheiztes Gebäudevolumen	723,36 m³			
AN	Gebäudenutzfläche	231,48 m²			
Energiebedarf		vorhanden	zulässig	Anforderungen	Referenzgebäude
Primärenergiebedarf QP'' = QP/AN [kWh/m²a]		61,72	68,57	erfüllt	68,57
Spez. Transmissionswärmeverlust H'T [W/(m²K)]		0,38	0,45	erfüllt	0,37

Die Anforderung bezüglich des Primärenergiebedarfs QP und die Anforderung an den spezifischen Transmissionswärmeverlust H'T sind erfüllt. Darüberhinaus werden noch zusätzliche Anforderungen an das Projekt gestellt. Diese sind ebenfalls alle erfüllt (siehe hierzu Abschnitt 'Zusatzanforderungen').

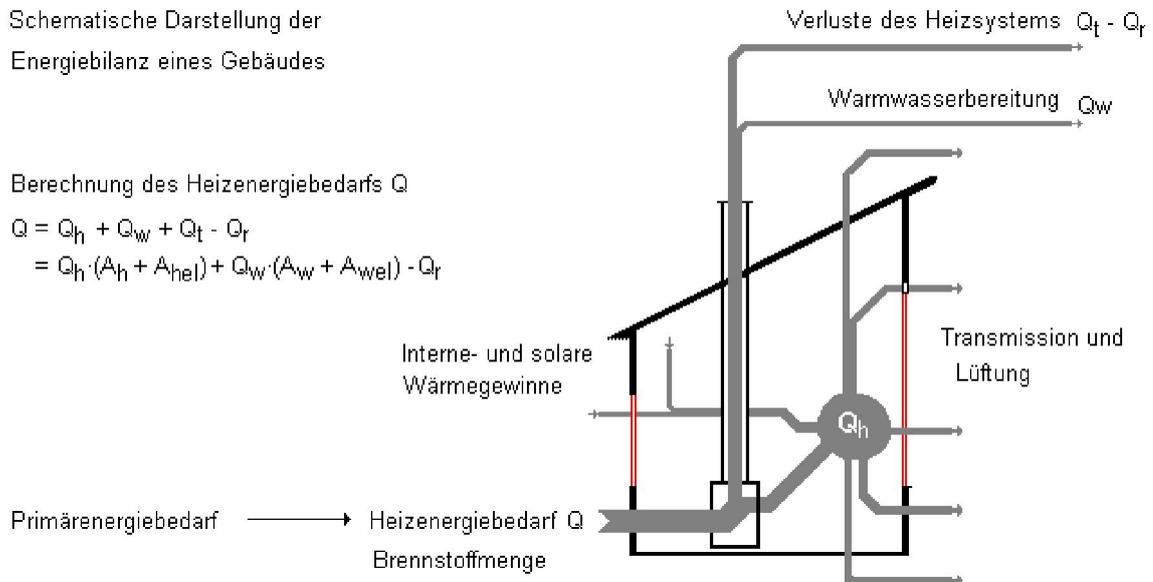
Primärenergiebedarf und Anlagenbewertung

Der Jahres-Heizenergiebedarf Q eines Gebäudes setzt sich nach DIN V 4108-6 aus der Summe des Jahres-Heizwärmebedarfs Q_h , des Jahreswärmebedarfs für die Warmwasserbereitung Q_w , und der Wärmeverluste der Anlagentechnik für Beheizung und Warmwassererwärmung Q_t zusammen unter Abzug der Energiemengen Q_r , die durch regenerative Systeme erbracht werden.

Schematische Darstellung der
Energiebilanz eines Gebäudes

Berechnung des Heizenergiebedarfs Q

$$Q = Q_h + Q_w + Q_t - Q_r$$
$$= Q_h \cdot (A_h + A_{hel}) + Q_w \cdot (A_w + A_{wel}) - Q_r$$



Der primärenergetisch bewertete Heizenergiebedarf Q_P (Primärenergiebedarf) wird aus $(Q_h + Q_w) \cdot e_P$ berechnet, wobei e_P die primärenergiebezogene Gesamt-Anlagenaufwandszahl nach DIN V 4701-10 ist.

Die primärenergiebezogene Gesamt-Anlagenaufwandszahl wurde nach dem Tabellenverfahren der DIN V 4701-10 bestimmt, siehe Anlage Formblätter "Anlagenbewertung nach DIN V 4701-10".

Primärenergiebezogene Gesamt-Anlagenaufwandszahl: $e_P = 0,93$

Systembeschreibung:

Trinkwarmwasserbereitung:

gebäudezentrale Verteilung; ohne Zirkulation; Verteilung innerhalb thermischer Hülle; Speicherung innerhalb der thermischen Hülle; indirekt beheizter Trinkwasserspeicher;

Grundheizung: El. Heizungs-Wärmepumpe (mit elektrische Ergänzungsheizung) (Heizungswärmepumpe: Luft/Wasser); Energieträger: Strom-Mix aus öffentlicher Versorgung;

Lüftung:

keine mechanische Lüftungsanlage

Heizung:

Wasserheizung: Integrierte Heizflächen; elektronische Regeleinrichtung mit Optimierungsfunktion;

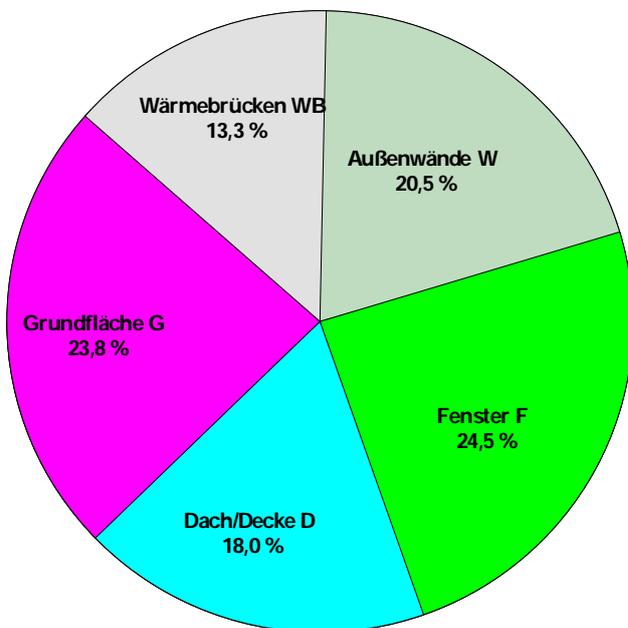
Horizontale Verteilung innerhalb der thermischen Hülle; Verteilungsstränge innenliegend; Systemtemperatur 35/28°C; Pumpe geregelt; Elektrowärmepumpe Luft/Wasser; Energieträger: Strom-Mix aus öffentlicher Versorgung; Heizkreistemperatur 35/28°C;

Heizwärmebedarf

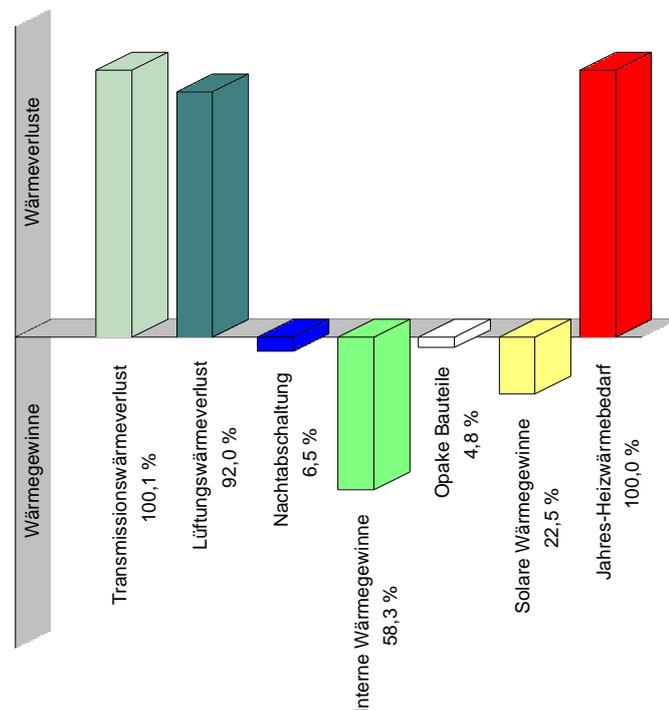
Jahres-Heizwärmebedarf

A	Summe der Hüllflächen	378,76 m ²	A/Ve = 0,52 m⁻¹			
Ve	beheiztes Gebäudevolumen	723,36 m ³				
AN	Gebäudenutzfläche	231,48 m ²				
		Wärmeverlust H	Anteil	Wärmeverlust H	Wärmeverluste Q	Anteil
		[W/K]	[%]	[W/K]	[kWh/a]	[%]
HT / QT	Transmissionswärmeverlust	142,4	100,0	142,4	12.494	100,1
W	Außenwände	29,2	20,5			
F	Fenster	34,9	24,5			
D	Dach/Decke	25,6	18,0			
G	Grundfläche	33,9	23,8			
AB	Trennwände/-decken	0,0	0,0			
DL	Decke (unten Außenluft)	0,0	0,0			
WB	Wärmebrücken	18,9	13,3			
QV	Lüftungswärmeverlust			130,8	11.477	92,0
DeltaQil	Nachtabstaltung				-815	-6,5
Qi	Nutzbare interne Wärmegewinne				-7.271	-58,3
QSopak	Solare Wärmegewinne opaker Bauteile				-598	-4,8
QS	Nutzbare solare Wärmegewinne				-2.810	-22,5
Qh	Jahres-Heizwärmebedarf				12.477	100,0
H'T vorh.	vorhandener spezifischer					
	Jahres-Transmissionswärmeverlust	HT / A	=	0,38	W/m ² K	
H'T zul.	max. zulässiger spezifischer	EnEV Anlage 1, Tab. 2				
	Jahres-Transmissionswärmeverlust	0,45	=	0,45	W/m ² K	

Transmissionswärmeverlust



Wärmeverluste / Wärmegewinne



Zusatzanforderungen

Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz ist erfüllt nach DIN 4108-2:2003-07 Abschnitt 8.

Das Projekt muss folgende Anforderungen bezüglich der Verteilungsrichtungen und Warmwasseranlagen erfüllen:

EnEV §14(1) Zentralheizungen müssen beim Einbau in Gebäude mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von

1. der Außentemperatur oder einer anderen geeigneten Führungsgröße und
2. der Zeit

ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie nachrüsten. Bei Wasserheizungen, die ohne Wärmeübertrager an eine Nah- oder Fernwärmeversorgung angeschlossen sind, gilt Satz 1 hinsichtlich der Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr auch ohne entsprechende Einrichtungen in den Haus- und Kundenanlagen als eingehalten, wenn die Vorlauftemperatur des Nah- oder Fernwärmenetzes in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Zeit durch entsprechende Einrichtungen in der zentralen Erzeugungsanlage geregelt wird.

