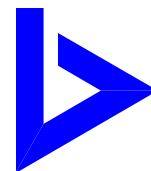


BRÜCK

INGENIEURBÜRO FÜR
BAUSTATIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
BRANDSCHUTZ
FEUERWEHRPLÄNE
ENERGIEBERATUNG

ENERGIEBILANZIERUNG

Projekt	Nr. 00-040 Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses Von-Berninghusen-Straße 17 D-59872 Meschede
Bauherr	Dipl.-Ing. Katarina Brück Von-Berninghusen-Straße 17 D-59872 Meschede
Planung	Dipl.-Ing. Henrik Brück BDH Zeughausstraße 14 D-59872 Meschede
Energiebilanzierung	Ingenieurbüro Brück GmbH • Mitglied der Ing.-Kammer Bau NW • Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz • Energieberater Zeughausstraße 14 D-59872 Meschede Tel. 02 91 / 5 94 94 (ISDN) oder 5 94 95 (ISDN) Fax 02 91 / 5 94 96 (Fax Gruppe 3) Dfü 02 91 / 5 94 97 (Modem ISDN) D1 01 71 / 5 23 93 01 (Handy/D-Netz) Internet www.brueck.com E-Mail post@brueck.com
Zeitraum	Juni 2001



INHALTSVERZEICHNIS

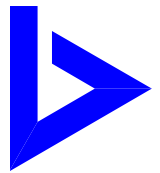
	Seite	
1.0	Vorbemerkungen	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Grundlagen	3
1.4	Normen und Vorschriften	3
1.5	Verwendete EDV-Software	3
1.6	Verwendete Literatur	3
2.0	Gebäudegrundrisse und Querschnitt	4
2.1	Kellergeschoss	4
2.2	Erdgeschoss	5
2.3	Dachgeschoss	6
2.4	Querschnitt	7
3.0	Bauphysikalische Berechnungsgrundlagen	8
3.1	Einstufung des Gebäudes	8
3.2	Allgemeine Grundlagen	8
3.3	Lüftung und Luftwechsel	8
3.4	Innentemperaturen	9
4.0	Anlagentechnik	10
4.1	Überischt der Anlagentechnik	10
4.2	Simulationsberechnung Solaranlage	11
5.	Messung der Luftdichtigkeit / Blower Door	12
6.0	Berechnung der Wärmebrücken ψ-Werte	15
6.1	Dachflächenfenster vertikal	15
6.2	Dachflächenfenster horizontal	16
6.3	Traufe	17
6.4	Ortgang	21
6.5	Fensterbank	25
6.6	Fenststurz und -leibungen	29
6.7	Eingangstüren	32
6.8	Bodenplatte / Aussenwand	38
6.9	Bodenplatte / Kellerwand	44
6.10	Innenwand auf Bodenplatte	49

ENERGIEBILANZIERUNG

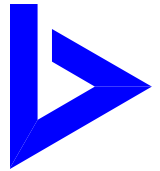
Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



	Seite
7.0	Heizwärembedarf (Monatsbilanzverfahren) 53
7.1	Temperatur-Korrekturfaktoren 53
7.2	Gebäudegrundfläche und Gebäudevolumen 54
7.3	Bauphysikalische Daten 55
7.4	Flächen der Aussenbauteile 56
7.5	Wärmebrücken 66
7.6	Bauteilkonstruktionen 67
7.7	Klimadaten 71
7.8	Heizwärmebedarf nach DIN EN 832 72
7.9	Wärmebilanz nach DIN EN 832 74
7.10	Verluste und Gewinne nach EN 832 77
8.0	Energiebedarf und Primärenergiebedarf 79
8.1	Anlagenbewertung nach DIN 4701-10 79
8.2	Trinkwasser-Erwärmung 80
8.3	Lüftung 81
8.4	Heizung 82
9.0	Zusammenfassung der Ergebnisse 83



1.0 Vorbemerkungen

1.1 Allgemeines

Auf den folgenden Seiten erfolgt die Energiebilanzierung des 3-Liter-Wohnhauses in Meschede. Die Heizenergiebedarf wird nach dem Monatsbilanzverfahren der DIN EN 832 und der DIN V 4108-6 berechnet. Der Gesamtenergiebedarf wird nach dem Tabellenverfahren der DIN V 4701-10 berechnet.

Bei dem geplanten Gebäude handelt es sich um eine Wohnhaus mit einem Keller-, Erd- und Dachgeschoss. Das Bauwerk wird konventionell in Stahlbeton und Holz ausgeführt. Das gesamte Gebäude wird beheizt.

1.2 Grundlagen

Grundlagen der Berechnungen sind die Baueingabepläne und Angaben des ausführenden Planers Dipl.-Ing. Henrik Brück BDH aus Meschede.

Vorhandene Pläne: Grundrisse, Ansichten und Schnitt vom Juli 2000

1.4 Normen und Vorschriften

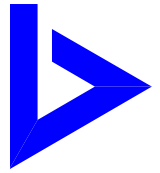
- DIN 4108 T1 bis T5: Wärmeschutz im Hochbau
- DIN V 4108 T6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Stand 11/2000
- DIN EN 832: Berechnung des Heizenergiebedarfs, Stand 12/1998
- DIN EN ISO 10211 T1 + T2: Wärmeströme und Oberflächentemperaturen
- DIN EN ISO 10211 T 1 + T 2: Wärmeströme und Oberflächentemperaturen, 02/1996
- DIN V 4701-10: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Teil 10 = Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Stand Februar/2001

1.5 Verwendete EDV-Software

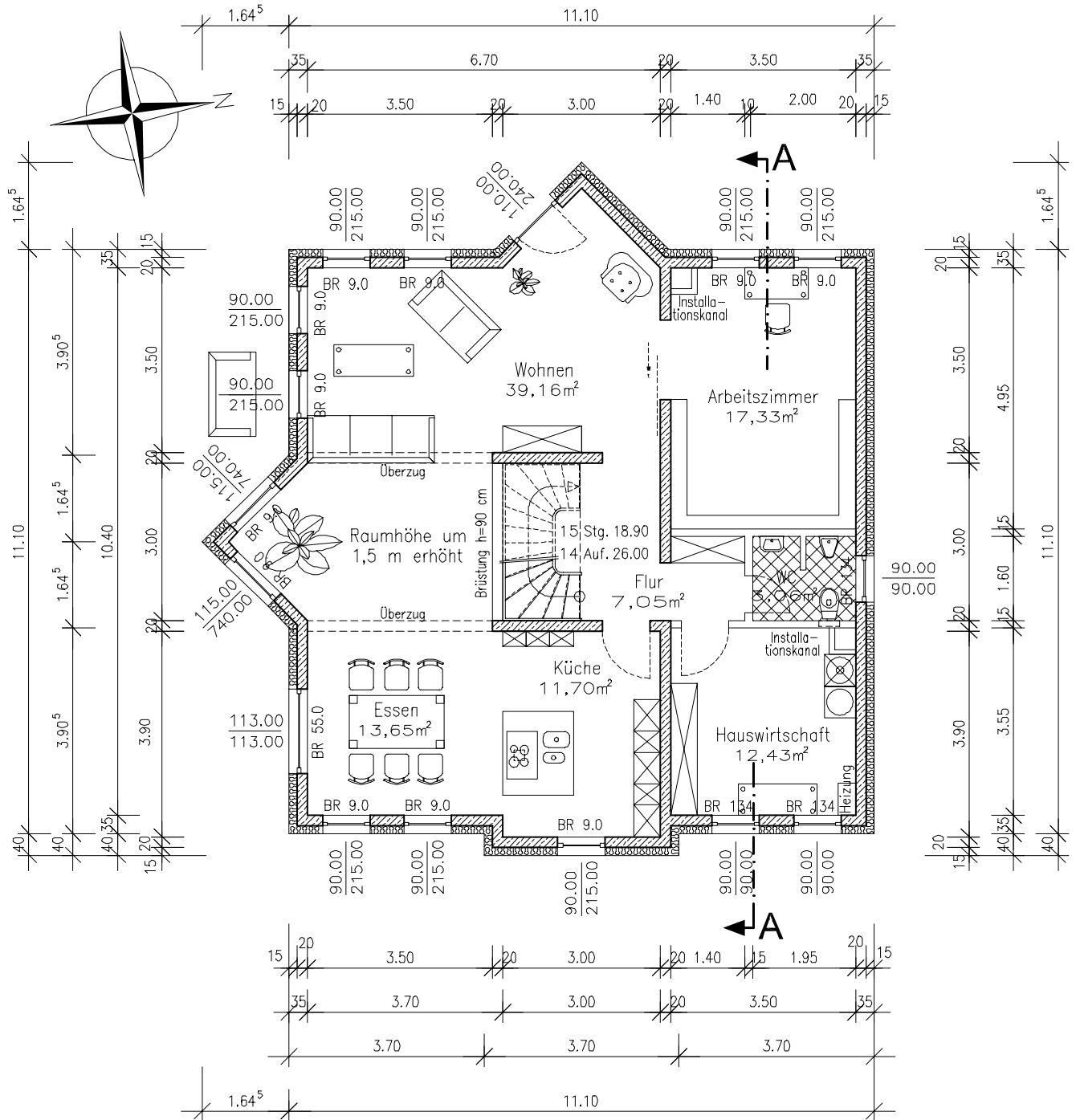
- Diverse Software zur Energiebilanzierung
- Programm zur Wärmebrückenberechnung nach der Finite-Differenzen-Methode
- Betriebssystem Microsoft Windows NT
- MS Office Professional 2000
- Textverarbeitung MS-Word 2000
- Tabellenkalkulation MS-Excel 2000
- CAD AUTOCAD Release R 2000

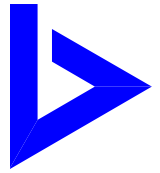
1.6 Verwendete Literatur

- Schneider Bautabellen, 14. Auflage
- Schall Wärme Feuchte, 9. Auflage, von Gösele / Schüle
- Wärme- und Feuchteschutz in der Praxis, von Horst Arndt
- Aktuelles Konstruktionshandbuch zur Wärmeschutzverordnung von Mermi+Roeke
- Wärmeschutzverordnung und Stoffwerte, von Otto K. Schaible
- Stoffwerte aus dem Bundesanzeiger
- Veröffentlichungen vom Passiv-Haus-Institut Dr. W. Feist
- Wärmebrückenatlas von G. Hauser und H. Stiegel
- Bauphysik Kalender 2001 von E. Cziesielski

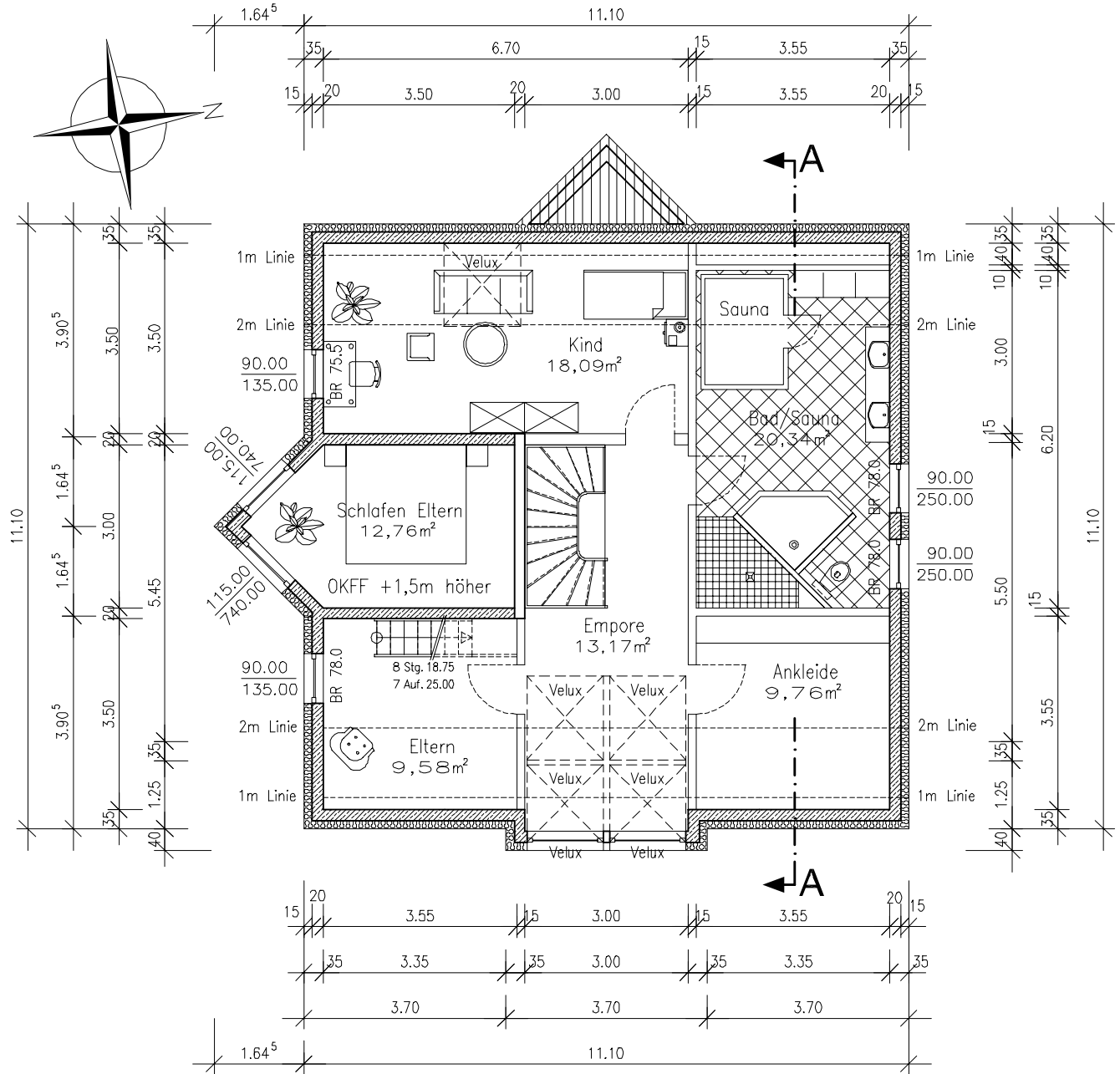


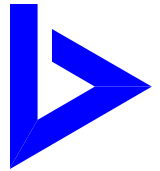
2.2 Erdgeschoss





2.3 Dachgeschoss





3.0 Bauphysikalische Berechnungsgrundlagen

3.1 Einstufung des Gebäudes

Das vorhandene Gebäude wird nach DIN V 4108-6 als Gebäude mit **normalen Innentemperaturen** nachgewiesen.

3.2 Allgemeine Grundlagen

- Das gesamte Gebäude wird **beheizt**.
- Es sind außenliegende Verschattungen (Markisen) an den Fenster vorhanden.
- An dem Gebäude sind keine Glasvorbauten vorhanden.
- Es werden keine Rolladenkästen angeordnet.
- Die Außentüren werden verglast ausgeführt.

3.3 Lüftung und Luftwechsel

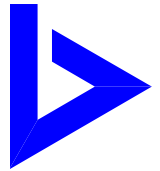
- Es kommt eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz
- Die Anlagenluftwechselrate beträgt $n = 0,6 \text{ h}^{-1}$
- Bei dem Gebäude erfolgte eine Luftdichtigkeitsprüfung (Blower Door) mit $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

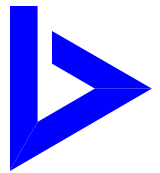
Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



3.4 Innentemperaturen

- Die durchschnittliche Innentemperatur wird gemäß DIN 4108-6 Abs. 5.3 als mittlere flächengewichtete Innentemperatur zugrundegelegt.

	Wohnung	Raum	Fläche	Temperatur
KG	Einliegerwohnung	Abst.	4,25 m ²	15,00 °C
KG	Einliegerwohnung	Appartement	29,67 m ²	19,00 °C
KG	Einliegerwohnung	Bad	4,25 m ²	19,00 °C
KG	Keller/Garage	Garage	25,55 m ²	15,00 °C
KG	Keller/Garage	Haustechnik	10,50 m ²	15,00 °C
KG	Keller/Garage	Keller	12,76 m ²	15,00 °C
KG	Wohnhaus	Treppe	4,98 m ²	15,00 °C
KG	Wohnhaus	Windfang	9,26 m ²	15,00 °C
EG	Wohnhaus	Arbeitszimmer	17,33 m ²	19,00 °C
EG	Wohnhaus	Essen	13,65 m ²	19,00 °C
EG	Wohnhaus	Flur	7,05 m ²	19,00 °C
EG	Wohnhaus	Hauswirtschaft	12,43 m ²	15,00 °C
EG	Wohnhaus	Küche	11,70 m ²	19,00 °C
EG	Wohnhaus	WC	3,06 m ²	19,00 °C
EG	Wohnhaus	Wohnen	39,16 m ²	19,00 °C
DG	Wohnhaus	Ankleide	9,76 m ²	19,00 °C
DG	Wohnhaus	Bad/Sauna	20,34 m ²	19,00 °C
DG	Wohnhaus	Eltern	9,58 m ²	15,00 °C
DG	Wohnhaus	Empore	13,17 m ²	19,00 °C
DG	Wohnhaus	Kind	18,09 m ²	19,00 °C
DG	Wohnhaus	Schlafen Eltern	12,76 m ²	15,00 °C
Summe Fläche =			289,30 m²	363,00 °C
Mittelwert Temperatur =			17,29 °C	17,29 °C

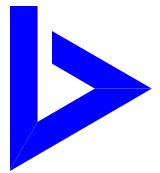


4.0 Anlagentechnik

- Die Anlagentechnik wird gemäß DIN V 4701-10 festgelegt

4.1 Übersicht der Anlagentechnik

	Trinkwasser-Erwärmung	Heizung	Lüftung
Beschreibung	Brennwertkessel Deckung 35% ----- Solaranlage Deckung 65 %	Brennwertkessel Deckung 100 %	Lüftungsanlage Wärmerückgewinnung Erdreichwärmetauscher $\eta_{WRG} = 81 \%$
Übergabe	-----	Fussbodenheizung 35/28 °C Einzelraumregelung elektronische Regeleinrichtung mit Optimierungsfunktion EIB gesteuert	Lufttemperaturen < 20°C
Verteilung	Verteilung innerhalb der thermischen Hülle, keine Zirkulation	Verteilung L_V innerhalb der thermischen Hülle, Strangleitungen L_S innenliegend geregelter Pumpe	Verteilung innerhalb der thermischen Hülle
Speicherung	Bivalenter Solarspeicher, Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle	-----	-----

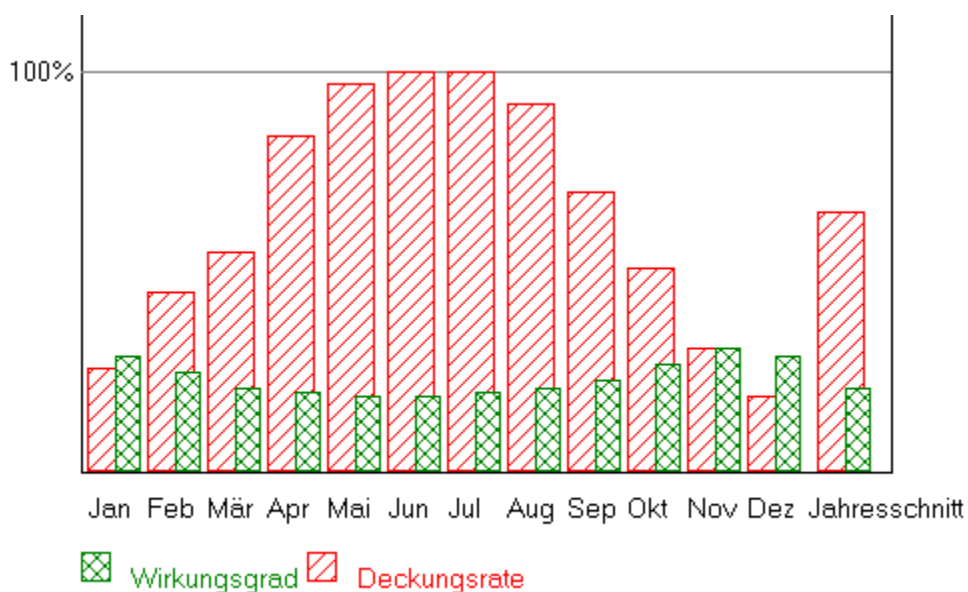


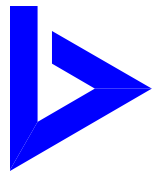
4.2 Simulationsberechnung Solaranlage

Standort: Lüdenscheid geogr. Breite: 51,1°
 Kollektor: 7,20 m² Junkers
 Kennlinie: c0 = 0,810 c1 = 3,320 W/(m²K) c2 = 0,009 W/(m²K²)
 Neigung: 38,0° Südabweichung: 92,0°
 Anlagentyp: Brauchwarmwasserbereitung mit einem Speicher
 Speicher: 300 Liter Temperatur: max. 75°C / min. 42°C
 Wärmebedarf 4,88 kWh/Tag = 120 Liter/Tag von 10°C auf 45°C

Monat	Solar- ertrag [kWh]	Ein- strahlung [kWh]	Fremd- energie [kWh]	Deckungs- rate [%]	Wirkungs- grad [%]
Januar:	42	145	118,9	26,2	28,9
Februar:	67,7	269,9	85,7	44,5	25,1
März:	90,4	426,5	78,2	54,5	21,2
April:	139,1	695	29,5	83,6	20
Mai:	168,2	881,9	6,4	96,6	19,1
Juni:	169,1	870,9	0	100,1	19,4
Juli:	174,9	891	0	100	19,6
August:	160,4	757,5	12,3	92,3	21,2
September:	113,9	489,8	47,4	69,6	23,3
Oktober:	84	308,8	77,5	51,2	27,2
November:	47,6	154,6	106,3	30,6	30,8
Dezember:	28,6	99,2	125,3	18,5	28,8
Summe:	1285,7	5990,2	687,4	65,1	21,5

Spezifischer Kollektor-Jahresertrag: 179 kWh/m²





5. Messung der Luftdichtigkeit / Blower Door

Zertifikat

über die Qualität der luftdichten Gebäudehülle

Das Gebäude/Objekt:

**3-Liter-Wohnhaus
Von-Berningusen-Straße 17
D-59872 Meschede**

hat bei der Drucktestmessung am 15.12.00 folgenden Wert
für die volumenbezogene Luftdurchlässigkeit erzielt:

$$n_{50} = 1,0 \text{ [1/h]}$$

Der empfohlene Grenzwert der Luftdurchlässigkeit nach DIN V 4108 - 7
beträgt:

$$n_{50} \leq 1,5 \text{ [1/h]} \quad \text{für Gebäude mit Lüftungsanlage}$$

Die Anforderungen der Vorschrift sind erfüllt.

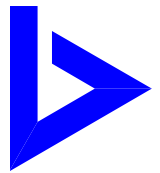
Dieses Zertifikat besteht aus 2 Seiten.

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Blower-Door Messprotokoll**

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Minneapolis Blower Door Modell 4

Objekt : 3-Liter-Wohnhaus	Auftraggeber : Dipl.-Ing. Katarina Brück Tel : 0291/52904
Adresse : Von-Berninghusen-Straße 17 D-59872 Meschede	Ansprechpartner : Dipl.-Ing. Katarina Brück Tel : 0291/52904

Messdaten :**Messung ausgeführt von :** Dipl.-Ing. Henrik Brück

am 15.12.00

Belüftetes Volumen 800 m³
Beheizte Fläche 263 m²
Gebäudehüllfläche 500 m²
Innentemperatur 23,0 °C
Außentemperatur 17,0 °C

Bemerkungen :
 Messung ohne Appartement
 Lüftungsanlage abgedichtet

Unterdruck**Überdruck**

Reduzier- blende	Gebäude- druck	Gebläse- druck	Volumen- strom	Abwei- chung
O ABCDE	[Pa]	[Pa]	[m ³ /h]	[%]
Gebläse geschlossen	2,0			
A	50,0	9,0	810	1,00
A	45,0	8,0	764	0,19
A	40,0	7,0	715	-0,77
A	35,0	6,0	662	-1,94
A	30,0	5,5	634	1,26
A	25,0	4,5	574	0,30
A				
A				
Gebläse geschlossen	2,0			

Reduzier- blende	Gebäude- druck	Gebläse- druck	Volumen- strom	Abwei- chung
O ABCDE	[Pa]	[Pa]	[m ³ /h]	[%]
Gebläse geschlossen				
Gebläse geschlossen				

Korrelationskoef. (mind. 0,998) $r = 0,99553$
 Gebäudekoeffizient [m³/hPa], norm. $C_0 = 135,0$
 Gebäudeexponent $n = 0,458$

Korrelationskoef. (mind. 0,998) $r =$
 Gebäudekoeffizient [m³/h*Pa], norm. $C_0 =$
 Gebäudeexponent $n = 0,667$

Ergebnis, Kenngrößen :

	n₅₀ h ⁻¹	Regression Abweichg.	V ₅₀	NBV ₅₀	q ₅₀	ELA _{4Pa}
		%	m ³ /h	m ³ /m ² h	m ³ /m ² h	cm ²
Unterdruck	1,0	2,35	809	3,1	1,6	274
Überdruck						
Mittelwert aus Unter- & Überdruck						
Grenzwert	1,5					

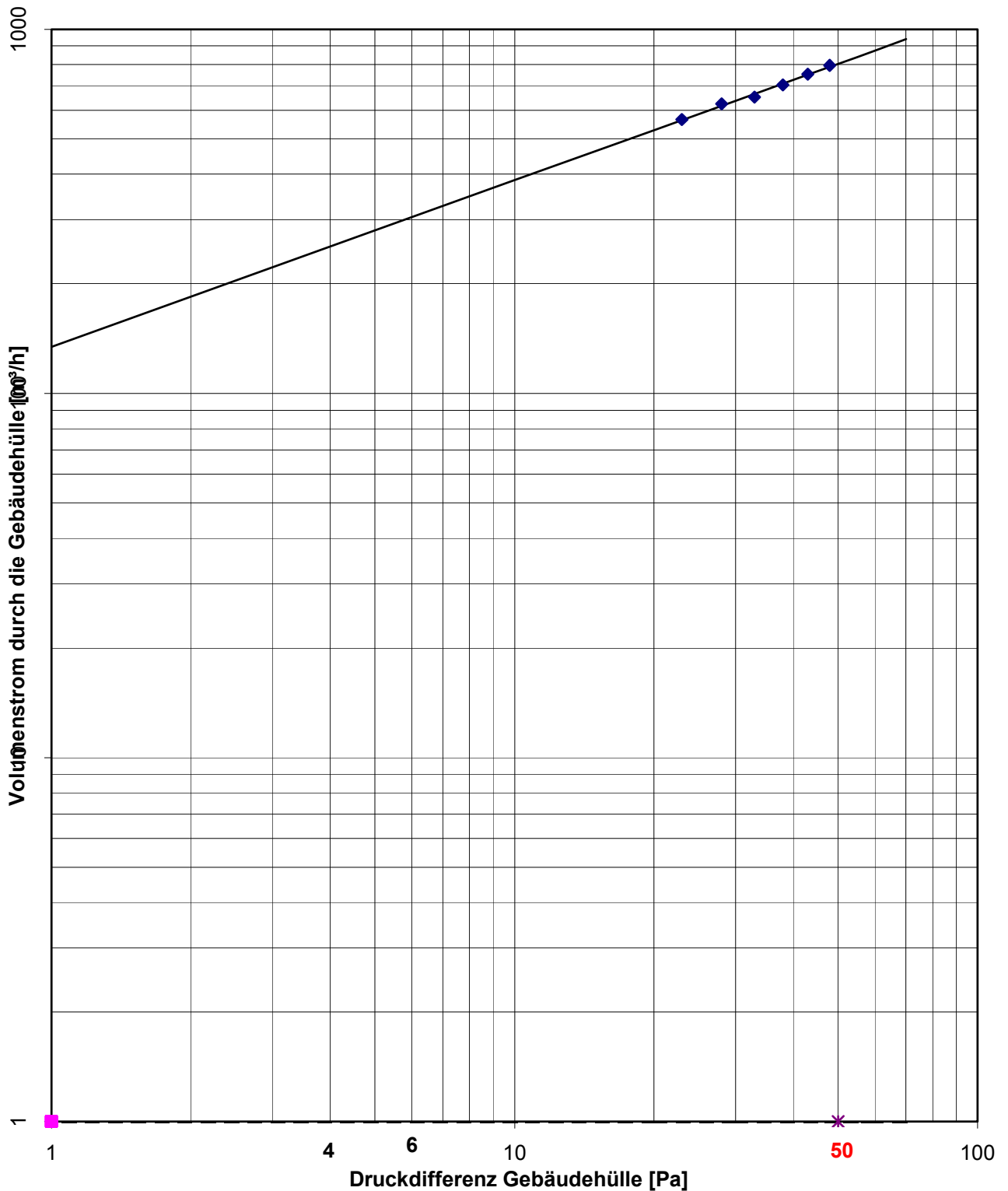
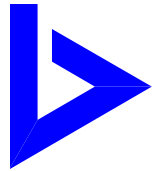
Vorschrift : DIN V 4108 - 7

ENERGIEBILANZIERUNG

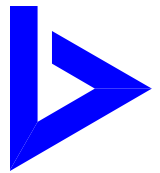
Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



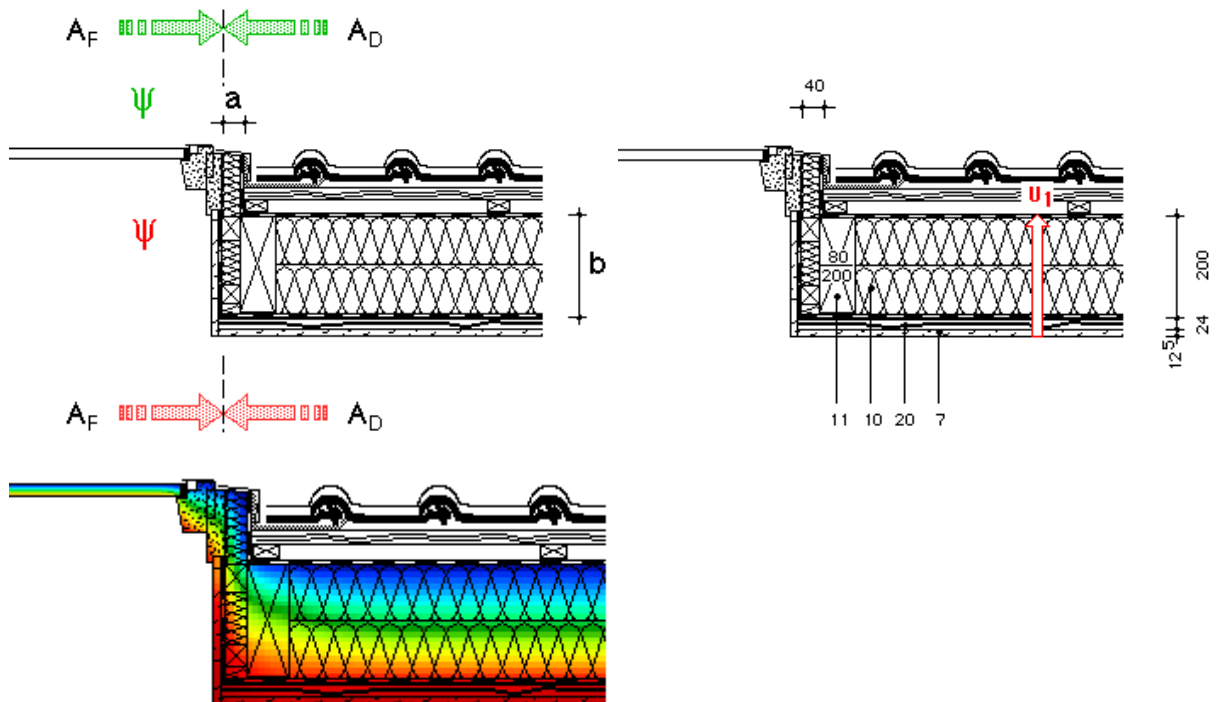
- ◆ Volumenstrom Unterdruck [m³/h]
- Volumenstrom Überdruck [m³/h]
- Regressionsgerade Unterdruck [m³/h]
- - - Regressionsgerade Überdruck [m³/h]
- * Volumenstrom (gemittelt) bei 50 Pa [m³/h]



6.0 Berechnung der Wärmebrücken ψ -Werte

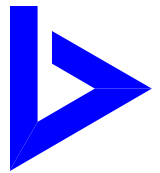
6.1 Dachflächenfenster vertikal

Die Ermittlung des Wärmebrückenverlustkoeffizient für die linienförmige Wärmebrücke erfolgt mit Hilfe des Wärmebrückenkatlog von Prof.-Dr.-Ing. G. Hauser.