Diese Anforderung ist erfüllt!

EnEV §14(6) Beim erstmaligen Einbau von Einrichtungen, in denen Heiz- oder Warmwasser gespeichert wird, in Gebäude und bei deren Ersetzung ist deren Wärmeabgabe nach anerkannten Regeln der Technik zu begrenzen.

Diese Anforderung ist erfüllt!

EnEV §14(2) Heizungstechnische Anlagen mit Wasser als Wärmeträger müssen beim Einbau in Gebäude mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet werden. Satz 1 gilt nicht für Einzelheizgeräte, die zum Betrieb mit festen oder flüssigen Brennstoffen eingerichtet sind. Mit Ausnahme von Wohngebäuden ist für Gruppen von Räumen gleicher Art und Nutzung eine Gruppenregelung zulässig. Fußbodenheizungen in Gebäuden, die vor dem 1. Februar 2002 errichtet worden sind, dürfen abweichend von Satz 1 mit Einrichtungen zur raumweisen Anpassung der Wärmeleistung an die Heizlast ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 bis 3 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie nachrüsten.

Diese Anforderung ist erfüllt!

Das Projekt muss folgende Anforderungen bezüglich Rohrleitungen und Armaturen erfüllen:

EnEV Anlage 5 1. In Fällen des § 10 Absatz 2 und des § 14 Absatz 5 sind die Anforderungen der Zeilen 1 bis 7 und in Fällen des § 15 Absatz 4 der Zeile 8 der Tabelle 1 einzuhalten, soweit sich nicht aus anderen Bestimmungen dieser Anlage etwas anderes ergibt. Soweit in Fällen des § 14 Absatz 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen.

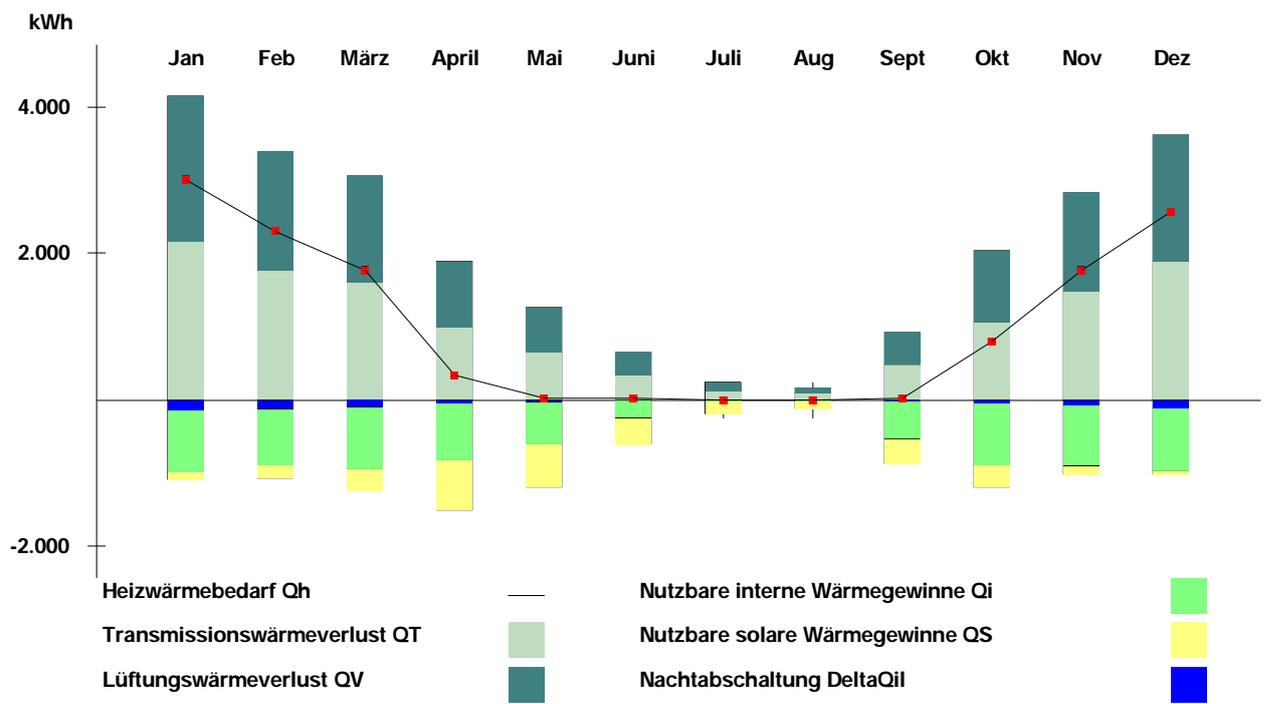
EnEV Anlage 5 2. In Fällen des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden, soweit sich Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4 in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperrrichtungen beeinflusst werden kann. In Fällen des § 10 Absatz 2 und des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einer Länge von 4 m, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen).

Diese Anforderung ist erfüllt!

Monatsbilanzen: Wärmeverluste und Wärmegewinne

	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni
Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne	1,00	1,00	1,00	0,96	0,68	0,30
Heizgrenztemperatur in °C	14,6	14,3	13,9	12,3	12,0	11,4
Transmissionswärmeverlust QT	2.151,3	1.761,3	1.579,0	974,3	646,5	338,4
Lüftungswärmeverlust QV	1.976,1	1.617,8	1.450,5	895,0	593,8	310,9
Nachtabstaltung DeltaQiI	-160,1	-122,7	-99,7	-56,8	-37,6	-19,7
Nutzbare interne Wärmegewinne Qi	-861,1	-777,8	-861,0	-799,3	-587,5	-248,7
Nutzbare solare Wärmegewinne . . .						
... durch Fenster	-133,3	-184,5	-295,9	-601,3	-492,6	-244,4
... durch transparente Wärmedämmung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
... opaker Bauteile	18,1	3,2	-17,3	-93,6	-111,5	-136,5
Heizwärmebedarf Qh	2.991,1	2.297,3	1.755,6	318,3	11,0	0,0

	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahr
Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne	0,03	0,03	0,63	1,00	1,00	1,00	0,65
Heizgrenztemperatur in °C	11,3	12,4	13,1	13,9	14,5	14,8	
Transmissionswärmeverlust QT	106,0	74,2	471,8	1.049,2	1.466,6	1.875,8	12.494,2
Lüftungswärmeverlust QV	97,3	68,1	433,3	963,7	1.347,2	1.723,0	11.476,8
Nachtabstaltung DeltaQiI	-6,2	-4,3	-27,5	-61,2	-91,3	-127,8	-815,0
Nutzbare interne Wärmegewinne Qi	-26,6	-27,9	-528,3	-858,4	-833,3	-861,1	-7.270,9
Nutzbare solare Wärmegewinne . . .							
... durch Fenster	-26,9	-20,5	-289,8	-284,7	-151,4	-84,9	-2.810,2
... durch transparente Wärmedämmung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
... opaker Bauteile	-143,8	-89,6	-55,0	-13,3	13,4	27,8	-598,0
Heizwärmebedarf Qh	0,0	0,0	4,6	795,2	1.751,1	2.552,8	12.477,0



Doppelhaushälfte (Nord)

Im Bospert

54316 Schöndorf

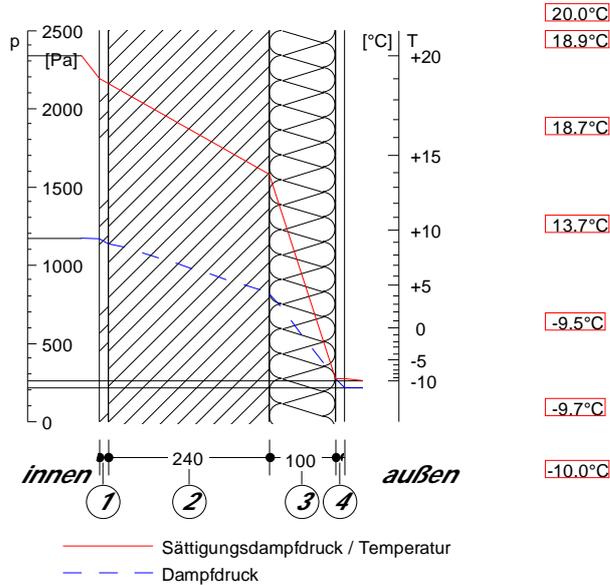
Volumenberechnung: Beheiztes Gebäudevolumen

Nr	Teilvolumen	Variablen + Formel	Volumen [m ³]
	KG	$6,96 \cdot 12,17 \cdot 2,71$	229,55
	EG	$7 \cdot 12,25 \cdot 2,85$	244,39
	OG	$7 \cdot 12,25 \cdot 3,075 - 5,3 \cdot 1,5 - 5 \cdot 1,26$	249,43
	Summe		723,36

Gebäudehüllflächen		Flächenberechnung			
Nr	Bauteilname	Teilflächen	Variablen + Formel	Fläche [m²]	Fläche [m²]
		Bodenplatte	6,96*12,17	84,70	
	MB Bodenplatte: 1				84,70
	Grundfläche				84,70
		Fassade N	12,25*3,8+10*1,6	62,55	
	MB 240/100: 1		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		49,52
		Kellerwand N	12,17*2,91	35,41	
	KW 30_6 (unterird.): 1				35,41
		Kochen	1,5*1,26	1,89	
	150/126 Ug1,0 St_DIN_458: 1				1,89
		Wohnen/Essen	1,51*1,26	1,90	
		Eltern	1,51*1,26	1,90	
		Bad	1,51*1,26	1,90	
		Kind 1	1,51*1,26	1,90	
	151/126 Ug1,0 St_DIN_I_634				7,61
		Wohnen/Essen	1,5*2,35	3,53	
	150/235 Ug1,0 St_DIN_674: 1				3,53
	Fassade Nord				97,96
		Fassade W	7*3,8+1,8*1,5	29,30	
	MB 240/100: 2		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		19,71
		Kellerwand W	6,96*2,91	20,25	
	KW 30_6 (unterird.): 3		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		19,87
		HaWi	0,76*0,51	0,39	
	76/51 Ug1,0 St_DIN_158: 1				0,39
		Wohnen/Essen	1,76*2,35	4,14	
	176/235 Ug1,0 St_DIN_I_1120				4,14
		Wohnen/Essen	1,5*2,35	3,53	
	150/235 Ug1,0 St_DIN_674: 2				3,53
		Kind 2	0,885*2,175	1,92	
	89/218 Ug1,0 St_DIN_516: 1				1,92
	Fassade West				49,55
		Fassade O	7*3,8+2*1,8	30,20	
	MB 240/100: 3		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		22,77
		Kellerwand O	6,96*2,91	20,25	
	KW 30_6 (unterird.): 2		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		19,87
		Eingang	1,135*2,35	2,67	
	AT 1,4: 1				2,67
		Fläche 1	0,76*0,51	0,39	
	76/51 Ug1,0 St_DIN_158: 2				0,39
		Flur	0,635*1,26	0,80	
		WC	0,635*1,26	0,80	
	64/126 Ug1,0 St_DIN_283: 1				1,60
		Kochen	1,5*1,26	1,89	
	150/126 Ug1,0 St_DIN_458: 2				1,89
		Ankleide	1,01*1,26	1,27	
	101/126 Ug1,0 St_DIN_358: 1				1,27
	Fassade Ost				50,45
		oGD	7*6,3	44,10	
	oGD 200: 1				54,88
	Dach/Decke				54,88