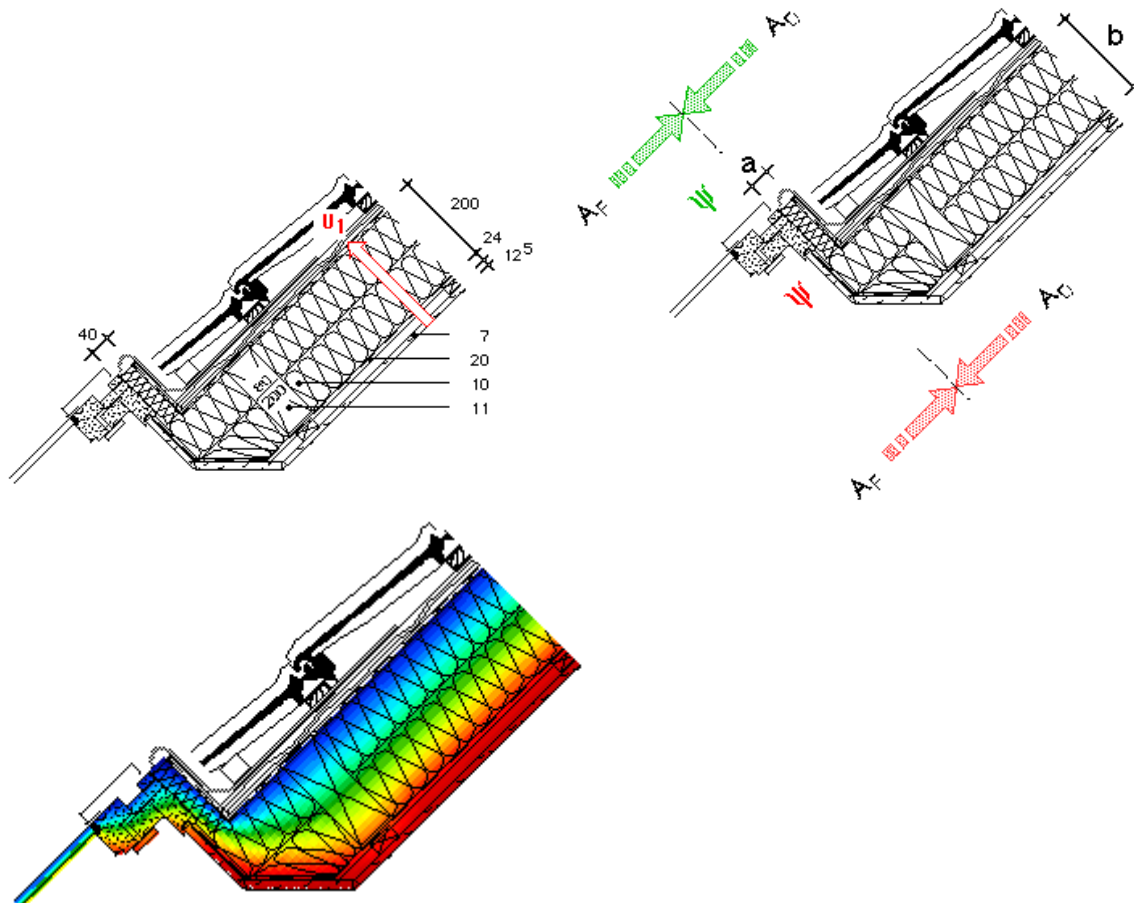


	Baustoff	rho	lambda
7	Gipskartonbauplatte	700	0,21
10	Dämmstoff	-	0,04
11	Holz	600	0,13
20	Luftschicht	-	-

→ Wärmebrückenverlustkoeffizient $\psi = 0,121 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

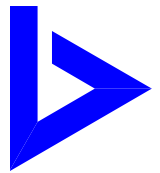


6.2 Dachflächenfenster horizontal



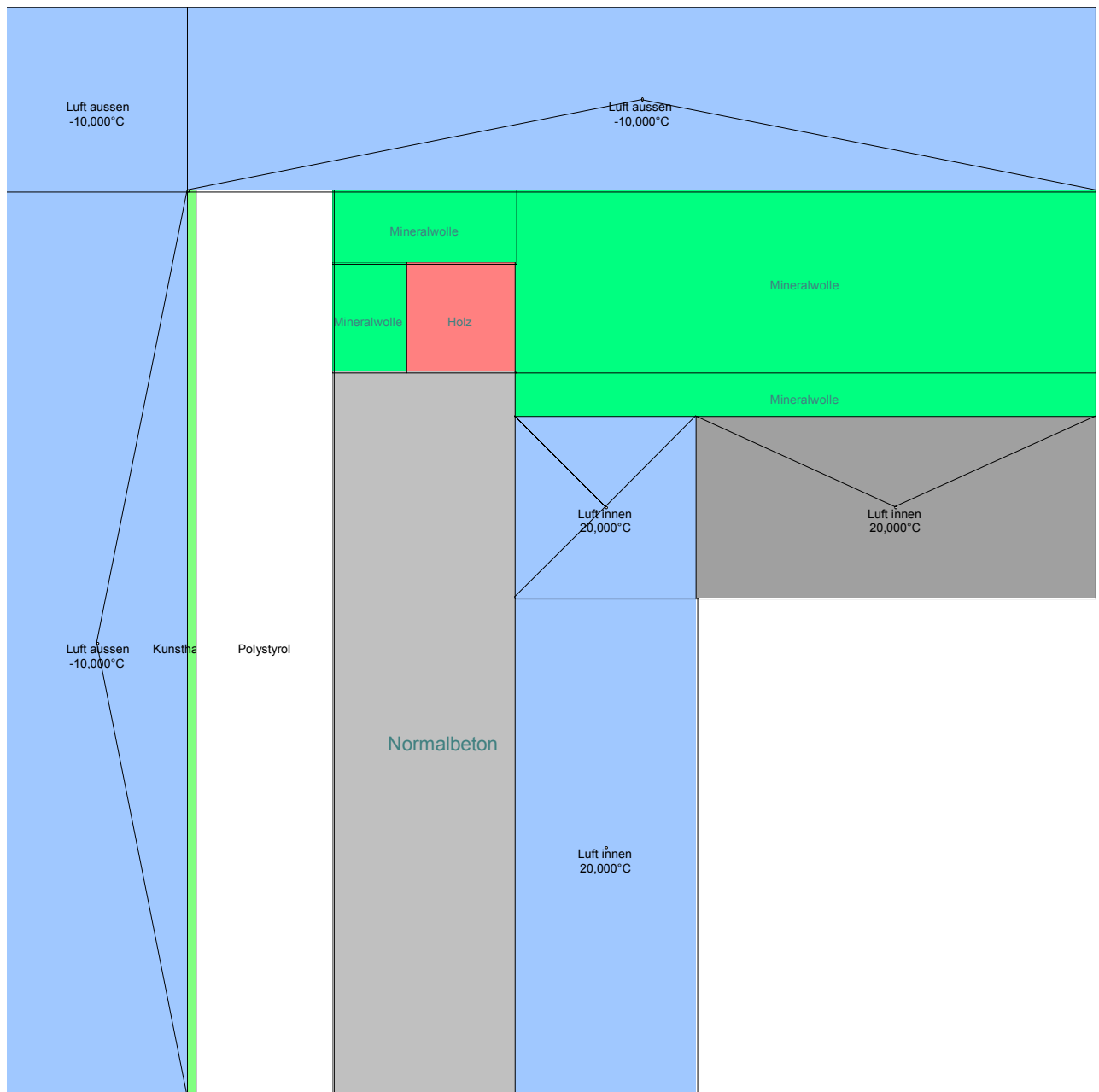
	Baustoff	rho	lambda
7	Gipskartonbauplatte	700	0,21
10	Dämmstoff	-	0,04
11	Holz	600	0,13
20	Luftschicht	-	-

→ **Wärmebrückenverlustkoeffizient $\psi = 0,126 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$**



6.3 Traufe

Die Ermittlung des Wärmebrückenverlustkoeffizient ψ (psi) für die linienförmige Wärmebrücke Klasse B erfolgt mit einem Programm (Finite-Differenzen-Methode, zweidimensionales Verfahren) gemäß EN ISO 10211 Teil 1 und Teil 2.

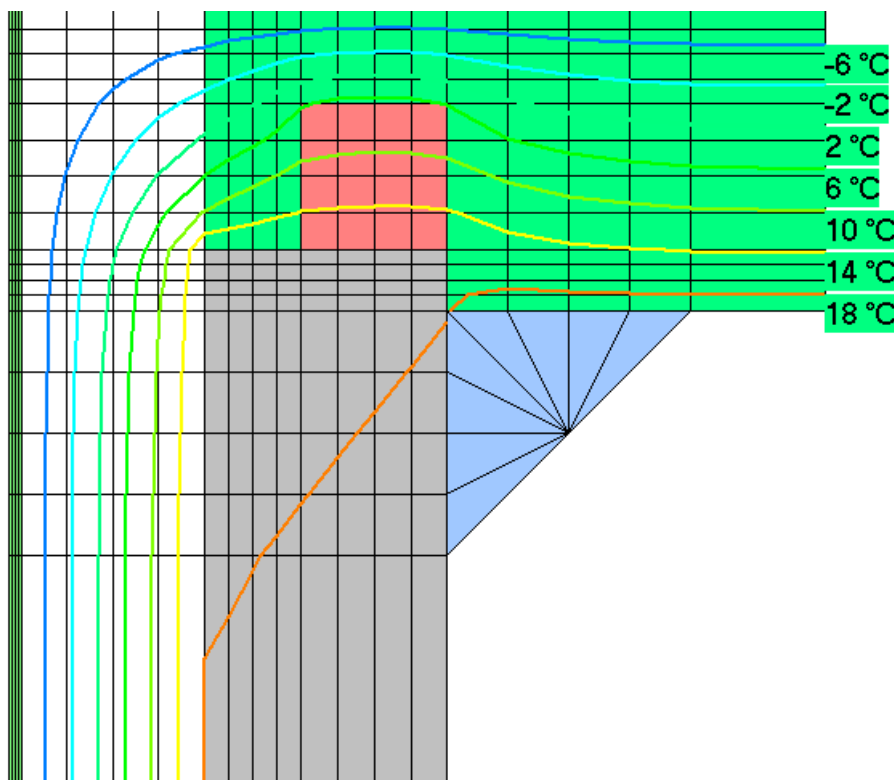
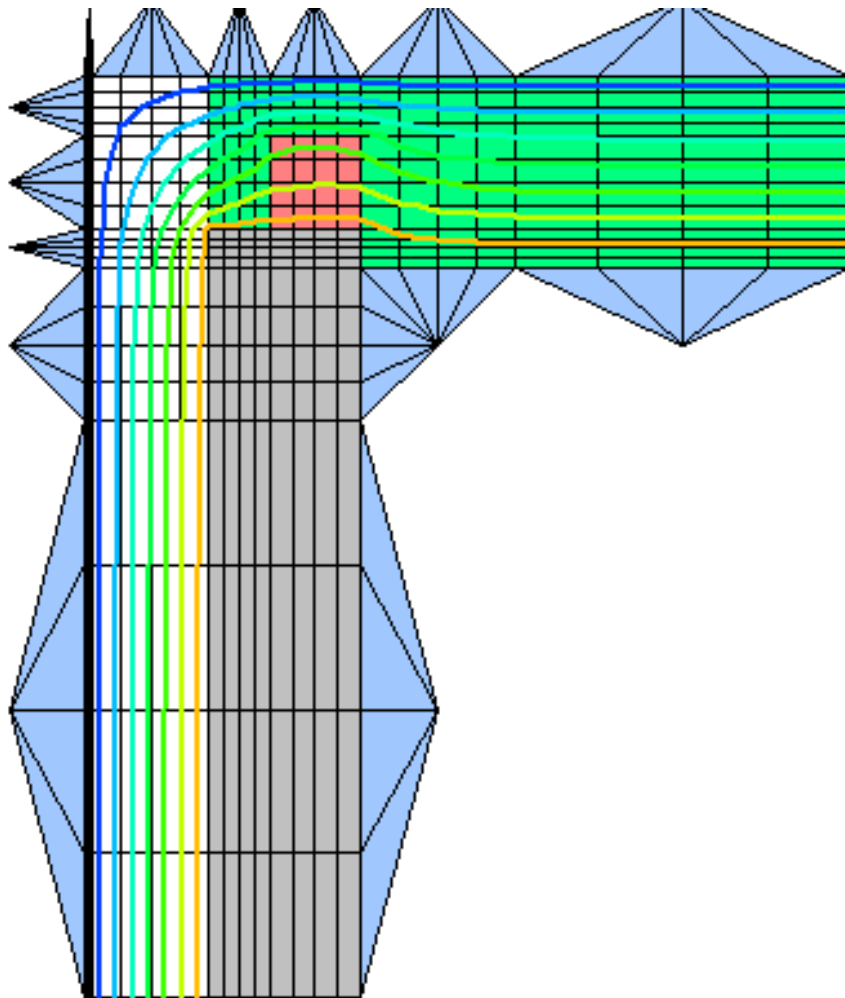
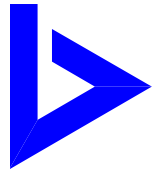


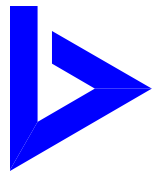
ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



**EINGABEDATEN****Wärmebrücke:** Traufe**Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)****Kunstharzputz**

Lambda: 0,70

untere linke Ecke: 62,39 cm / 5,82 cm Dicke: 1,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Polystyrol Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 63,39 cm / 5,82 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Mineralwolle

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 78,39 cm / 85,82 cm Dicke: 12,00 cm Breite/Höhe: 8,00 cm

Mineralwolle Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 78,39 cm / 97,82 cm Dicke: 8,00 cm Breite/Höhe: 20,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 78,39 cm / 5,82 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 80,00 cm

Holz

Lambda: 0,13

untere linke Ecke: 86,39 cm / 85,82 cm Dicke: 12,00 cm Breite/Höhe: 12,00 cm

Mineralwolle

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 98,39 cm / 85,82 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 64,00 cm

Mineralwolle

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 98,39 cm / 80,82 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 64,00 cm

Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)**Luft aussen**

Temperaturpunkt : 52,39 cm / 55,82 cm

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 62,39 cm / 5,82 cm 2.Punkt: 62,39 cm / 105,82 cm

Rs:0,04.

Luft aussen

Temperaturpunkt : 112,39 cm / 115,82 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 62,39 cm / 105,82 cm 2.Punkt: 162,39 cm / 105,82 cm

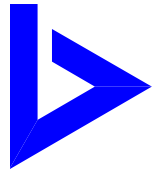
Rs:0,04

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Luft innen

Temperaturpunkt : 108,39 cm / 70,82 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 98,39 cm / 80,82 cm 2.Punkt: 98,39 cm / 60,82 cm

Rs:0,13

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 118,39 cm / 80,82 cm 2.Punkt: 98,39 cm / 80,82 cm

Rs:0,13

Luft innen Temperaturpunkt : 108,39 cm / 33,32 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 98,39 cm / 60,82 cm 2.Punkt: 98,39 cm / 5,82 cm Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 140,39 cm / 70,82 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 162,39 cm / 80,82 cm 2.Punkt: 118,39 cm / 80,82 cm

Rs:0,13

ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,332 W/(m K)

U-Wert Länge

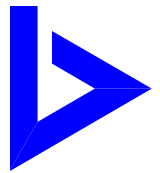
0,225 W/(m² K) 1,00 m

0,137 W/(m² K) 1,00 m

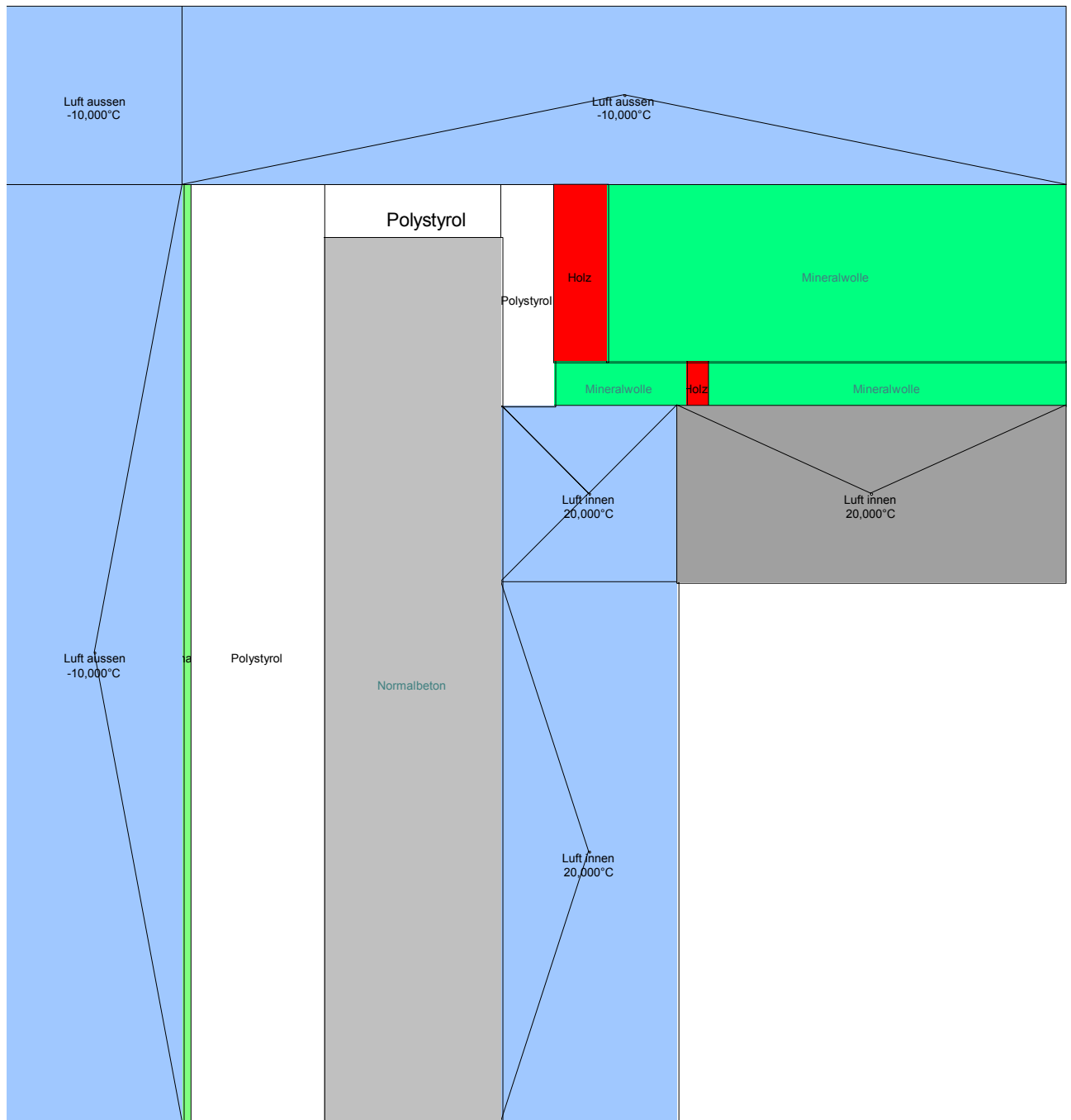
Fläche : 1,3900 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : -0,030 W/(m K)

Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).



6.4 Ortgang

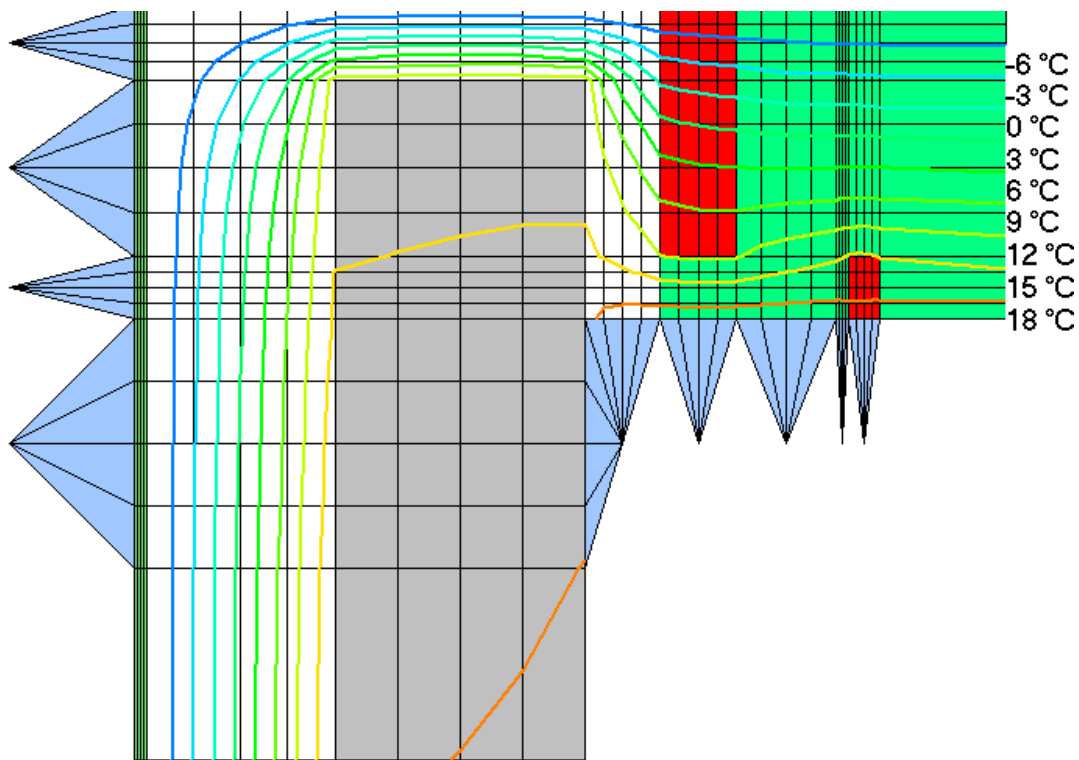
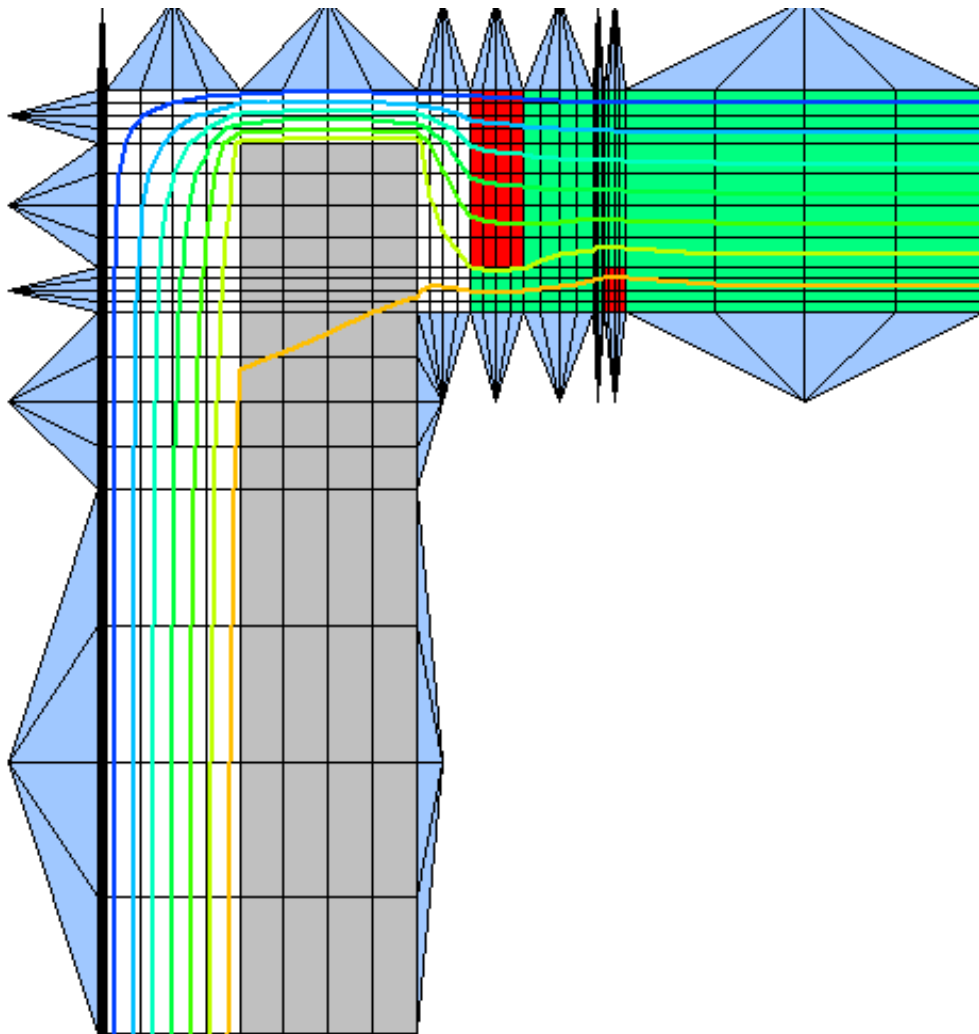
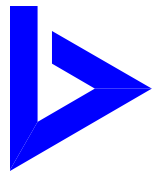


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

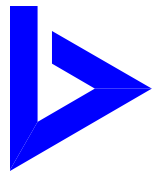


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Kunstharzputz

Lambda: 0,70

untere linke Ecke: 48,78 cm / 6,20 cm Dicke: 1,00 cm Breite/Höhe: 106,00 cm

Polystyrol Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 49,78 cm / 6,20 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 106,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 64,78 cm / 6,20 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Polystyrol Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 64,78 cm / 106,20 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 6,00 cm

Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 84,78 cm / 87,20 cm Dicke: 6,00 cm Breite/Höhe: 25,00 cm

Holz

Lambda: 0,13

untere linke Ecke: 90,78 cm / 92,20 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 6,00 cm

Mineralwolle

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 90,78 cm / 87,20 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 15,00 cm

Mineralwolle

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 96,78 cm / 92,20 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 52,00 cm

Holz

Lambda: 0,13

untere linke Ecke: 105,78 cm / 87,20 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 2,50 cm

Mineralwolle

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 108,28 cm / 87,20 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 40,50 cm. NACHWEIS

Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft aussen

Temperaturpunkt : 38,78 cm / 59,20 cm

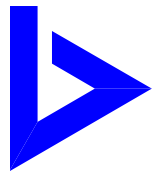
Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 48,78 cm / 6,20 cm 2.Punkt: 48,78 cm / 112,20 cm Rs:0,04

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Luft aussen

Temperaturpunkt : 98,78 cm / 122,20 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 48,78 cm / 112,20 cm 2.Punkt: 148,78 cm / 112,20 cm

Rs:0,04

Luft innen

Temperaturpunkt : 94,78 cm / 36,70 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 84,78 cm / 67,20 cm 2.Punkt: 84,78 cm / 6,20 cm Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 94,78 cm / 77,20 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 84,78 cm / 87,20 cm 2.Punkt: 84,78 cm / 67,20 cm Rs:0,13

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 104,78 cm / 87,20 cm 2.Punkt: 84,78 cm / 87,20 cm Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 126,78 cm / 77,20 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 148,78 cm / 87,20 cm 2.Punkt: 104,78 cm / 87,20 cm

Rs:0,13

ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,445 W/(m K)

U-Wert Länge

0,225 W/(m² K) 1,00 m

0,478 W/(m² K) 0,06 m

0,137 W/(m² K) 0,94 m

Fläche : 1,4500 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : 0,062 W/(m K)

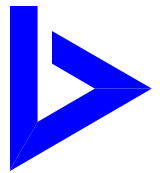
Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).

ENERGIEBILANZIERUNG

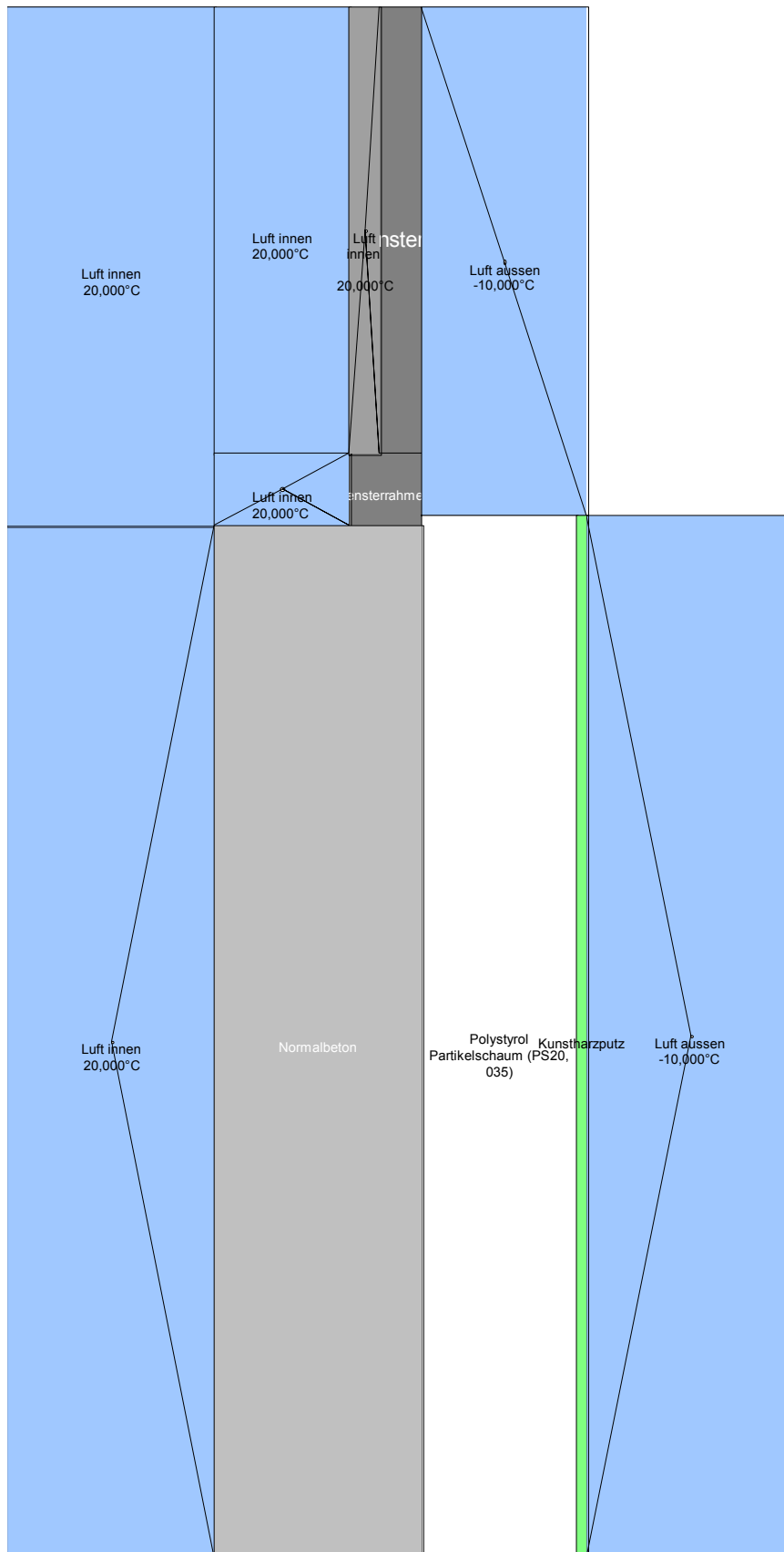
Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