Gebäudehüllflächen		Flächenberechnung			
Nr	Bauteilname	Teilflächen	Variablen + Formel	Fläche [m²]	Fläche [m²]
		Gaube Ost (D	2,6*2	5,20	
		Gaube West(1,8*3,1	5,58	
	oGD 200: 1				54,88
	Dach/Decke				54,88
		GBTW	97,96	97,96	
		Kind 2	1,33	1,33	
	Gebäudetrennwand 175/3/175				99,29
	Gebäudetrennwand Süd				0,00
		Dachfläche	3,9*5,2	20,28	
	ZwSpDä 200: 1				20,28
	Dachfläche West				20,28
		Dachfläche C	3,5*5	17,50	
	ZwSpDä 200: 2				17,50
	Dachfläche Ost				17,50
		Kind 2	1,9*1,4/2	1,33	
		Eltern	1,9*1,1/2	1,04	
	Gaubenwange: 1				2,38
	Gaubenwangen Nord				2,38
		Treppenhaus	1,9*1,1/2	1,04	
	Gaubenwange: 2				1,04
	Gaubenwangen Süd				1,04

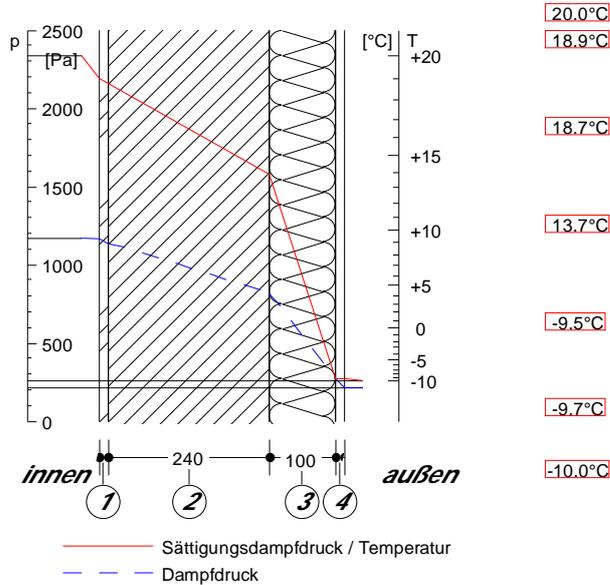
Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert	54316 Schöndorf			
Projekt-Bauteil	MB 240/100: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,271	49,52	13,08	(F _x =1,00) 13,41	10,86
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,523 m²K/W				



- ① Gipsputz ohne Zuschlag
- ② Hohlblocksteine HBI mit NM
- ③ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ④ Armierter Außenputz (Disp.)

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta_e/Theta_i = -10 °C / 2 Phi_e / Phi_i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta_e/Theta_i = 12 °C / 1.2 Phi_e / Phi_i = 70 % / 70 %</i>				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	s _d	Θ	p _s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	15,0	18,0	0,510	0,029	10	0,15	18,9	2.190	1.169
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	240,0	216,0	0,390	0,615	5	1,20	18,7	2.158	1.129
3	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	13,7	1.570	807
4	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	100	1,50	-9,5	272	272
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,7	267	208
-	Summe Bauteil	370,00	250,5	-	3,693	-	4,85	-10,0	260	208
U = 0,271 W/m²K						Tauwassermenge:		0,216 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,585 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,200 / 3,523 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

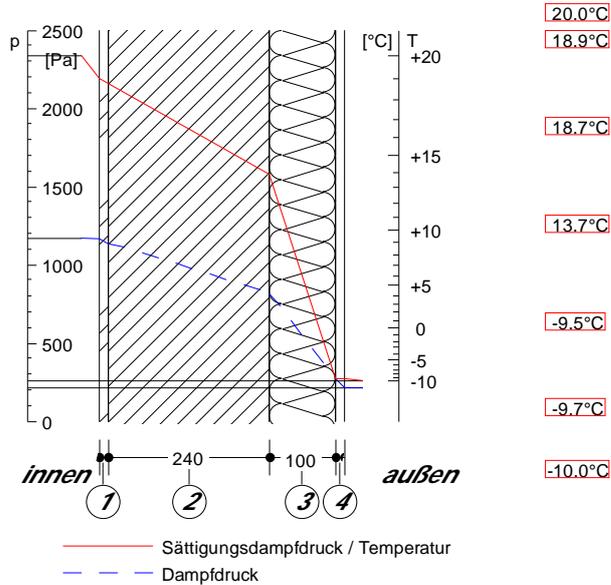
Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert	54316 Schöndorf			
Projekt-Bauteil	MB 240/100: 2	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,271	19,71	5,20	(F _x =1,00) 5,34	4,32
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,523 m²K/W				



- ① Gipsputz ohne Zuschlag
- ② Hohlblocksteine HBI mit NM
- ③ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ④ Armierter Außenputz (Disp.)

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta _e /Theta _i = -10 °C / 2 Phi _e / Phi _i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta _e /Theta _i = 12 °C / 1.2 Phi _e / Phi _i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	s _d	Θ	p _s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	15,0	18,0	0,510	0,029	10	0,15	18,9	2.190	1.169
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	240,0	216,0	0,390	0,615	5	1,20	18,7	2.158	1.129
3	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	13,7	1.570	807
4	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	100	1,50	-9,5	272	272
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,7	267	208
-								-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	370,00	250,5	-	3,693	-	4,85			
U = 0,271 W/m²K						Tauwassermenge:		0,216 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,585 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,200 / 3,523 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

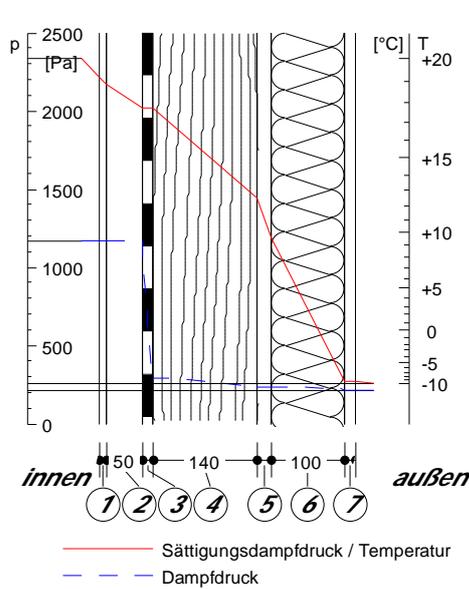
Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert	54316 Schöndorf			
Projekt-Bauteil	MB 240/100: 3	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,271	22,77	6,01	(Fx=1,00) 6,17	4,99
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,523 m²K/W				



- ① Gipsputz ohne Zuschlag
- ② Hohlblocksteine HBI mit NM
- ③ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ④ Armierter Außenputz (Disp.)

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1_2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %</i>				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	15,0	18,0	0,510	0,029	10	0,15	18,9	2.190	1.169
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	240,0	216,0	0,390	0,615	5	1,20	18,7	2.158	1.129
3	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	13,7	1.570	807
4	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	100	1,50	-9,5	272	272
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,7	267	208
-	Summe Bauteil	370,00	250,5	-	3,693	-	4,85	-10,0	260	208
U = 0,271 W/m²K						Tauwassermenge:		0,216 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,585 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,200 / 3,523 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	Gaubenwange: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,148	2,38	0,63	(Fx=1,00) 0,35	0,28
	Ständerwerk					
	Bereich 1 von 2 : 12,00 %	0,222	0,29	0,08	(Fx=1,00) 0,06	0,05
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 6,580 m²K/W				

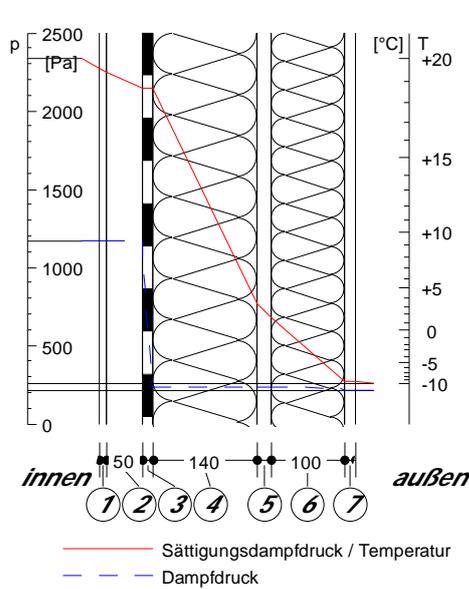


- 20.0°C
- 19.1°C
- 18.8°C
- 17.6°C
- 17.6°C
- 12.4°C
- 9.5°C
- 9.6°C
- 9.7°C
- 10.0°C

- ① Gipskartonplatten
- ② Luftschicht, ruhend, horizontal
- ③ Polyethylenfolie 0,25mm
- ④ Konstruktionsholz
- ⑤ Holzfaserplatten
- ⑥ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ⑦ Armierter Außenputz (Disp.)