6.5 Fensterbank

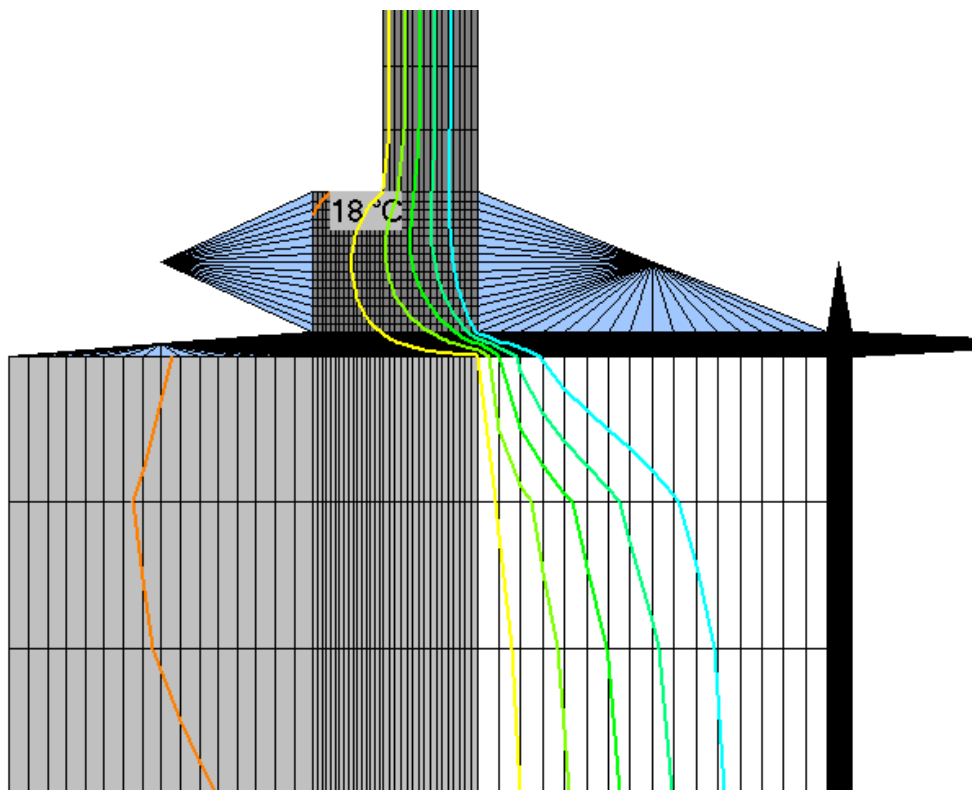
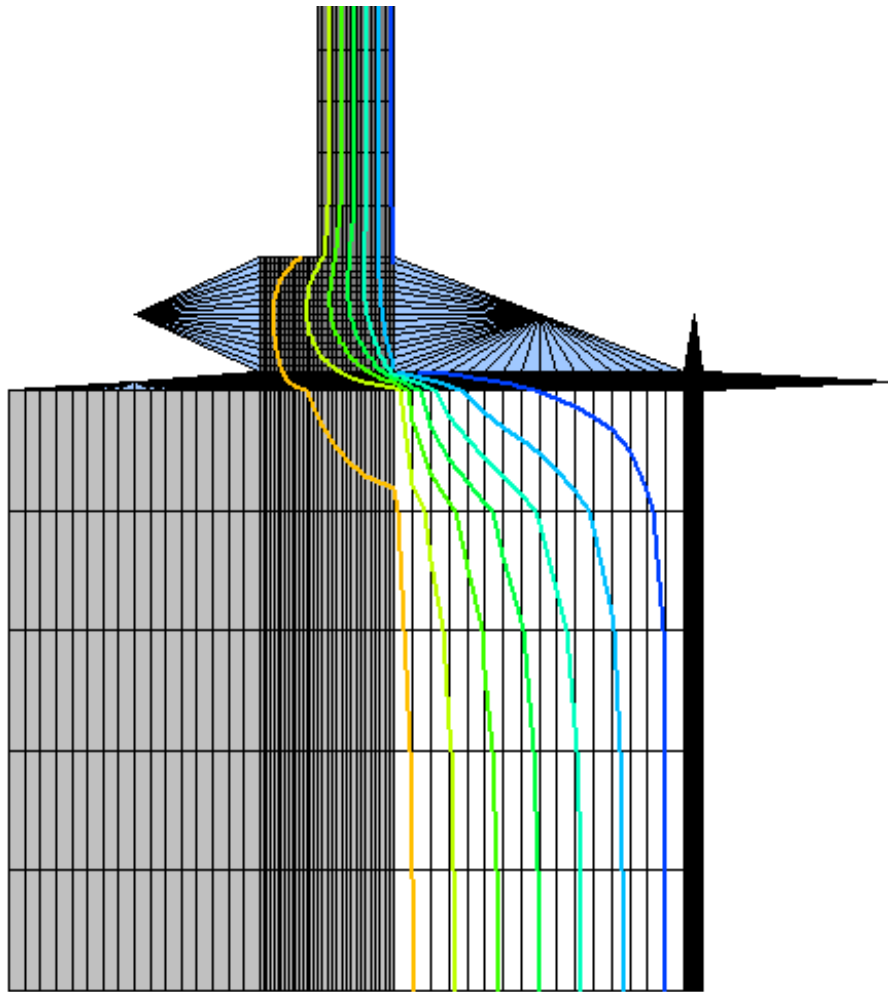
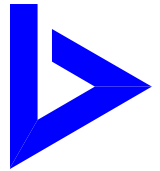


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

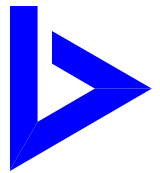


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Wärmebrücke: Fensterbank

Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 111,91 cm / 44,87 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Fensterrahmen Lambda: 0,12

untere linke Ecke: 124,91 cm / 144,87 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 7,00 cm

Fensterscheibe

Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 127,91 cm / 151,87 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 43,00 cm

Polystyrol Partikelschaum (PS20, 035) Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 131,91 cm / 44,87 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 101,00 cm

Kunstharzputz

Lambda: 0,70

untere linke Ecke: 146,91 cm / 44,87 cm Dicke: 1,00 cm Breite/Höhe: 101,00 cm

Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft innen

Temperaturpunkt : 101,91 cm / 94,87 cm

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 111,91 cm / 44,87 cm 2.Punkt: 111,91 cm / 144,87 cm

Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 118,41 cm / 148,37 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 111,91 cm / 144,87 cm 2.Punkt: 124,91 cm / 144,87 cm

Rs:0,13

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 124,91 cm / 144,87 cm 2.Punkt: 124,91 cm / 151,87 cm

Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 126,41 cm / 173,37 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 124,91 cm / 151,87 cm 2.Punkt: 127,91 cm / 151,87 cm

Rs:0,13

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 127,91 cm / 151,87 cm 2.Punkt: 127,91 cm / 194,87 cm

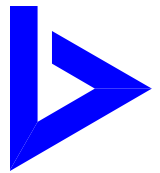
Rs:0,13

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Luft aussen

Temperaturpunkt : 139,91 cm / 170,37 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 131,91 cm / 194,87 cm 2.Punkt: 131,91 cm / 145,87 cm

Rs:0,04

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 131,91 cm / 145,87 cm 2.Punkt: 147,91 cm / 145,87 cm

Rs:0,04.

Luft aussen

Temperaturpunkt : 157,91 cm / 95,37 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 147,91 cm / 145,87 cm 2.Punkt: 147,91 cm / 44,87 cm

Rs:0,04

ERGEBNIS

Leit-Wert : 0,914 W/(m K)

U-Wert Länge

0,219 W/(m² K) 1,00 m

1,302 W/(m² K) 0,07 m

1,100 W/(m² K) 0,43 m

Fläche : 1,6600 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : 0,131 W/(m K)

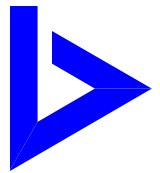
Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).

ENERGIEBILANZIERUNG

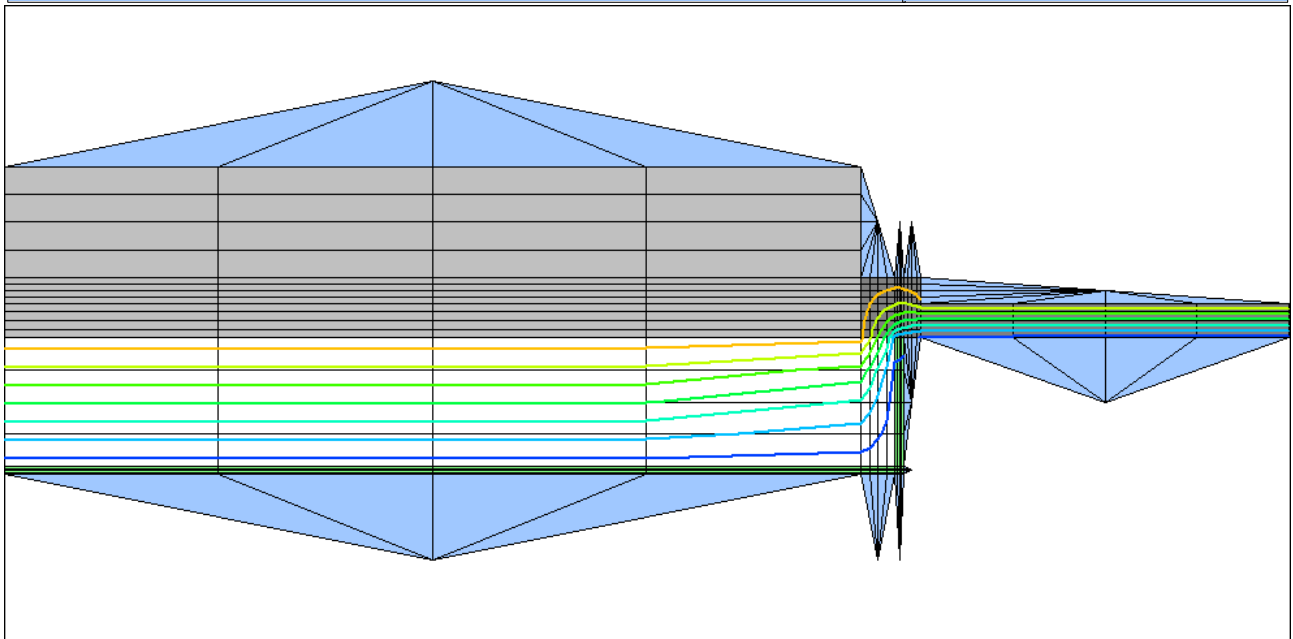
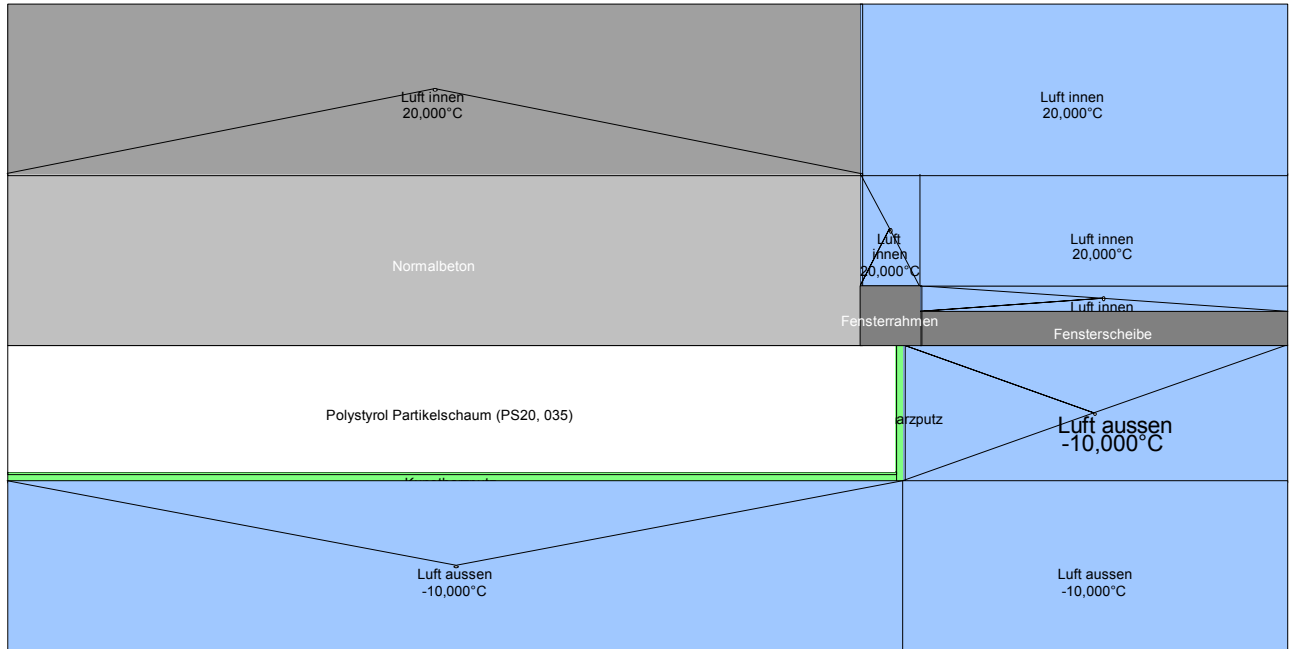
Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



6.6 Fenststurz und -leibungen

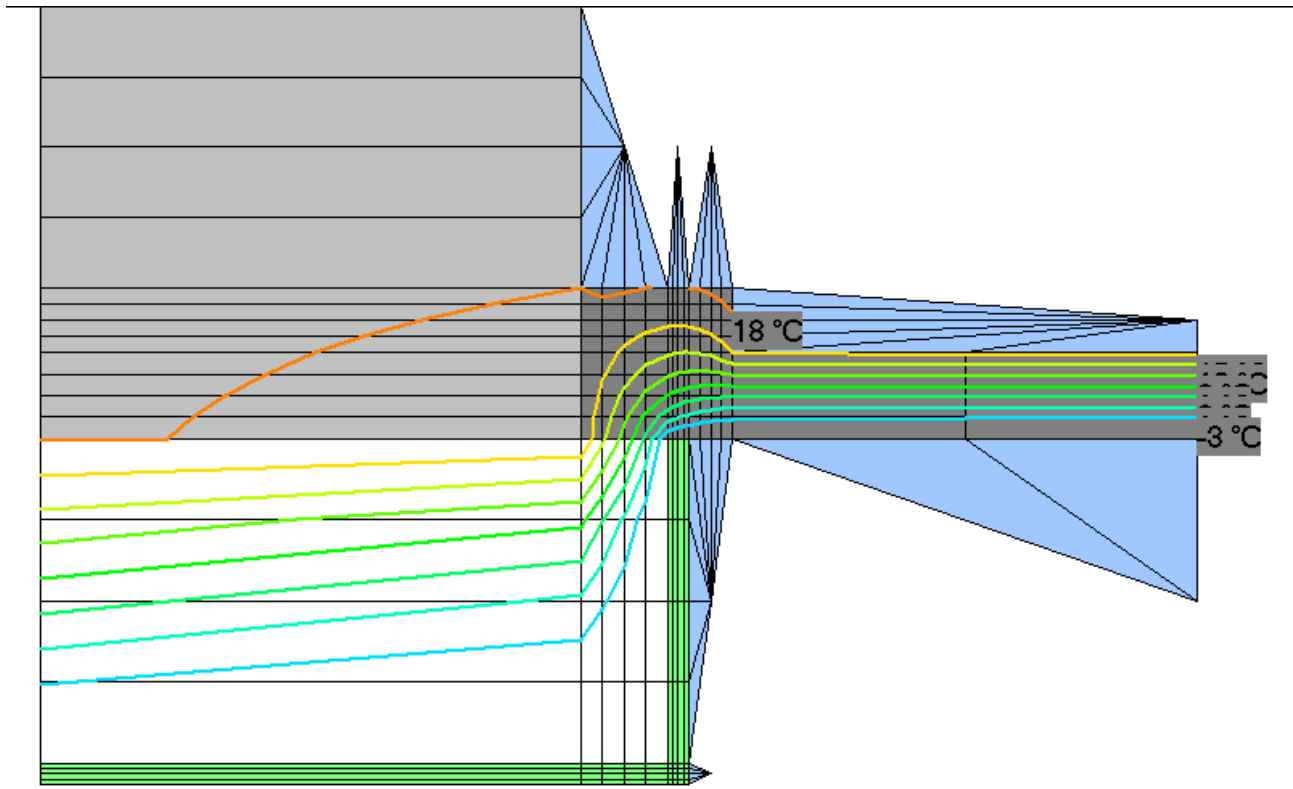
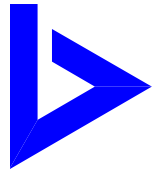


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Wärmebrücke: Fensterleibungen/Stürze
Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Kunstharzputz

Lambda: 0,70

untere linke Ecke: 3,47 cm / 26,18 cm Dicke: 1,00 cm Breite/Höhe: 104,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 3,47 cm / 42,18 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Polystyrol Partikelschaum (PS20, 035)

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 3,47 cm / 27,18 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 104,00 cm

Fensterrahmen

Lambda: 0,12

untere linke Ecke: 103,47 cm / 42,18 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 7,00 cm

Kunstharzputz

Lambda: 0,70

untere linke Ecke: 107,47 cm / 26,18 cm Dicke: 1,00 cm Breite/Höhe: 16,00 cm

Fensterscheibe

Lambda: 0,05

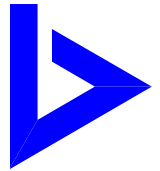
untere linke Ecke: 110,47 cm / 42,18 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 43,00 cm

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft aussen

Temperaturpunkt : 55,97 cm / 16,18 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 108,47 cm / 26,18 cm 2.Punkt: 3,47 cm / 26,18 cm Rs:0,04

Luft innen Temperaturpunkt : 53,47 cm / 72,18 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 3,47 cm / 62,18 cm 2.Punkt: 103,47 cm / 62,18 cm Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 106,97 cm / 55,68 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 103,47 cm / 62,18 cm 2.Punkt: 103,47 cm / 49,18 cm

Rs:0,13

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 103,47 cm / 49,18 cm 2.Punkt: 110,47 cm / 49,18 cm

Rs:0,13.

Luft aussen

Temperaturpunkt : 130,97 cm / 34,18 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 108,47 cm / 42,18 cm 2.Punkt: 108,47 cm / 26,18 cm

Rs:0,04

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 153,47 cm / 42,18 cm 2.Punkt: 108,47 cm / 42,18 cm

Rs:0,04

Luft innen

Temperaturpunkt : 131,97 cm / 47,68 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 110,47 cm / 49,18 cm 2.Punkt: 110,47 cm / 46,18 cm

Rs:0,13

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 110,47 cm / 46,18 cm 2.Punkt: 153,47 cm / 46,18 cm

Rs:0,13

ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,831 W/(m K)

U-Wert Länge

0,219 W/(m² K) 1,00 m

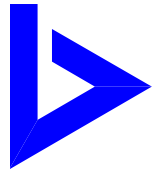
1,302 W/(m² K) 0,07 m

1,100 W/(m² K) 0,43 m

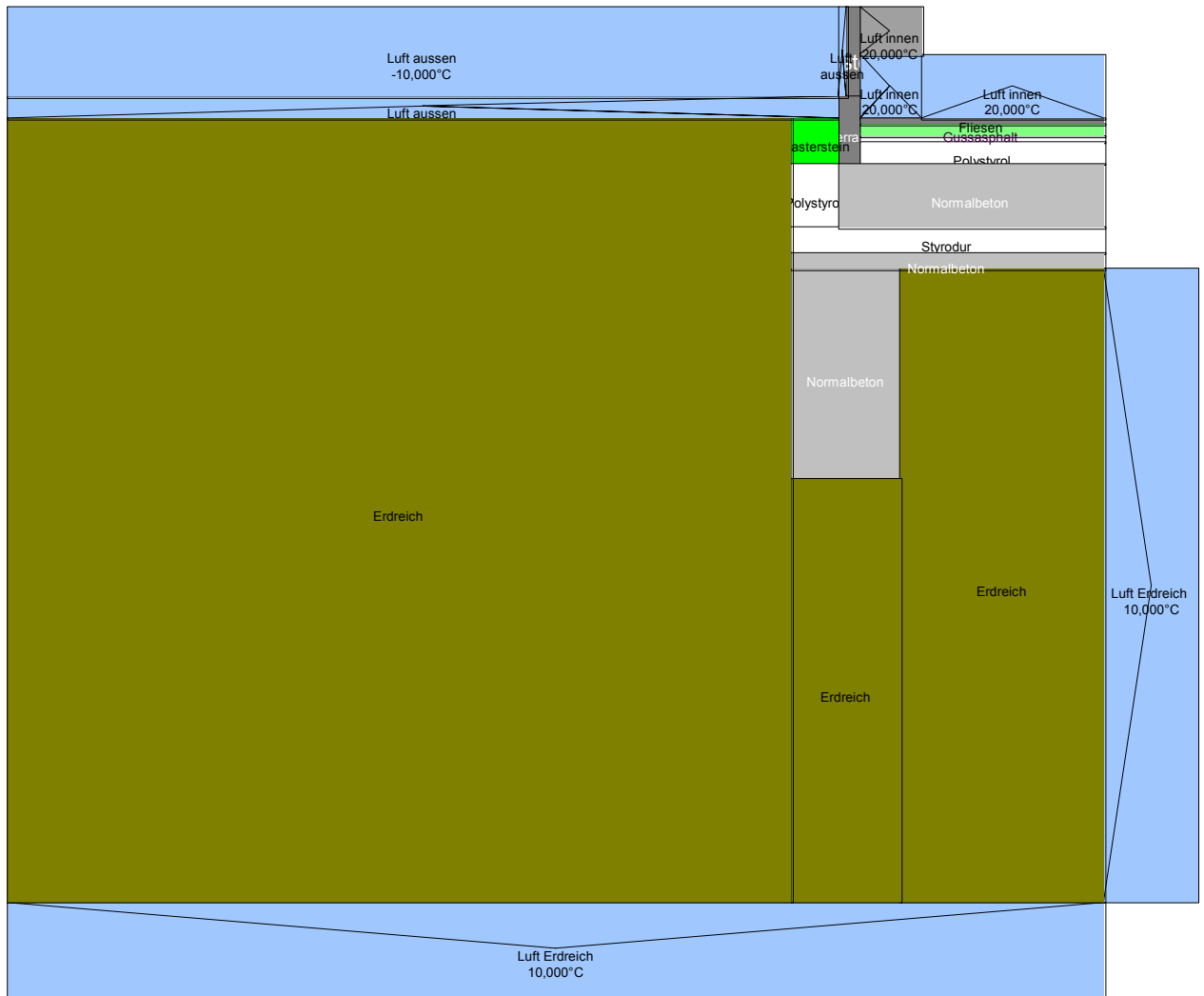
Fläche : 1,6600 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : 0,048 W/(m K)

Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).



6.7 Eingangstüren

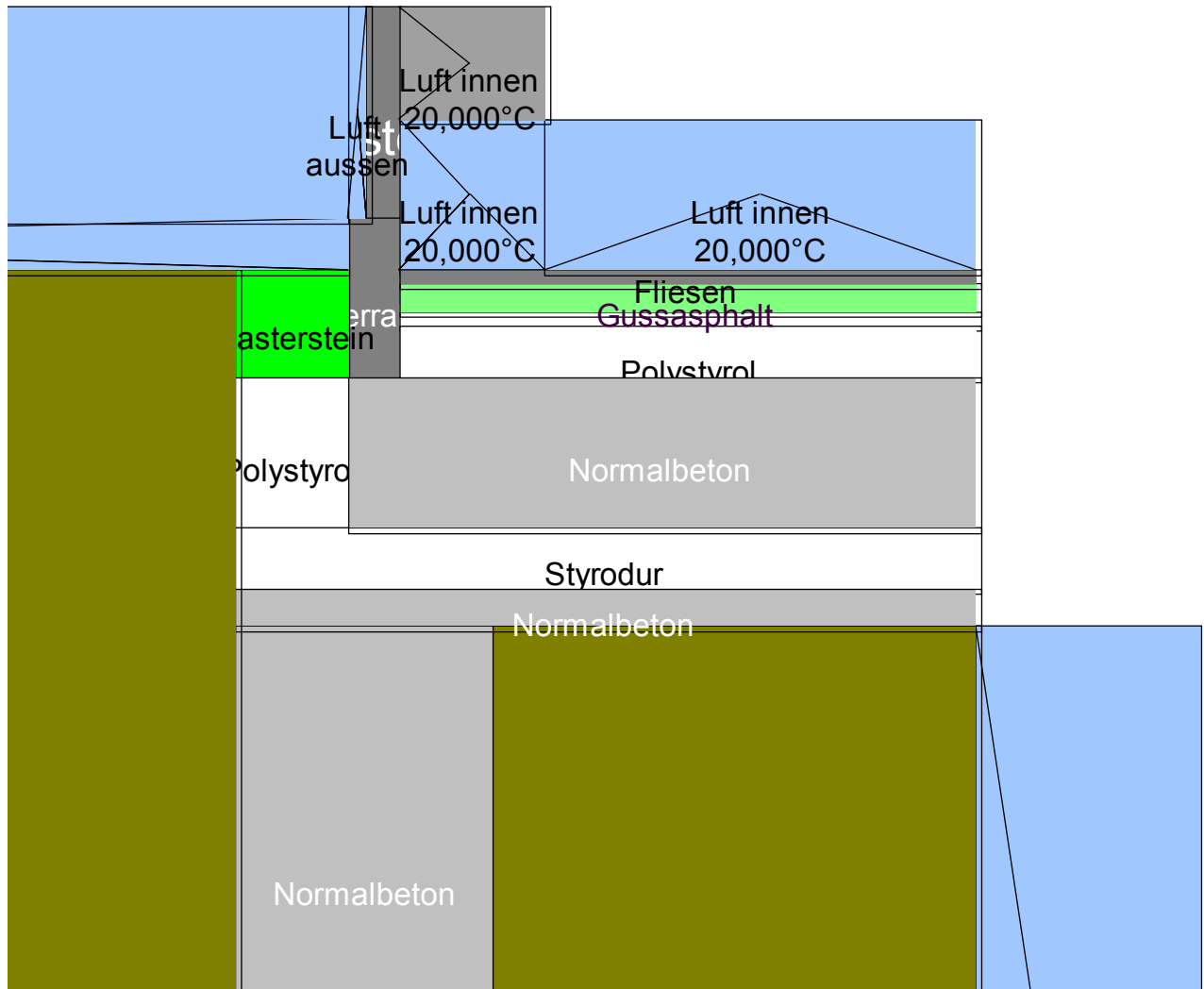
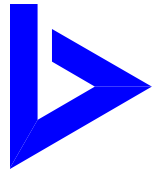


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

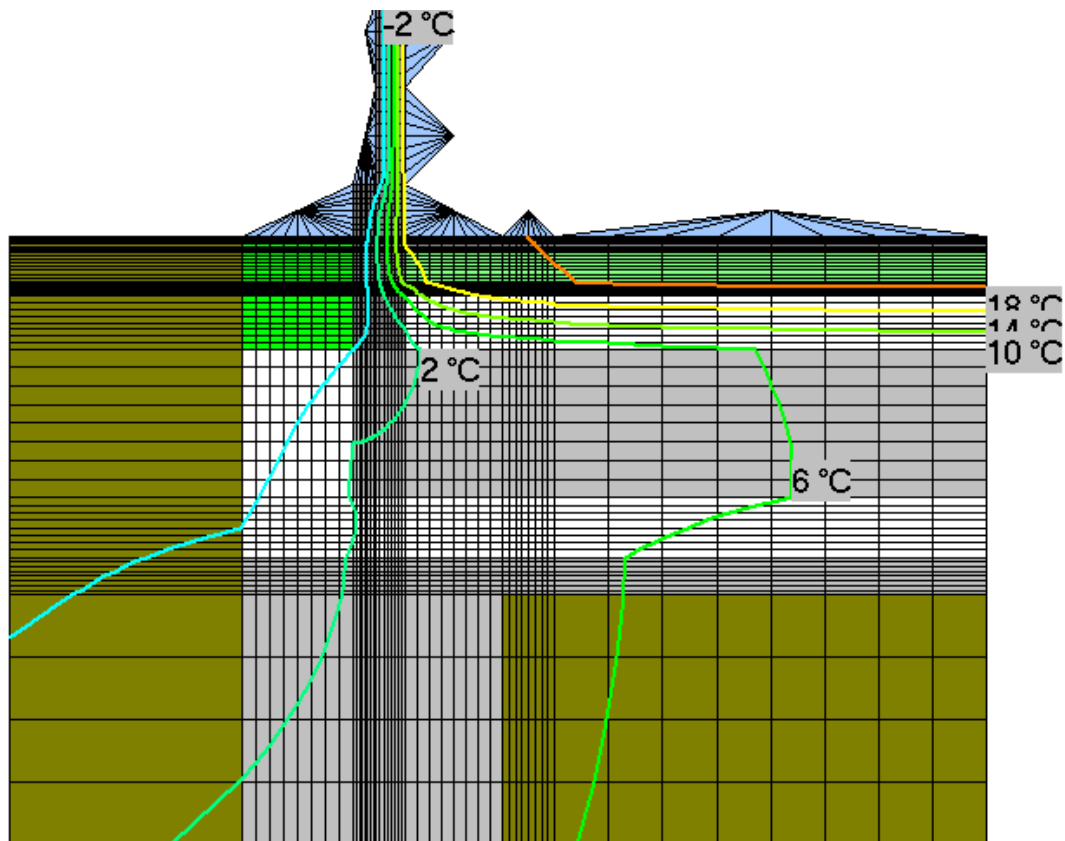
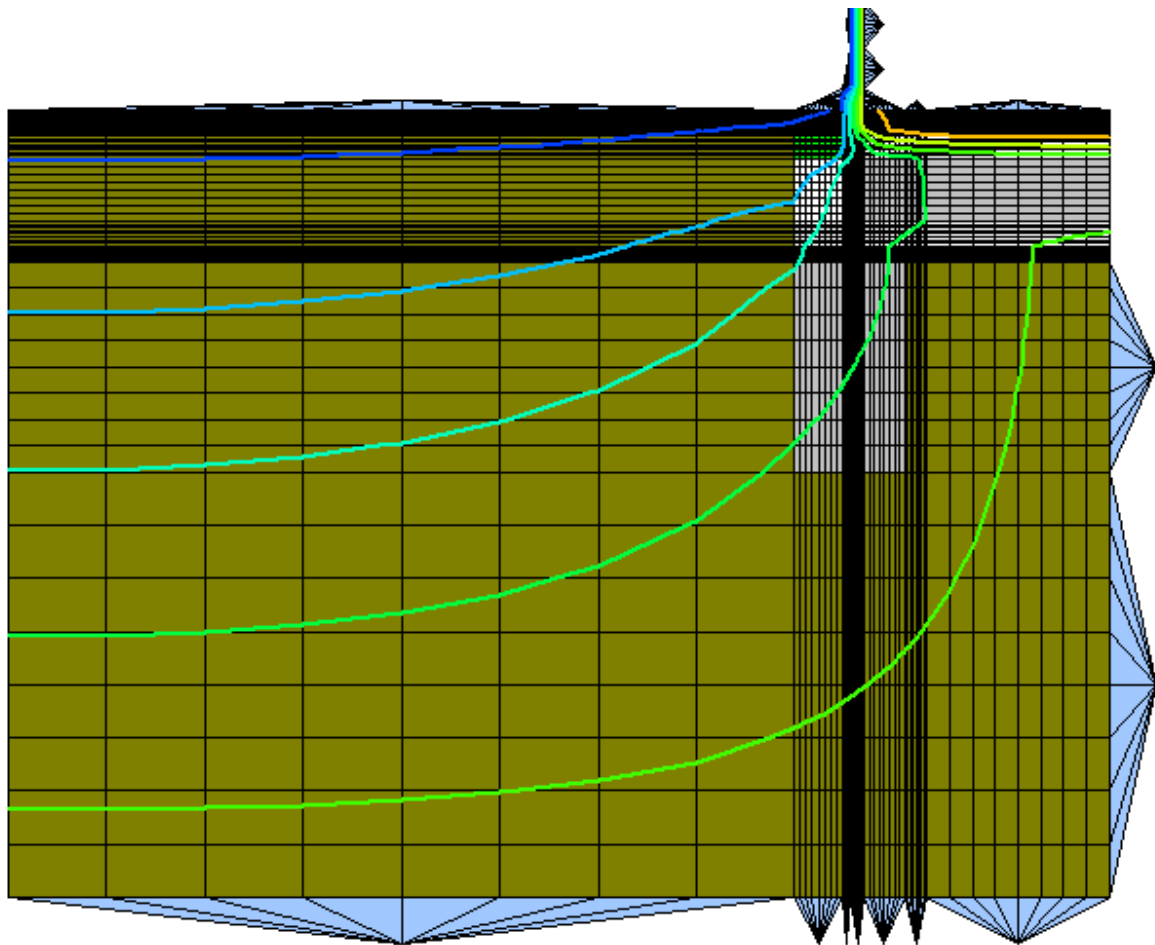
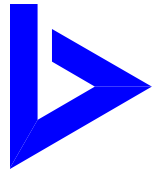


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

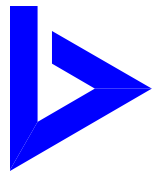


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Wärmebrücke: Eingangstür

Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 85,85 cm / 72,81 cm Dicke: 250,00 cm Breite/Höhe: 250,00 cm

Erdreich Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 335,85 cm / 72,81 cm Dicke: 135,00 cm Breite/Höhe: 35,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 335,85 cm / 274,81 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Normalbeton Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 335,85 cm / 207,81 cm Dicke: 67,00 cm Breite/Höhe: 35,00 cm

Plasterstein

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 335,85 cm / 307,81 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 15,00 cm

Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 335,85 cm / 287,81 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 20,00 cm

Styrodur

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 335,85 cm / 279,81 cm Dicke: 8,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Fensterrahmen

Lambda: 0,12

untere linke Ecke: 350,85 cm / 307,81 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 22,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 350,85 cm / 287,81 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 85,00 cm

Fensterscheibe

Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 353,85 cm / 329,81 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 28,00 cm. NACHWEIS

Fliesen

Lambda: 1,00

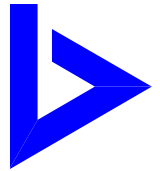
untere linke Ecke: 357,85 cm / 320,81 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 78,00 cm

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Gussasphalt

Lambda: 0,90

untere linke Ecke: 357,85 cm / 316,81 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 78,00 cm

Gutex-Dämmplatte

Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 357,85 cm / 314,81 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 78,00 cm

Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 357,85 cm / 307,81 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 78,00 cm

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 370,85 cm / 72,81 cm Dicke: 202,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft aussen

Temperaturpunkt : 218,35 cm / 326,31 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 85,85 cm / 322,81 cm 2.Punkt: 350,85 cm / 322,81 cm

Rs:0,04

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 350,85 cm / 322,81 cm 2.Punkt: 350,85 cm / 329,81 cm

Rs:0,04

Luft Erdreich Temperaturpunkt : 260,85 cm / 57,81 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 435,85 cm / 72,81 cm 2.Punkt: 85,85 cm / 72,81 cm Rs:0,00

Luft aussen

Temperaturpunkt : 352,35 cm / 343,81 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 350,85 cm / 329,81 cm 2.Punkt: 353,85 cm / 329,81 cm

Rs:0,04

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 353,85 cm / 329,81 cm 2.Punkt: 353,85 cm / 357,81 cm

Rs:0,04

Luft innen

Temperaturpunkt : 367,85 cm / 332,81 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 357,85 cm / 342,81 cm 2.Punkt: 357,85 cm / 322,81 cm

Rs:0,13

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 357,85 cm / 322,81 cm 2.Punkt: 377,85 cm / 322,81 cm

Rs:0,17

Luft innen

Temperaturpunkt : 367,85 cm / 350,31 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 357,85 cm / 357,81 cm 2.Punkt: 357,85 cm / 342,81 cm

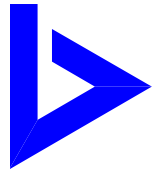
Rs:0,13

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Luft innen

Temperaturpunkt : 406,85 cm / 332,81 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 377,85 cm / 322,81 cm 2.Punkt: 435,85 cm / 322,81 cm

Rs:0,17

Luft Erdreich

Temperaturpunkt : 450,85 cm / 173,81 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 435,85 cm / 274,81 cm 2.Punkt: 435,85 cm / 72,81 cm

Rs:0,00.

ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,652 W/(m K)

U-Wert Länge

0,218 W/(m² K) 1,00 m

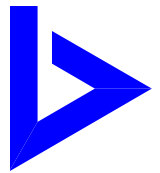
1,302 W/(m² K) 0,22 m

1,100 W/(m² K) 0,28 m

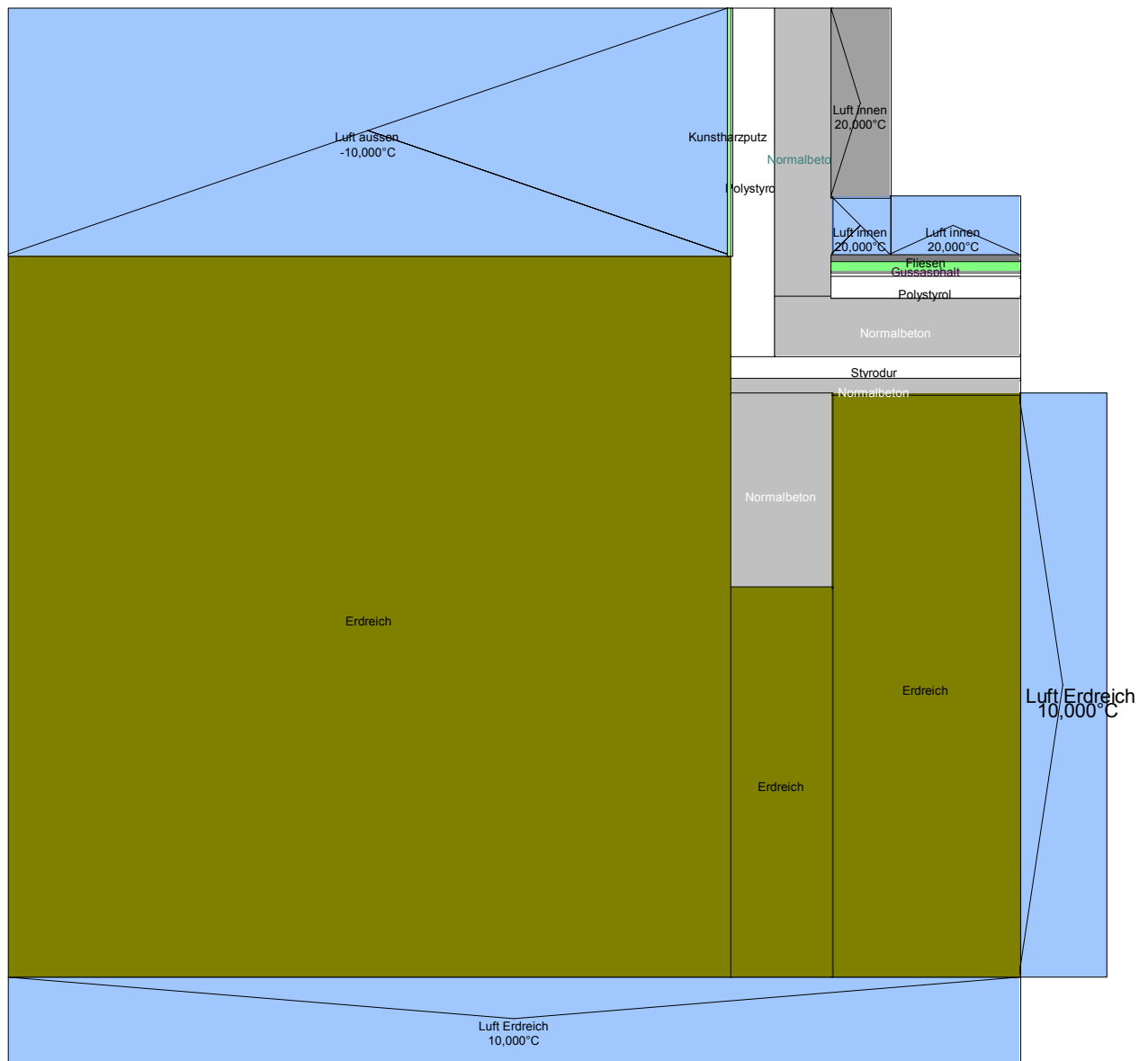
Fläche : 1,1300 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : -0,160 W/(m K)

Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).



6.8 Bodenplatte / Aussenwand

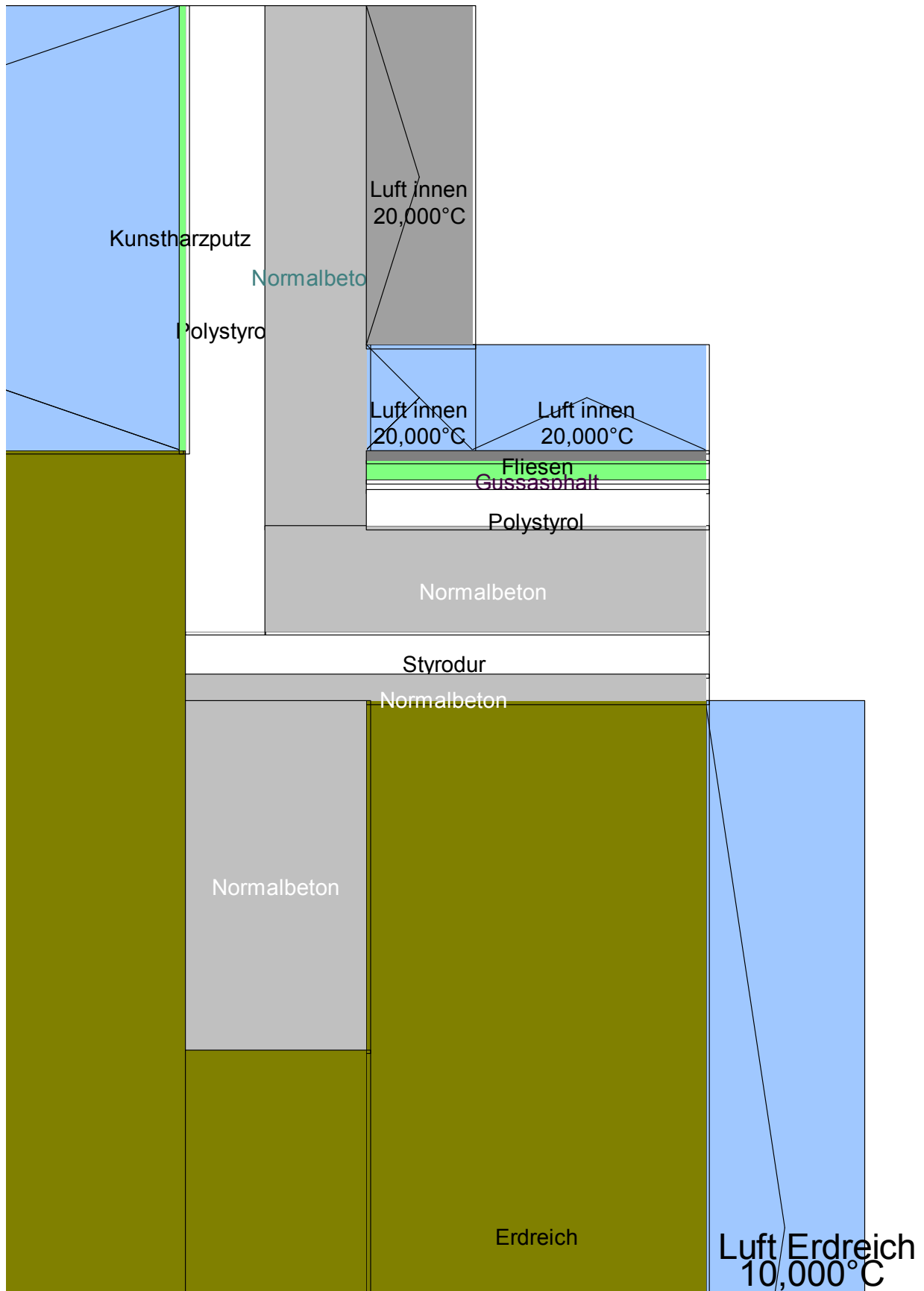
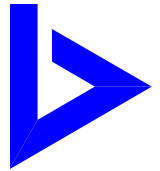


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

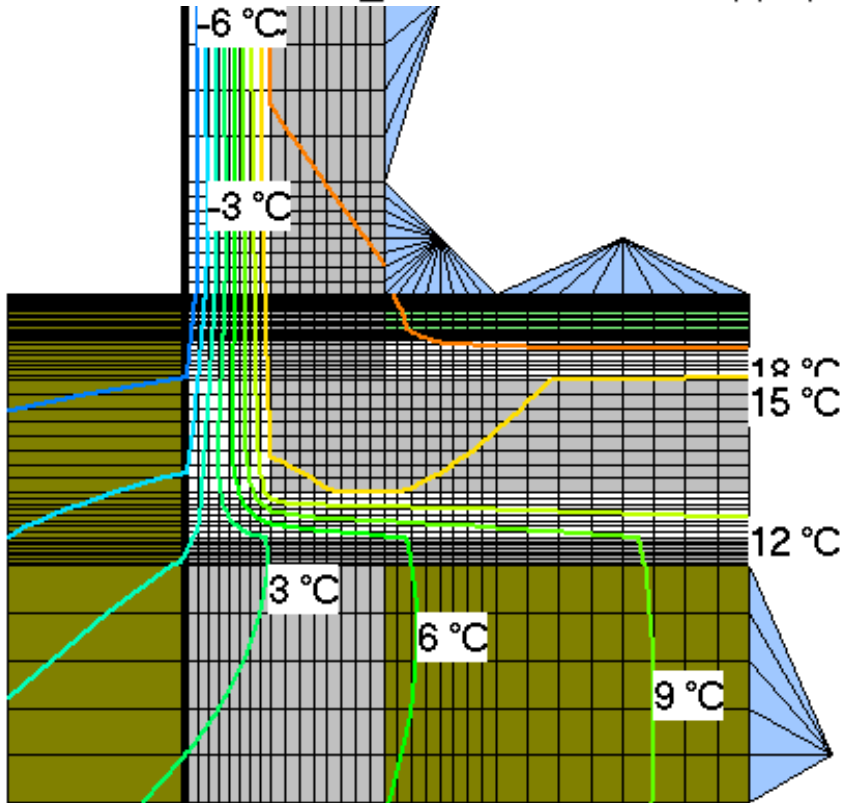
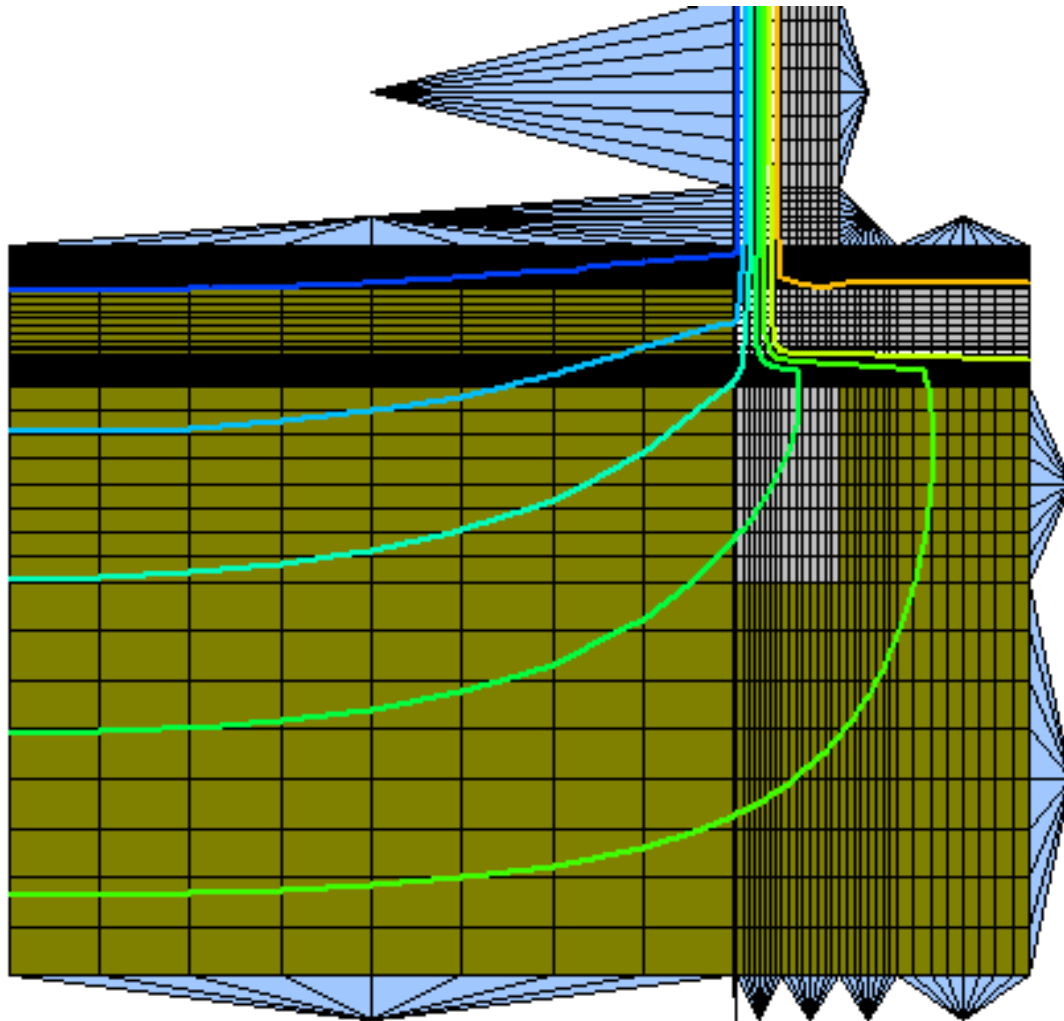
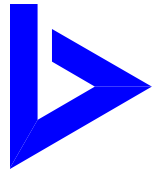


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

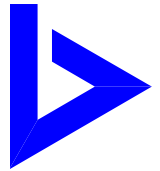


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Wärmebrücke: Bodenplatte ohne Erdreich
Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 178,79 cm / 162,94 cm Dicke: 250,00 cm Breite/Höhe: 250,00 cm

Kunstharzputz Lambda: 0,70

untere linke Ecke: 427,79 cm / 412,94 cm Dicke: 1,00 cm Breite/Höhe: 85,00 cm

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 428,79 cm / 162,94 cm Dicke: 135,00 cm Breite/Höhe: 35,00 cm

Normalbeton Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 428,79 cm / 364,94 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 428,79 cm / 297,94 cm Dicke: 67,00 cm Breite/Höhe: 35,00 cm

Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 428,79 cm / 377,94 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 120,00 cm