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,1	2.216	1.169
2	Luftschicht, ruhend, horizontal	50,0	0,1	0,278	0,180	1	0,05	18,8	2.170	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,25	0,0	--	0,000	-	100,00	17,6	2.013	1.168
4	Konstruktionsholz	140,0	98,0	0,180	0,778	50	7,00	17,6	2.013	294
5	Holzfaserplatten	20,0	3,6	0,045	0,444	5	0,10	12,4	1.443	233
6	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	9,5	1.185	232
7	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	50	0,75	-9,6	269	214
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,7	266	208
-	Summe Bauteil	337,75	128,2	-	4,501	-	110,00	-10,0	260	208
U = 0,222 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,750 / 4,331 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	Gaubenwange: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,148	2,38	0,63	(F _x =1,00) 0,35	0,28
	Dämmung					
	Bereich 2 von 2 : 88,00 %	0,129	2,09	0,55	(F _x =1,00) 0,27	0,22
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 6,580 m²K/W				

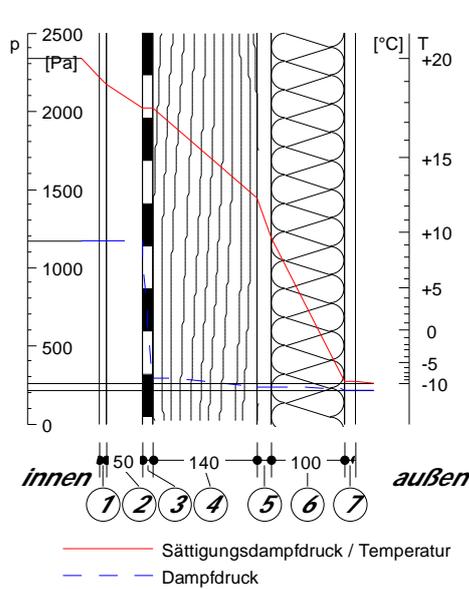


20.0°C
19.5°C
19.3°C
18.6°C
18.6°C
3.1°C
1.3°C
-9.8°C
-9.8°C
-10.0°C

- ① Gipskartonplatten
- ② Luftschicht, ruhend, horizontal
- ③ Polyethylenfolie 0,25mm
- ④ Mineralwolle nach DIN EN 13162
- ⑤ Holzfaserplatten
- ⑥ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ⑦ Armierter Außenputz (Disp.)

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta _e /Theta _i = -10 °C / 2 Phi _e / Phi _i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta _e /Theta _i = 12 °C / 1/2 Phi _e / Phi _i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	s _d	Θ	p _s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,5	2.266	1.169
2	Luftschicht, ruhend, horizontal	50,0	0,1	0,278	0,180	1	0,05	19,3	2.239	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,00	0,0	--	0,000	-	100,00	18,6	2.144	1.168
4	Mineralwolle nach DIN EN 13162	140,0	0,0	0,035	4,000	1	0,14	18,6	2.144	236
5	Holzfaserplatten	20,0	3,6	0,045	0,444	5	0,10	3,1	762	234
6	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	1,3	673	234
7	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	50	0,75	-9,8	265	215
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,8	263	208
-	Summe Bauteil	337,50	30,2	-	7,723	-	103,14	-10,0	260	208
U = 0,129 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,750 / 7,553 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	Gaubenwange: 2	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,148	1,04	0,28	(Fx=1,00) 0,15	0,13
	Ständerwerk					
	Bereich 1 von 2 : 12,00 %	0,222	0,13	0,03	(Fx=1,00) 0,03	0,02
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 6,580 m²K/W				

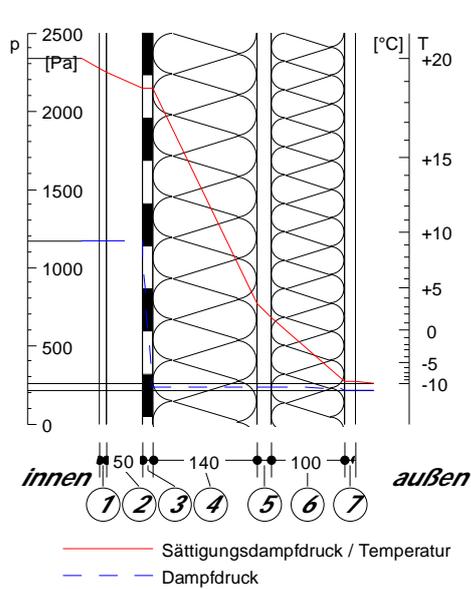


- 20.0°C
- 19.1°C
- 18.8°C
- 17.6°C
- 17.6°C
- 12.4°C
- 9.5°C
- 9.6°C
- 9.7°C
- 10.0°C

- ① Gipskartonplatten
- ② Luftschicht, ruhend, horizontal
- ③ Polyethylenfolie 0,25mm
- ④ Konstruktionsholz
- ⑤ Holzfaserplatten
- ⑥ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ⑦ Armierter Außenputz (Disp.)

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,1	2.216	1.169
2	Luftschicht, ruhend, horizontal	50,0	0,1	0,278	0,180	1	0,05	18,8	2.170	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,25	0,0	--	0,000	-	100,00	17,6	2.013	1.168
4	Konstruktionsholz	140,0	98,0	0,180	0,778	50	7,00	17,6	2.013	294
5	Holzfaserplatten	20,0	3,6	0,045	0,444	5	0,10	12,4	1.443	233
6	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	9,5	1.185	232
7	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	50	0,75	-9,6	269	214
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,7	266	208
-	Summe Bauteil	337,75	128,2	-	4,501	-	110,00	-10,0	260	208
U = 0,222 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,750 / 4,331 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	Gaubenwange: 2	U-Wert	Fläche		HT	
Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,148	1,04	0,28	(Fx=1,00) 0,15	0,13
	Dämmung					
	Bereich 2 von 2 : 88,00 %	0,129	0,92	0,24	(Fx=1,00) 0,12	0,10
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 6,580 m²K/W				

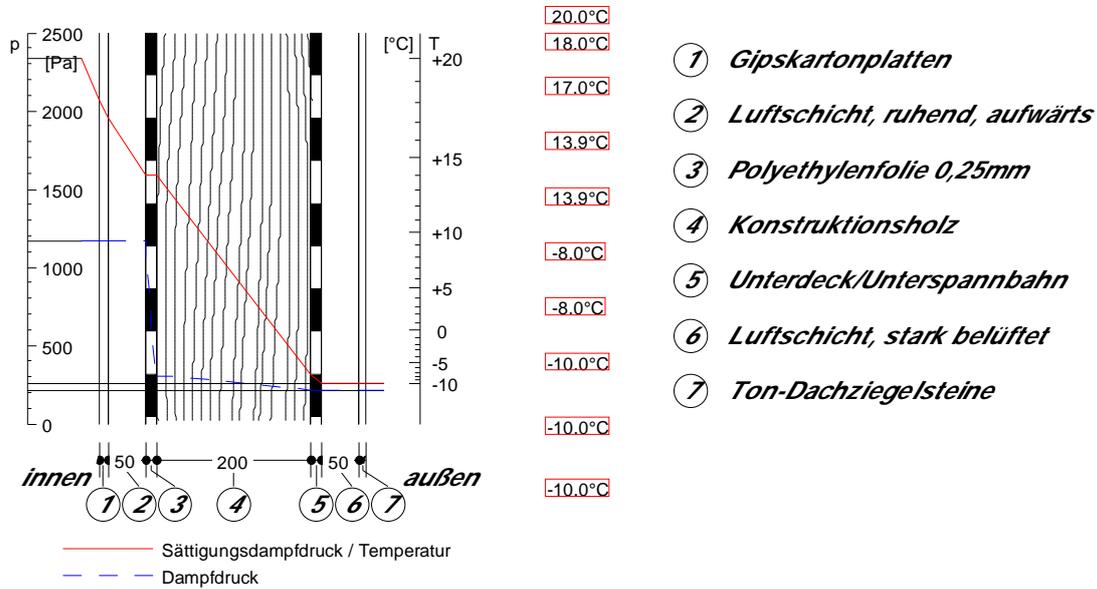


20.0°C
19.5°C
19.3°C
18.6°C
18.6°C
3.1°C
1.3°C
-9.8°C
-9.8°C
-10.0°C

- ① Gipskartonplatten
- ② Luftschicht, ruhend, horizontal
- ③ Polyethylenfolie 0,25mm
- ④ Mineralwolle nach DIN EN 13162
- ⑤ Holzfaserplatten
- ⑥ exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163
- ⑦ Armierter Außenputz (Disp.)

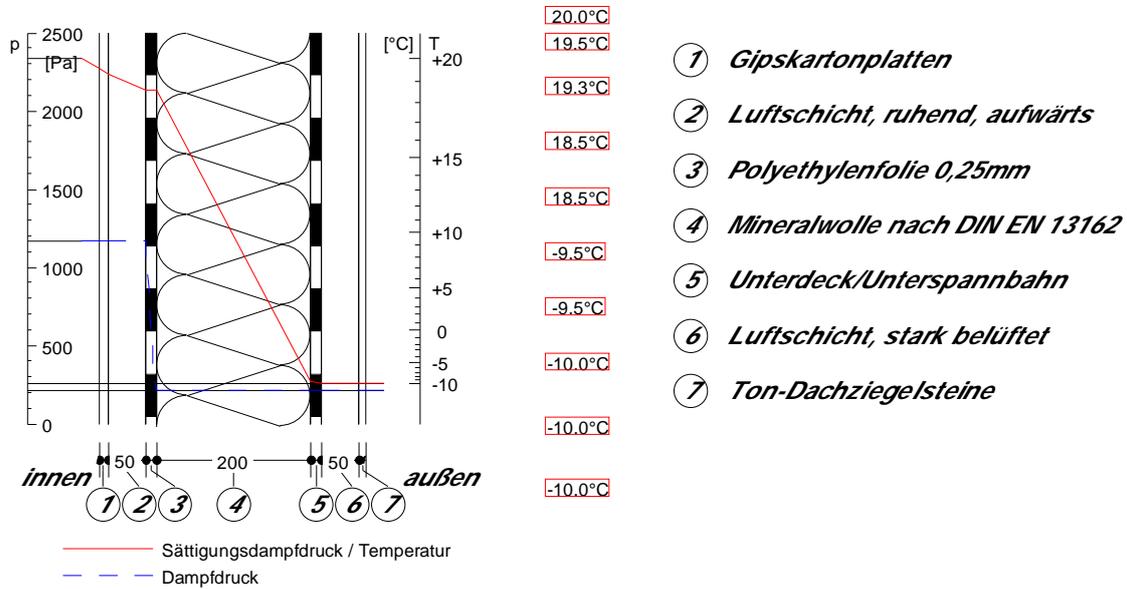
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,5	2.266	1.169
2	Luftschicht, ruhend, horizontal	50,0	0,1	0,278	0,180	1	0,05	19,3	2.239	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,00	0,0	--	0,000	-	100,00	18,6	2.144	1.168
4	Mineralwolle nach DIN EN 13162	140,0	0,0	0,035	4,000	1	0,14	18,6	2.144	236
5	Holzfaserplatten	20,0	3,6	0,045	0,444	5	0,10	3,1	762	234
6	exp. PS-Schaum nach DIN EN 13163	100,0	0,0	0,035	2,857	20	2,00	1,3	673	234
7	Armierter Außenputz (Disp.)	15,0	16,5	0,700	0,021	50	0,75	-9,8	265	215
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-9,8	263	208
-	Summe Bauteil	337,50	30,2	-	7,723	-	103,14	-10,0	260	208
U = 0,129 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,750 / 7,553 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	ZwSpDä 200: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Steildach	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,246	20,28	5,35	(Fx=1,00) 4,98	4,03
	Sparren					
	Bereich 1 von 2 : 15,00 %	0,657	3,04	0,80	(Fx=1,00) 2,00	1,62
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 3,871 m²K/W				



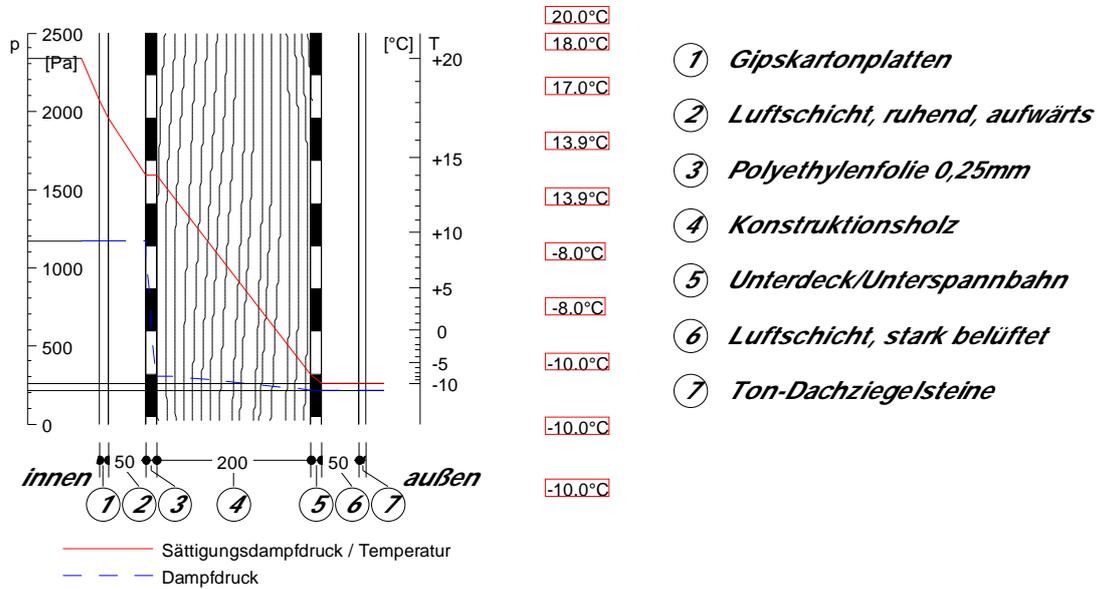
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	18,0	2.068	1.169
2	Luftschicht, ruhend, aufwärts	50,0	0,1	0,312	0,160	1	0,05	17,0	1.943	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,25	0,0	--	0,000	-	100,00	13,9	1.588	1.168
4	Konstruktionsholz	200,0	140,0	0,180	1,111	50	10,00	13,9	1.588	297
5	Unterdeck/Unterspannbahn	0,50	0,0	--	0,000	-	0,20	-8,0	309	210
6	Luftschicht, stark belüftet	50,0	--	500,000	0,000	0	0,00	-8,0	260	208
7	Ton-Dachziegelsteine	10,0	--	1,000	0,010	0	0,00	-10,0	260	208
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	313,25	150,1	-	1,521	-	110,35			
U = 0,657 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	ZwSpDä 200: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Steildach	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,246	20,28	5,35	(Fx=1,00) 4,98	4,03
	Dämmung					
	Bereich 2 von 2 : 85,00 %	0,163	17,24	4,55	(Fx=1,00) 2,81	2,28
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 3,871 m²K/W				



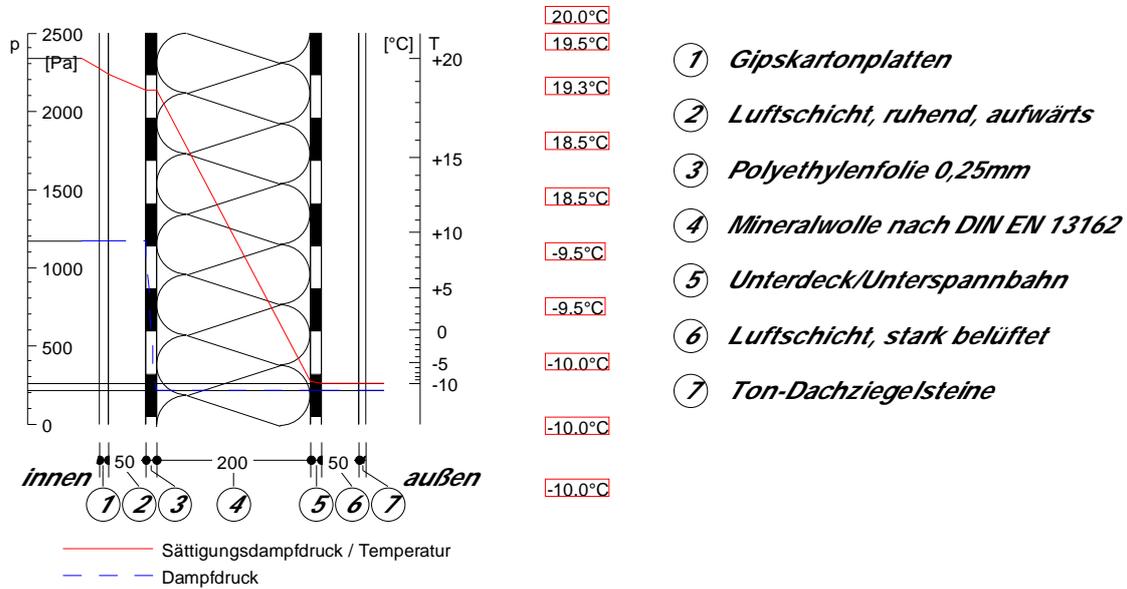
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,5	2.268	1.169
2	Luftschicht, ruhend, aufwärts	50,0	0,1	0,312	0,160	1	0,05	19,3	2.234	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,00	0,0	--	0,000	-	100,00	18,5	2.128	1.168
4	Mineralwolle nach DIN EN 13162	200,0	0,0	0,035	5,714	1	0,20	18,5	2.128	212
5	Unterdeck/Unterspannbahn	0,00	0,0	--	0,000	-	0,20	-9,5	271	210
6	Luftschicht, stark belüftet	50,0	--	500,000	0,000	0	0,00	-9,5	260	208
7	Ton-Dachziegelsteine	10,0	--	1,000	0,010	0	0,00	-10,0	260	208
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	312,50	10,1	-	6,124	-	100,55			
U = 0,163 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	ZwSpDä 200: 2	U-Wert	Fläche		HT	
Steildach	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,246	17,50	4,62	(Fx=1,00) 4,30	3,48
	Sparren					
	Bereich 1 von 2 : 15,00 %	0,657	2,62	0,69	(Fx=1,00) 1,73	1,40
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!			min. R = 1,750 <= vorh. R = 3,871 m²K/W			



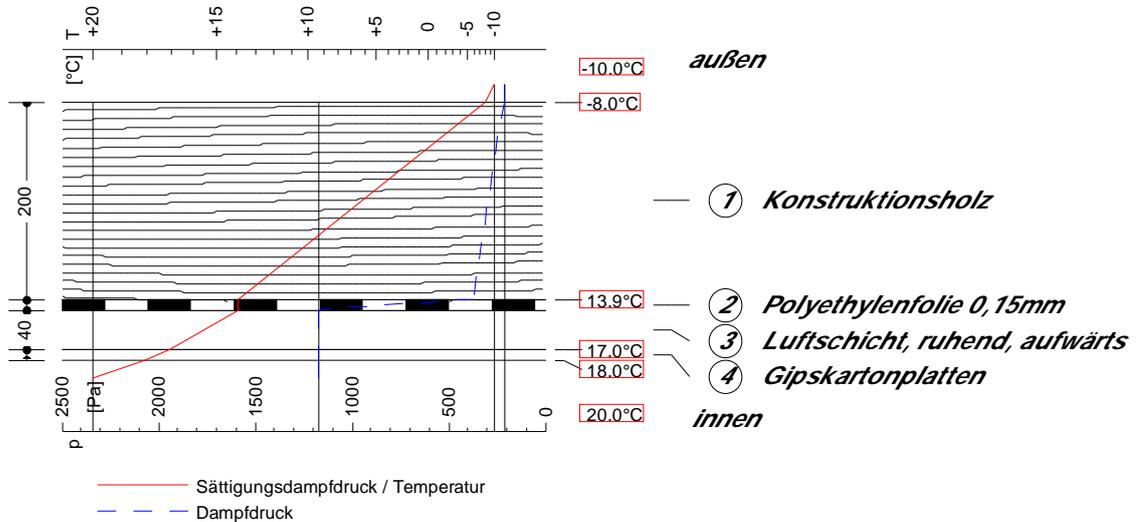
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	18,0	2.068	1.169
2	Luftschicht, ruhend, aufwärts	50,0	0,1	0,312	0,160	1	0,05	17,0	1.943	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,25	0,0	--	0,000	-	100,00	13,9	1.588	1.168
4	Konstruktionsholz	200,0	140,0	0,180	1,111	50	10,00	13,9	1.588	297
5	Unterdeck/Unterspannbahn	0,50	0,0	--	0,000	-	0,20	-8,0	309	210
6	Luftschicht, stark belüftet	50,0	--	500,000	0,000	0	0,00	-8,0	260	208
7	Ton-Dachziegelsteine	10,0	--	1,000	0,010	0	0,00	-10,0	260	208
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	313,25	150,1	-	1,521	-	110,35			
U = 0,657 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	ZwSpDä 200: 2	U-Wert	Fläche		HT	
Steildach	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,246	17,50	4,62	(Fx=1,00) 4,30	3,48
	Dämmung					
	Bereich 2 von 2 : 85,00 %	0,163	14,88	3,93	(Fx=1,00) 2,43	1,97
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 3,871 m²K/W				



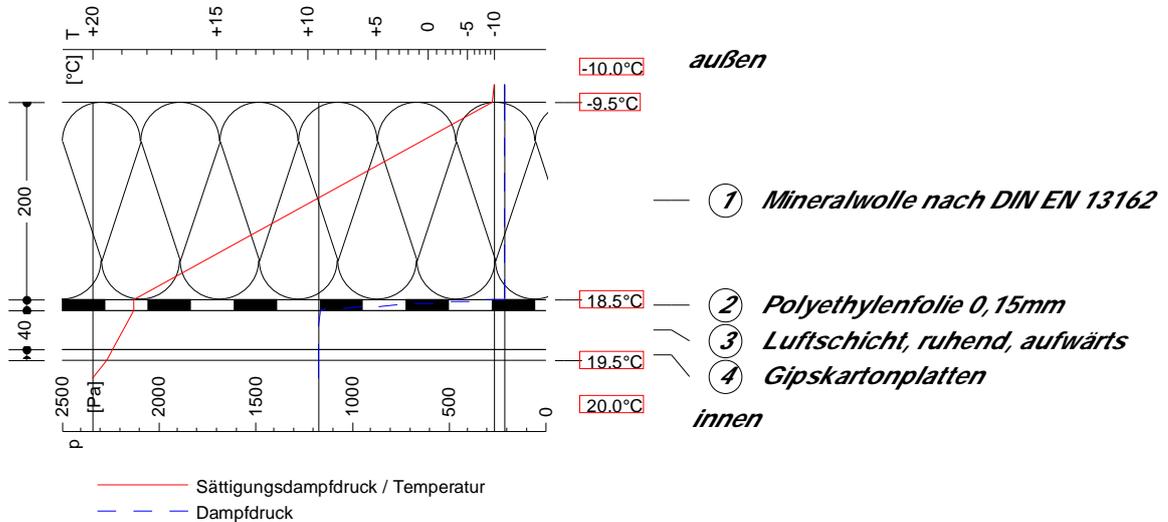
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			Tauperiode = 1.440 h			Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %				
			Verdunstungsperiode = 2.160 h			Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1/2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,5	2.268	1.169
2	Luftschicht, ruhend, aufwärts	50,0	0,1	0,312	0,160	1	0,05	19,3	2.234	1.168
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,00	0,0	--	0,000	-	100,00	18,5	2.128	1.168
4	Mineralwolle nach DIN EN 13162	200,0	0,0	0,035	5,714	1	0,20	18,5	2.128	212
5	Unterdeck/Unterspannbahn	0,00	0,0	--	0,000	-	0,20	-9,5	271	210
6	Luftschicht, stark belüftet	50,0	--	500,000	0,000	0	0,00	-9,5	260	208
7	Ton-Dachziegelsteine	10,0	--	1,000	0,010	0	0,00	-10,0	260	208
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	312,50	10,1	-	6,124	-	100,55			
U = 0,163 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
Projekt-Bauteil	oGD 200: 1	U-Wert	Fläche		HT
Decke	Abgrenzung zu: nicht ausgebauter Dachraum	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K] [%]
		0,372	54,88	14,49	(Fx=0,80) 16,33 13,22
	Balken				
	Bereich 1 von 2 : 15,40 %	0,657	8,45	2,23	(Fx=0,80) 4,44 3,60
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50 100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!		min. R = 1,750 <= vorh. R = 2,488 m²K/W			



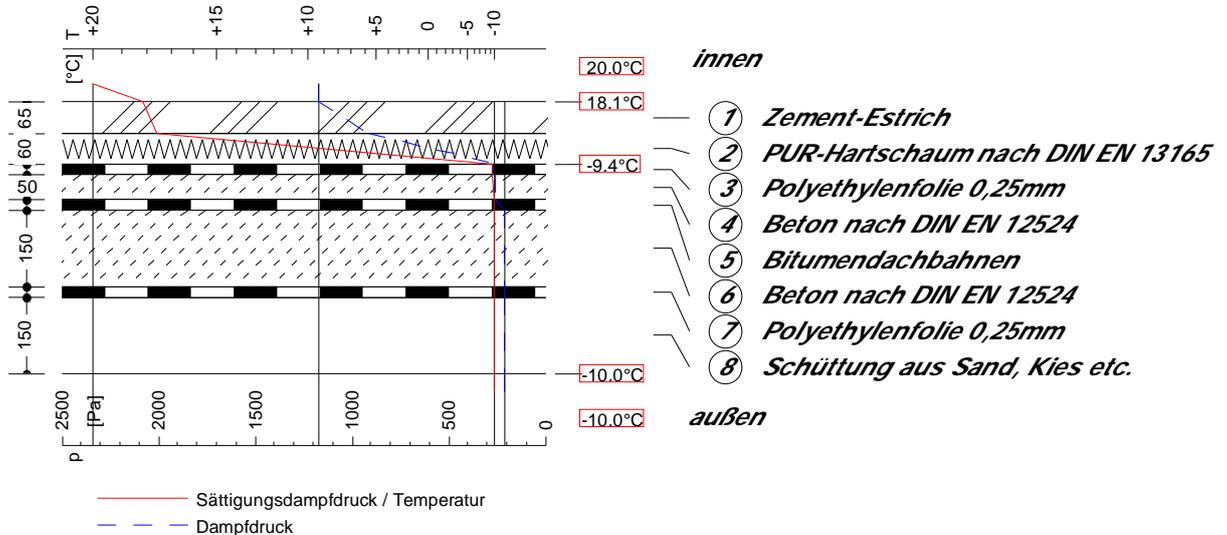
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1. Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %</i>				
			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-10,0	260	208
1	Konstruktionsholz	200,0	140,0	0,180	1,111	50	10,00	-8,0	309	208
2	Polyethylenfolie 0,15mm	0,15	0,0	--	0,000	-	50,00	13,9	1.588	368
3	Luftschicht, ruhend, aufwärts	40,0	0,1	0,250	0,160	1	0,04	13,9	1.588	1.167
4	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	17,0	1.943	1.167
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	18,0	2.068	1.169
-	Summe Bauteil	252,65	150,1	-	1,521	-	60,14	20,0	2.338	1.169
U = 0,657 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert	54316 Schöndorf			
Projekt-Bauteil	oGD 200: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Decke	Abgrenzung zu: nicht ausgebauter Dachraum	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,372	54,88	14,49	(Fx=0,80) 16,33	13,22
	Dämmung					
	Bereich 2 von 2 : 84,60 %	0,163	46,43	12,26	(Fx=0,80) 6,06	4,91
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 5.2.2 ist erfüllt!			min. R = 1,750 <= vorh. R = 2,488 m²K/W			



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1. Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %</i>				
			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,100	-	-	-10,0	260	208
1	Mineralwole nach DIN EN 13162	200,0	0,0	0,035	5,714	1	0,20	-9,5	271	208
2	Polyethylenfolie 0,15mm	0,15	0,0	--	0,000	-	50,00	18,5	2.128	212
3	Luftschicht, ruhend, aufwärts	40,0	0,1	0,250	0,160	1	0,04	18,5	2.128	1.166
4	Gipskartonplatten	12,5	10,0	0,250	0,050	8	0,10	19,3	2.234	1.167
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,100	-	-	19,5	2.268	1.169
-	Summe Bauteil	252,65	10,1	-	6,124	-	50,34	20,0	2.338	1.169
U = 0,163 W/m²K						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
Projekt-Bauteil	MB Bodenplatte: 1	U-Wert	Fläche		HT
Bodenplatte	Abgrenzung zu: Erdreich	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K] [%]
		0,374	84,70	22,36	(F _x =0,35) 11,10 8,99
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50 100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 0,900 <= vorh. R = 2,500 m²K/W			



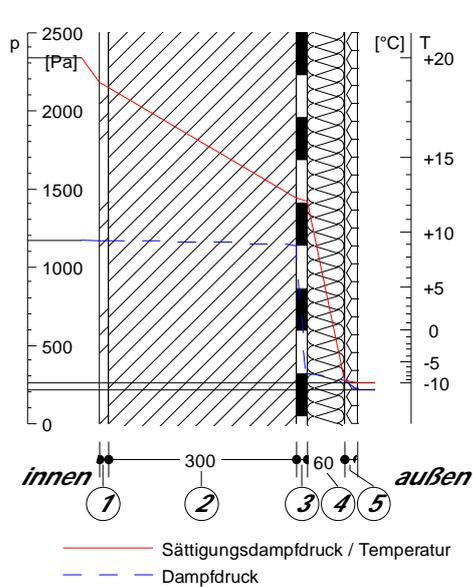
Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta_e/Theta_i = -10 °C / 2 Phi_e / Phi_i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta_e/Theta_i = 12 °C / 1 Phi_e / Phi_i = 70 % / 70 %</i>				
			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	s _d	Θ	p _s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²*K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Zement-Estrich	65,0	130,0	1,400	0,046	15	0,97	18,1	2.076	1.169
2	PUR-Hartschaum nach DIN EN	60,0	0,0	0,025	2,400	40	2,40	17,6	2.009	911
3	Polyethylenfolie 0,25mm	0,25	0,0	--	0,000	-	100,00	-9,4	274	274
4	Beton nach DIN EN 12524	50,0	110,0	1,650	0,030	120	6,00	-9,4	274	259
5	Bitumendachbahnen	4,00	4,8	0,170	0,024	80.000	320,00	-9,7	266	258
6	Beton nach DIN EN 12524	150,0	330,0	1,650	0,091	120	0,00	-10,0	260	208
7	Polyethylenfolie 0,25mm	0,25	0,0	--	0,000	-	0,00	-10,0	260	208
8	Schüttung aus Sand, Kies etc.	150,0	270,0	0,700	0,214	3	0,00	-10,0	260	208
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	479,50	844,8	-	2,670	-	429,38			
U = 0,374 W/m²K						Tauwassermenge:		0,254 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,181 kg/m²		

Anforderungen nach DIN 4108-3 sind nicht erfüllt.

Schicht 5 ist Bauwerksabdichtung. Nach DIN 4108-2:2003-07 Abschnitt 5.3.3 werden die Schichten ab Schicht 5 nicht berücksichtigt!

Verdunstungsmenge ist kleiner als Tauwassermenge!
 Das Bauteil ist nicht unbedenklich in Bezug auf Feuchte!

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
Projekt-Bauteil	KW 30_6 (unterird.): 1	U-Wert	Fläche		HT
Kellerwand	Abgrenzung zu: Erdreich	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K] [%]
		0,303	35,41	9,35	(Fx=1,00) 10,74 8,69
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50 100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,168 m²K/W			

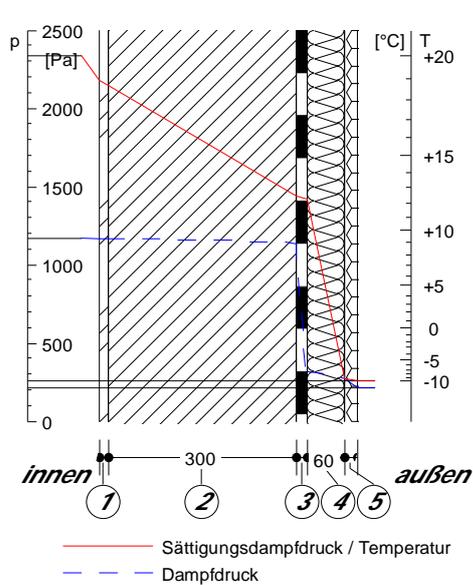


20.0°C
18.8°C
18.5°C
12.3°C
12.1°C
-9.7°C
-10.0°C
-10.0°C

- ① Gipsputz ohne Zuschlag
- ② Hohlblocksteine HBI mit NM
- ③ Bitumendachbahnen
- ④ PUR-Hartschaum nach DIN EN 13165
- ⑤ Noppenbahn

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1_2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %</i>				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	15,0	18,0	0,510	0,029	10	0,15	18,8	2.173	1.169
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	300,0	300,0	0,440	0,682	5	1,50	18,5	2.137	1.166
3	Bitumendachbahnen	4,00	4,8	0,170	0,024	10.000	40,00	12,3	1.436	1.135
4	PUR-Hartschaum nach DIN EN	60,0	0,0	0,025	2,400	40	2,40	12,1	1.416	316
5	Noppenbahn	20,0	6,0	0,600	0,033	1.000	20,00	-9,7	267	267
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	399,00	328,8	-	3,298	-	64,05	-10,0	260	208
U = 0,303 W/m²K						Tauwassermenge:		0,017 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,044 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,200 / 3,168 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
Projekt-Bauteil	KW 30_6 (unterird.): 2	U-Wert	Fläche		HT
Kellerwand	Abgrenzung zu: Erdreich	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K] [%]
		0,303	19,87	5,25	(Fx=1,00) 6,02 4,88
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50 100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,168 m²K/W			

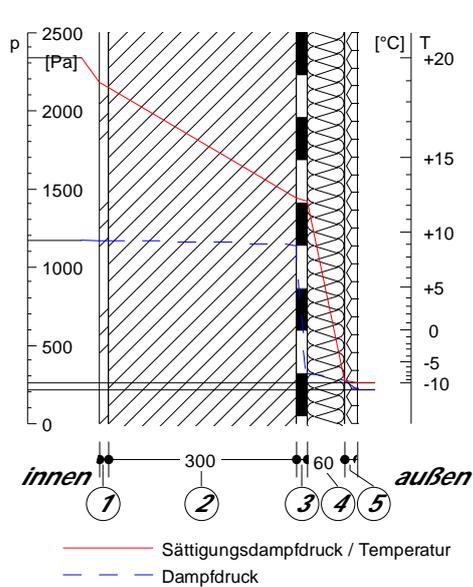


20.0°C
18.8°C
18.5°C
12.3°C
12.1°C
-9.7°C
-10.0°C
-10.0°C

- ① Gipsputz ohne Zuschlag
- ② Hohlblocksteine HBI mit NM
- ③ Bitumendachbahnen
- ④ PUR-Hartschaum nach DIN EN 13165
- ⑤ Noppenbahn

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = -10 °C / 2 Phi,e / Phi,i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta,e/Theta,i = 12 °C / 1_2 Phi,e / Phi,i = 70 % / 70 %</i>				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	15,0	18,0	0,510	0,029	10	0,15	18,8	2.173	1.169
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	300,0	300,0	0,440	0,682	5	1,50	18,5	2.137	1.166
3	Bitumendachbahnen	4,00	4,8	0,170	0,024	10.000	40,00	12,3	1.436	1.135
4	PUR-Hartschaum nach DIN EN	60,0	0,0	0,025	2,400	40	2,40	12,1	1.416	316
5	Noppenbahn	20,0	6,0	0,600	0,033	1.000	20,00	-9,7	267	267
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	399,00	328,8	-	3,298	-	64,05	-10,0	260	208
U = 0,303 W/m²K						Tauwassermenge:		0,017 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,044 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,200 / 3,168 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
Projekt-Bauteil	KW 30_6 (unterird.): 3	U-Wert	Fläche		HT
Kellerwand	Abgrenzung zu: Erdreich	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K] [%]
		0,303	19,87	5,25	(Fx=1,00) 6,02 4,88
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50 100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,168 m²K/W			



20.0°C

18.8°C

18.5°C

12.3°C

12.1°C

-9.7°C

-10.0°C

-10.0°C

① Gipsputz ohne Zuschlag

② Hohlblocksteine HBI mit NM

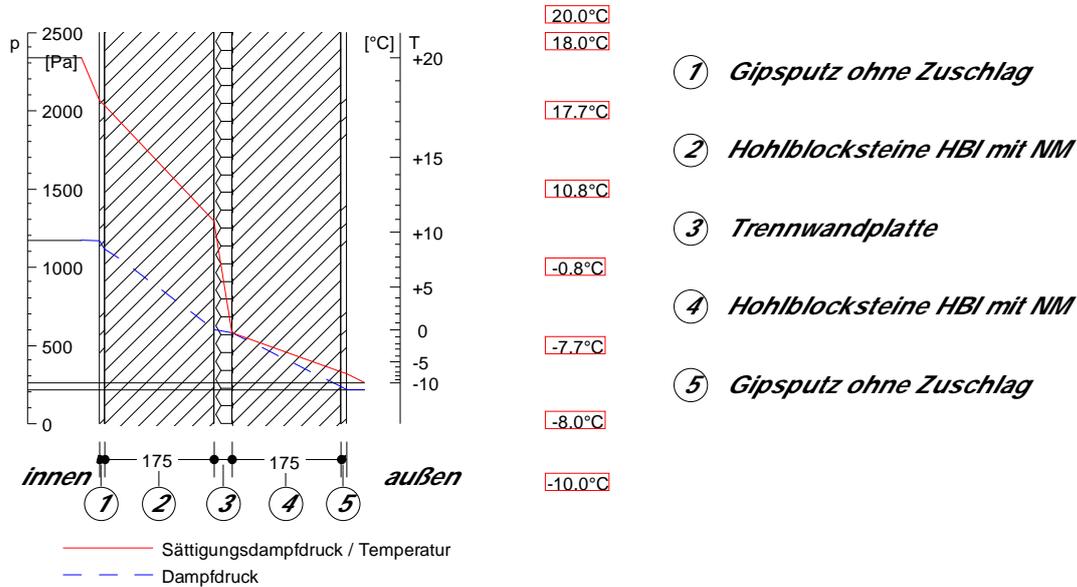
③ Bitumendachbahnen

④ PUR-Hartschaum nach DIN EN 13165

⑤ Noppenbahn

Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			$T_{a,periode} = 1.440 \text{ h}$			$\Theta_{ta,e}/\Theta_{ta,i} = -10 \text{ °C} / 2 \text{ } \Phi_{hi,e} / \Phi_{hi,i} = 80 \% / 50 \%$				
			$Verdunstungsperiode = 2.160 \text{ h}$			$\Theta_{ta,e}/\Theta_{ta,i} = 12 \text{ °C} / 1 \text{ } \Phi_{hi,e} / \Phi_{hi,i} = 70 \% / 70 \%$				
Randbedingungen nach DIN 4108-3			Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R_T	μ	s_d	Θ	p_s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	15,0	18,0	0,510	0,029	10	0,15	18,8	2.173	1.169
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	300,0	300,0	0,440	0,682	5	1,50	18,5	2.137	1.166
3	Bitumendachbahnen	4,00	4,8	0,170	0,024	10.000	40,00	12,3	1.436	1.135
4	PUR-Hartschaum nach DIN EN	60,0	0,0	0,025	2,400	40	2,40	12,1	1.416	316
5	Noppenbahn	20,0	6,0	0,600	0,033	1.000	20,00	-9,7	267	267
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-10,0	260	208
-	Summe Bauteil	399,00	328,8	-	3,298	-	64,05	-10,0	260	208
U = 0,303 W/m²K						Tauwassermenge:		0,017 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,044 kg/m²		
Mindestwärmeschutz: min. R / vorh. R = 1,200 / 3,168 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.				

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil Gebäudetrennwand 175/3/		U-Wert	Fläche		HT	
Gebäudetrennwand Abgrenzung zu: Nachbargebäude		[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		0,514	99,29	26,21	(F _x =0,00) 0,00	0,00
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!		min. R / vorh. R = --- / --- m²K/W				



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
			<i>Tauperiode = 1.440 h</i>			<i>Theta_e/Theta_i = -10 °C / 2 Phi_e / Phi_i = 80 % / 50 %</i>				
			<i>Verdunstungsperiode = 2.160 h</i>			<i>Theta_e/Theta_i = 12 °C / 1/2 Phi_e / Phi_i = 70 % / 70 %</i>				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3</i>			<i>Temperatur der Oberfläche außen = 12 °C</i>							
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	s _d	Θ	p _s	p
-	-	[mm]	[kg/m²]	[W/(m*K)]	[m²K/W]	-	[m]	[°C]	[Pa]	[Pa]
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.338	1.169
1	Gipsputz ohne Zuschlag	10,0	12,0	0,510	0,020	10	0,10	18,0	2.064	1.110
2	Hohlblocksteine HBI mit NM	175,0	157,5	0,390	0,449	5	0,88	17,7	2.025	1.110
3	Trennwandplatte	30,0	0,0	0,040	0,750	1	0,03	10,8	1.295	592
4	Hohlblocksteine HBI mit NM	175,0	157,5	0,390	0,449	10	1,75	-0,8	574	574
5	Gipsputz ohne Zuschlag	10,0	12,0	0,510	0,020	10	0,10	-7,7	318	228
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,130	-	-	-8,0	310	208
-	Summe Bauteil	400,00	339,0	-	1,947	-	2,85	-10,0	260	208
U = 0,514 W/m²K						Tauwassermenge:		0,379 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,931 kg/m²		
Anforderungen nach DIN 4108-3 sind erfüllt.										

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf		
Projekt-Bauteil	AT 1,4: 1	U-Wert	Fläche		HT	
Außentür	Abgrenzung zu: Außenluft	[W/m²K]	[m²]	[%]	[W/K]	[%]
		1,400	2,67	0,70	(F _x =1,00) 3,73	3,02
Gesamte Gebäudehüllfläche			378,76	100,00	123,50	100,00
Anforderung nach DIN 4108-2 Tab.3 ist erfüllt!				min. R / vorh. R = --- / --- m²K/W		

Bauteil (kein Schichtaufbau eingegeben): U-Wert = 1,400 W/m²K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
150/126 Ug1,0 St_DIN_4 , 150/126 Ug1,0_DIN_4					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	3,78 m ²	1,00 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	3,78 m ²	13,43 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	4,61 W/K	3,24 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	382,92 kWh/a	13,63 %	

Fensteraufbau 150/126 Ug1,0 St_DIN_458					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	32,00	%	--	1,22 / 1,22
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	68,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 150/126 Ug1,0 St_DIN_458: 1			Hüllfläche: Fassade Nord		
A_w:	1,89 m²	HT:	2,31 W/K	Nutzbare QS:	142,74 kWh/a
	Orientierung	Nord			--
	Neigung	90,00			Grad
	Solar-Strahlungswert	--			kWh/m ² *a
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	0,62			m ²
	$A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g$				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	4,58 / 0,00			m
	$\Delta U = (l_g * \Psi_g + l_p * \Psi_p) / A_w$	--			W/m ² K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
151/126 Ug1,0 St_DIN_I 151/126 Ug1,0 St_DIN_I_634					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	7,61 m ²	2,01 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	7,61 m ²	27,04 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	9,74 W/K	6,84 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	515,59 kWh/a	18,35 %	

Fensteraufbau 151/126 Ug1,0 St_DIN_I_634					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	39,00	%	--	1,28 / 1,28
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	61,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 151/126 Ug1,0 St_DIN_I_634			Hüllfläche: Fassade Nord		
A_w:	7,61 m²	HT:	9,74 W/K	Nutzbare QS:	515,59 kWh/a
	Orientierung	Nord			--
	Neigung	90,00			Grad
	Solar-Strahlungswert	--			kWh/m ² *a
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	2,26			m ²
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	6,34 / 0,00			m
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_p * Psi_p) / A_w	--			W/m ² K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
150/235 Ug1,0 St_DIN_6 150/235 Ug1,0 St_DIN_674					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	7,05 m ²	1,86 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	7,05 m ²	25,05 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	8,25 W/K	5,79 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	787,68 kWh/a	28,03 %	

Fensteraufbau 150/235 Ug1,0 St_DIN_674					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	25,00	%	--	1,17 / 1,17
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	75,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 150/235 Ug1,0 St_DIN_674: 1			Hüllfläche: Fassade Nord		
A_w:	3,53 m ²	HT:	4,12 W/K	Nutzbare QS:	293,62 kWh/a
	Orientierung	Nord			--
	Neigung	90,00			Grad
	Solar-Strahlungswert	--			kWh/m ² *a
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	1,28			m ²
	$A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g$				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	6,74 / 0,00			m
	$\Delta U = (l_g * \Psi_g + l_p * \Psi_p) / A_w$	--			W/m ² K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
76/51 Ug1,0 St_DIN_158 76/51 Ug1,0 St_DIN_158					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %		0,78 m ²	0,20 %
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %		0,78 m ²	2,75 %
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %		1,09 W/K	0,76 %
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %		52,15 kWh/a	1,86 %

Fensteraufbau 76/51 Ug1,0 St_DIN_158					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	64,00	%	--	1,40 / 1,40
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	36,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 76/51 Ug1,0 St_DIN_158: 1			Hüllfläche: Fassade West		
A_w:	0,39 m²	HT:	0,54 W/K	Nutzbare QS:	26,08 kWh/a
	Orientierung	West			--
	Neigung	90,00			Grad
	Solar-Strahlungswert	--			kWh/m ² *a
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	0,07			
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	1,58 / 0,00			
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_p * Psi_p) / A_w	--			
					m ²
					m
					W/m ² K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
176/235 Ug1,0 St_DIN_I 176/235 Ug1,0 St_DIN_I_1120					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m²	100,00 %		4,14 m²	1,09 %
Fensterfläche A_w	28,15 m²	100,00 %		4,14 m²	14,69 %
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %		5,05 W/K	3,54 %
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %		541,06 kWh/a	19,25 %

Fensteraufbau 176/235 Ug1,0 St_DIN_I_1120					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m²K]	[W/m²K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	30,00	%	--	1,22 / 1,22
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	70,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m²K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 176/235 Ug1,0 St_DIN_I_1120			Hüllfläche: Fassade West		
A_w:	4,14 m²	HT:	5,05 W/K	Nutzbare QS:	541,06 kWh/a
	Orientierung	West			--
	Neigung	90,00			Grad
	Solar-Strahlungswert	--			kWh/m²*a
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	1,41			m²
	$A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g$				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	11,20 / 0,00			m
	$\Delta U = (l_g * \Psi_g + l_p * \Psi_p) / A_w$	--			W/m²K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
150/235 Ug1,0 St_DIN_6 150/235 Ug1,0 St_DIN_674					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	7,05 m ²	1,86 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	7,05 m ²	25,05 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	8,25 W/K	5,79 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	787,68 kWh/a	28,03 %	

Fensteraufbau 150/235 Ug1,0 St_DIN_674					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	25,00	%	--	1,17 / 1,17
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	75,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 150/235 Ug1,0 St_DIN_674: 2			Hüllfläche: Fassade West		
A_w:	3,53 m ²	HT:	4,12 W/K	Nutzbare QS:	494,06 kWh/a
	Orientierung	West		--	Grad kWh/m ² *a
	Neigung	90,00			
	Solar-Strahlungswert	--			
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			m ²
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	1,28			
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	6,74 / 0,00			m W/m ² K
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_p * Psi_p) / A_w	--			

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
89/218 Ug1,0 St_DIN_51 , 89/218 Ug1,0 St_DIN_516					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	1,92 m ²	0,51 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	1,92 m ²	6,84 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	2,39 W/K	1,68 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	233,82 kWh/a	8,32 %	

Fensteraufbau 89/218 Ug1,0 St_DIN_516					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	35,00	%	--	1,24 / 1,24
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	65,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 89/218 Ug1,0 St_DIN_516: 1			Hüllfläche: Fassade West		
A_w:	1,92 m ²	HT:	2,39 W/K	Nutzbare QS:	233,82 kWh/a
	Orientierung	West			--
	Neigung	90,00			Grad
	Solar-Strahlungswert	--			kWh/m ² *a
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	0,61			m ²
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	5,16 / 0,00			m
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_p * Psi_p) / A_w	--			W/m ² K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
76/51 Ug1,0 St_DIN_158 76/51 Ug1,0 St_DIN_158					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	0,78 m ²	0,20 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	0,78 m ²	2,75 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	1,09 W/K	0,76 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	52,15 kWh/a	1,86 %	

Fensteraufbau 76/51 Ug1,0 St_DIN_158					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	64,00	%	--	1,40 / 1,40
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	36,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 76/51 Ug1,0 St_DIN_158: 2		Hüllfläche: Fassade Ost			
A_w: 0,39 m ²	HT: 0,54 W/K	Nutzbare QS: 26,08 kWh/a			
Orientierung		Ost			--
Neigung		90,00			Grad
Solar-Strahlungswert		--			kWh/m ² *a
Sonnenschutzvorrichtungen		Abminderungsfaktor			
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen		1,00			
Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6		1,00			
Teilbestrahlungsfaktoren		Winkel	Faktoren		
Verbauungswinkel		0°	0,90		
Überhangswinkel		0°	1,00		
Seitenwinkel		0°	1,00		
Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3		0,90			
Abminderungsfaktor F_W		0,90			
Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr		0,54			
Effektive Kollektorfläche A_S		0,07			
A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g					
Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p		1,58 / 0,00			
Delta U = (l_g * Psi_g + l_g * Psi_p) / A_w		--			
					m ²
					m
					W/m ² K

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
64/126 Ug1,0 St_DIN_28 , 64/126 Ug1,0 St_DIN_50_283					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	1,60 m ²	0,42 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	1,60 m ²	5,68 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	2,13 W/K	1,49 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	149,52 kWh/a	5,32 %	

Fensteraufbau 64/126 Ug1,0 St_DIN_283					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	50,00	%	--	1,33 / 1,33
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	50,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 64/126 Ug1,0 St_DIN_283: 1			Hüllfläche: Fassade Ost		
A_w:	1,60 m²	HT:	2,13 W/K	Nutzbare QS:	149,52 kWh/a
	Orientierung	Ost		--	Grad kWh/m ² *a
	Neigung	90,00			
	Solar-Strahlungswert	--			
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	0,39		m ²	
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	2,83 / 0,00		m	
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_p * Psi_p) / A_w	--		W/m ² K	

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
150/126 Ug1,0 St_DIN_4 , 150/126 Ug1,0_DIN_4					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	3,78 m ²	1,00 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	3,78 m ²	13,43 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	4,61 W/K	3,24 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	382,92 kWh/a	13,63 %	

Fensteraufbau 150/126 Ug1,0 St_DIN_458					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	32,00	%	--	1,22 / 1,22
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	68,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 150/126 Ug1,0 St_DIN_458: 2			Hüllfläche: Fassade Ost		
A_w:	1,89 m²	HT:	2,31 W/K	Nutzbare QS:	240,18 kWh/a
	Orientierung	Ost		--	
	Neigung	90,00		Grad	
	Solar-Strahlungswert	--		kWh/m ² *a	
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	0,62			
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	4,58 / 0,00			
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_g * Psi_g) / A_w	--			
				m ²	
				m	
				W/m ² K	

Doppelhaushälfte (Nord)		Im Bospert		54316 Schöndorf	
101/126 Ug1,0 St_DIN_3 , 101/126 Ug1,0 St_DIN_358					
	Gebäudehülle			Summe der zugeordneten Projektfenster	
Fläche A	378,76 m ²	100,00 %	1,27 m ²	0,34 %	
Fensterfläche A_w	28,15 m ²	100,00 %	1,27 m ²	4,52 %	
Transmission HT	142,44 W/K	100,00 %	1,60 W/K	1,13 %	
Nutzbare solare Gewinne QS	2.810,19 kWh/a	100,00 %	147,45 kWh/a	5,25 %	

Fensteraufbau 101/126 Ug1,0 St_DIN_358					
				U_g	U_w / U_w,BW
	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,60	--	[W/m ² K]	[W/m ² K]
	Fugendurchlässigkeit	3	Klasse		
	Rahmenanteil	38,00	%	--	1,26 / 1,26
	Anteil Paneele	0,00	%		
	Anteil der verglasten Flächen F_f	62,00	%		
	U_f-Wert / U_f,BW	--	W/m ² K		
	Psi_g / Psi_p	--	W/mK		

Projektfenster 101/126 Ug1,0 St_DIN_358: 1			Hüllfläche: Fassade Ost		
A_w:	1,27 m²	HT:	1,60 W/K	Nutzbare QS:	147,45 kWh/a
	Orientierung	Ost		--	Grad kWh/m ² *a
	Neigung	90,00			
	Solar-Strahlungswert	--			
	Sonnenschutzvorrichtungen	Abminderungsfaktor			
	Ohne Sonnenschutzvorrichtungen	1,00			
	Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00			
	Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren		
	Verbauungswinkel	0°	0,90		
	Überhangswinkel	0°	1,00		
	Seitenwinkel	0°	1,00		
	Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90			
	Abminderungsfaktor F_W	0,90			
	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,54			
	Effektive Kollektorfläche A_S	0,38			m ²
	A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				
	Umfangslänge der Verglasung l_g / Paneele l_p	3,58 / 0,00			m
	Delta U = (l_g * Psi_g + l_p * Psi_p) / A_w	--			W/m ² K