Styrodur

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 428,79 cm / 369,94 cm Dicke: 8,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 443,79 cm / 377,94 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 85,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 443,79 cm / 397,94 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 463,79 cm / 162,94 cm Dicke: 202,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm.
NACHWEIS

Fliesen

Lambda: 1,00

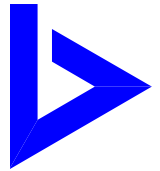
untere linke Ecke: 463,79 cm / 410,94 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Gussasphalt

Lambda: 0,90

untere linke Ecke: 463,79 cm / 406,94 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

Gutex-Dämmplatte

Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 463,79 cm / 404,94 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 463,79 cm / 397,94 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft aussen Temperaturpunkt : 303,29 cm / 455,44 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 178,79 cm / 412,94 cm 2.Punkt: 427,79 cm / 412,94 cm
Rs:0,04

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 427,79 cm / 412,94 cm 2.Punkt: 427,79 cm / 497,94 cm
Rs:0,04

Luft Erdreich

Temperaturpunkt : 353,79 cm / 147,94 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 528,79 cm / 162,94 cm 2.Punkt: 178,79 cm / 162,94 cm
Rs:0,00

Luft innen Temperaturpunkt : 473,79 cm / 422,94 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 463,79 cm / 432,94 cm 2.Punkt: 463,79 cm / 412,94 cm
Rs:0,13

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 463,79 cm / 412,94 cm 2.Punkt: 483,79 cm / 412,94 cm
Rs:0,17

Luft innen

Temperaturpunkt : 473,79 cm / 465,44 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 463,79 cm / 497,94 cm 2.Punkt: 463,79 cm / 432,94 cm
Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 506,29 cm / 422,94 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 483,79 cm / 412,94 cm 2.Punkt: 528,79 cm / 412,94 cm
Rs:0,17

Luft Erdreich

Temperaturpunkt : 543,79 cm / 263,94 cm

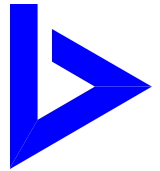
Wärmeübergang links : 1.Punkt: 528,79 cm / 364,94 cm 2.Punkt: 528,79 cm / 162,94 cm
Rs:0,00

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,358 W/(m K)

U-Wert Länge

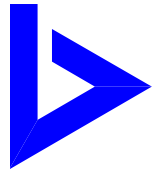
0,218 W/(m² K) 1,00 m

0,225 W/(m² K) 1,00 m

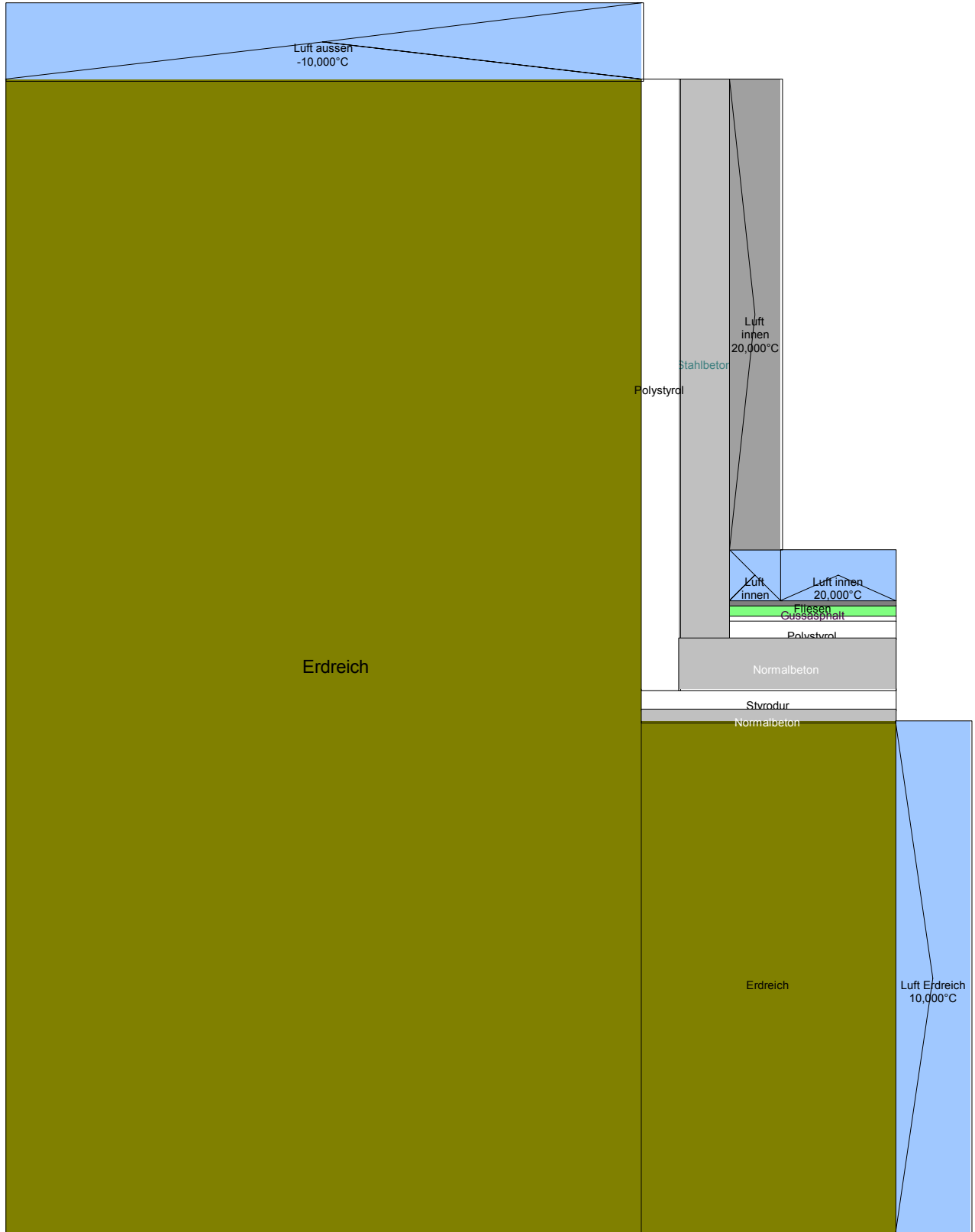
Fläche : 1,5000 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : -0,085 W/(m K)

Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B
(zweidimensionales



6.9 Bodenplatte / Kellerwand

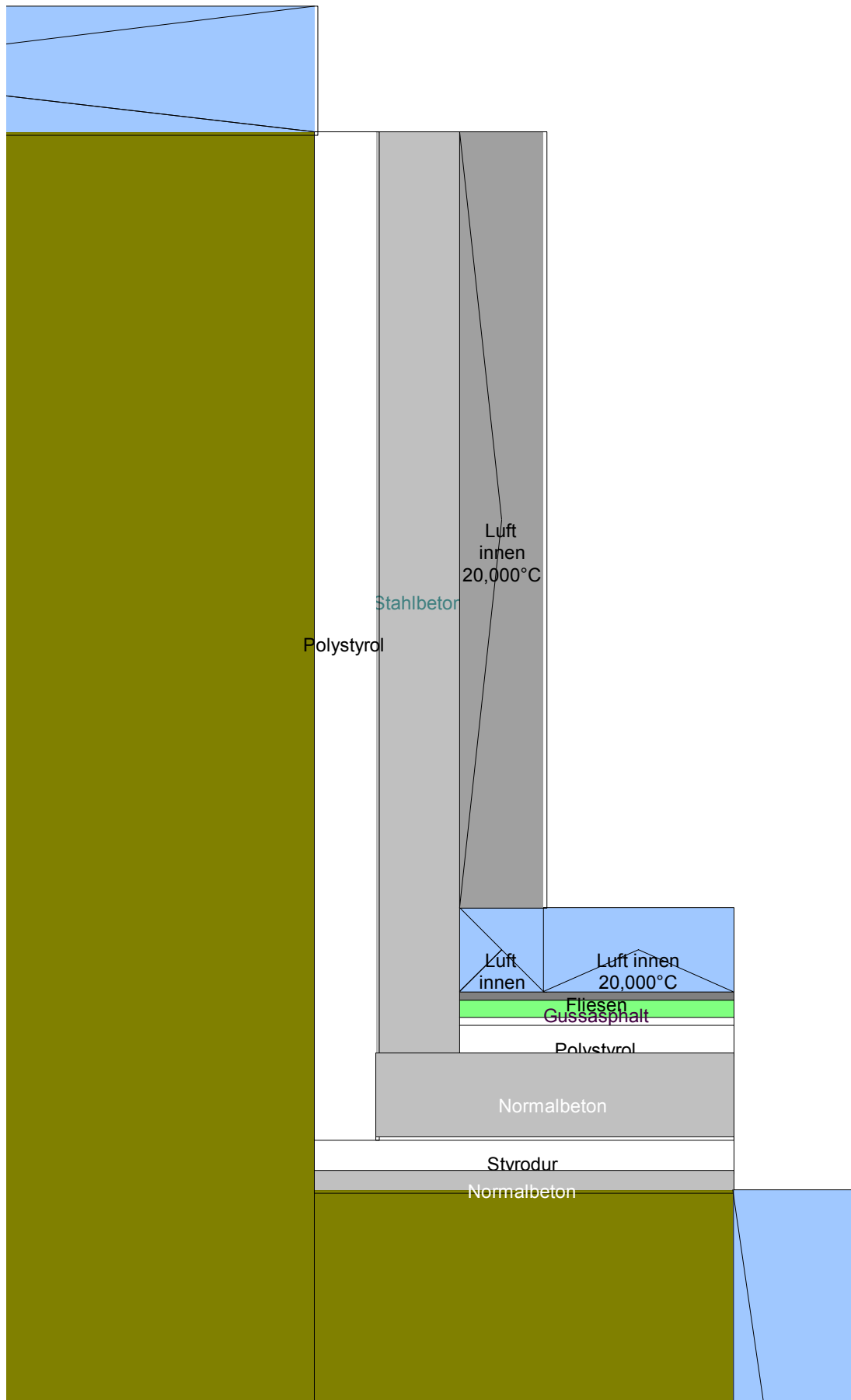
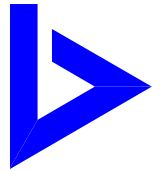


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

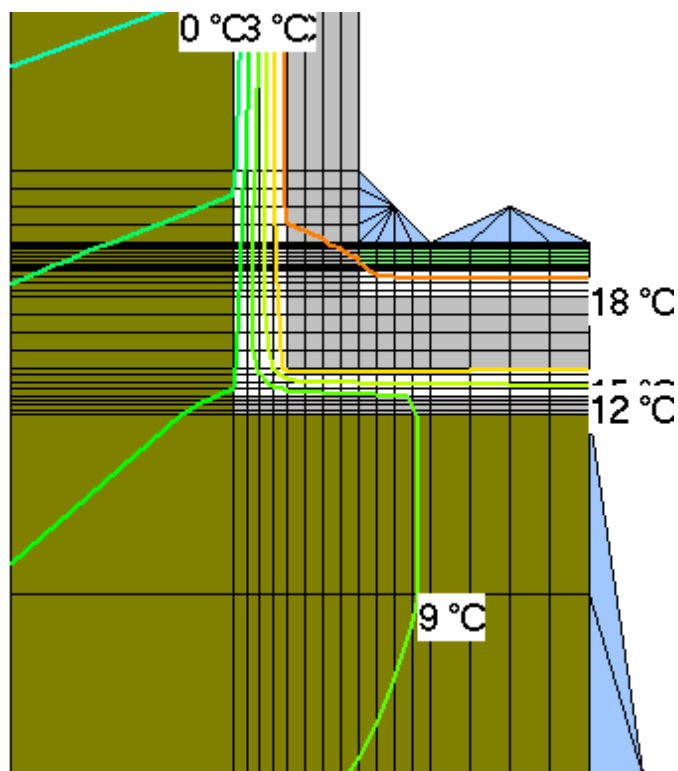
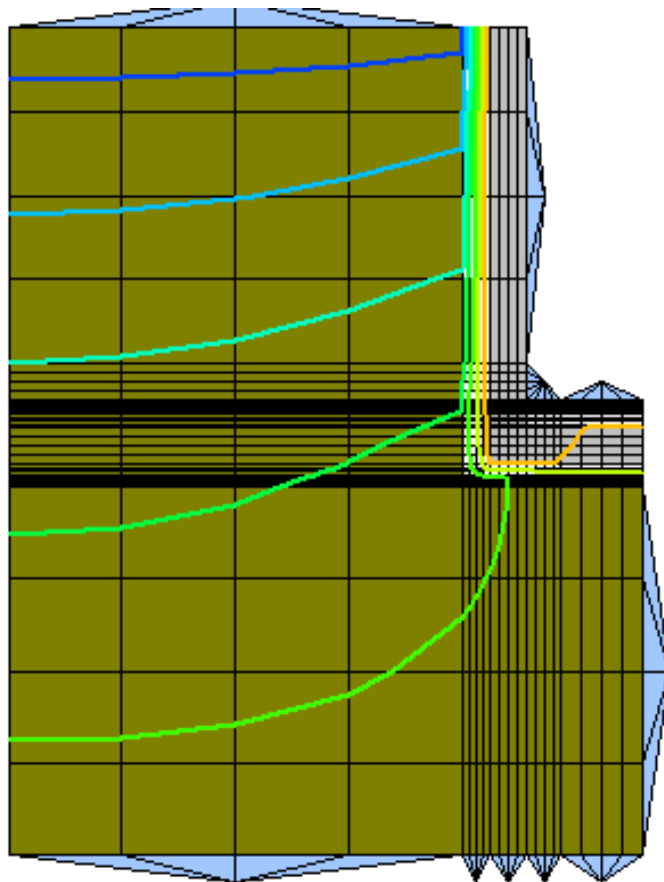
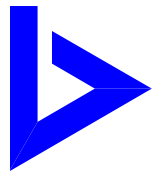


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

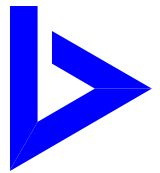


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Wärmebrücke: Bodenplatte mit Erdreich

Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 75,71 cm / -56,32 cm Dicke: 250,00 cm Breite/Höhe: 455,00 cm

Erdreich Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 325,71 cm / -56,32 cm Dicke: 202,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 325,71 cm / 145,68 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Polystyrol Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 325,71 cm / 158,68 cm Dicke: 15,00 cm Breite/Höhe: 240,00 cm

Styrodur

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 325,71 cm / 150,68 cm Dicke: 8,00 cm Breite/Höhe: 100,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 340,71 cm / 158,68 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 85,00 cm

Stahlbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 340,71 cm / 178,68 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 220,00 cm

Fliesen

Lambda: 1,00

untere linke Ecke: 360,71 cm / 191,68 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

Gussasphalt

Lambda: 0,90

untere linke Ecke: 360,71 cm / 187,68 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

Gutex-Dämmplatte

Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 360,71 cm / 185,68 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm. NACHWEIS

Polystyrol

Lambda: 0,04

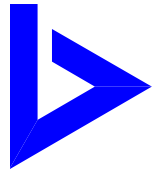
untere linke Ecke: 360,71 cm / 178,68 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 65,00 cm

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft aussen

Temperaturpunkt : 200,71 cm / 413,68 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 75,71 cm / 398,68 cm 2.Punkt: 325,71 cm / 398,68 cm
Rs:0,04

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 325,71 cm / 398,68 cm 2.Punkt: 325,71 cm / 428,68 cm
Rs:0,04

Luft Erdreich

Temperaturpunkt : 250,71 cm / -71,32 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 425,71 cm / -56,32 cm 2.Punkt: 75,71 cm / -56,32 cm
Rs:0,00

Luft innen

Temperaturpunkt : 370,71 cm / 203,68 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 360,71 cm / 213,68 cm 2.Punkt: 360,71 cm / 193,68 cm
Rs:0,13

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 360,71 cm / 193,68 cm 2.Punkt: 380,71 cm / 193,68 cm
Rs:0,17

Luft innen

Temperaturpunkt : 370,71 cm / 306,18 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 360,71 cm / 398,68 cm 2.Punkt: 360,71 cm / 213,68 cm
Rs:0,13

Luft innen

Temperaturpunkt : 403,21 cm / 203,68 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 380,71 cm / 193,68 cm 2.Punkt: 425,71 cm / 193,68 cm
Rs:0,17

Luft Erdreich

Temperaturpunkt : 440,71 cm / 44,68 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 425,71 cm / 145,68 cm 2.Punkt: 425,71 cm / -56,32 cm
Rs:0,00

ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,470 W/(m K)

U-Wert Länge

0,226 W/(m² K) 2,20 m

0,218 W/(m² K) 1,00 m

Fläche : 2,7000 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : -0,245 W/(m K)

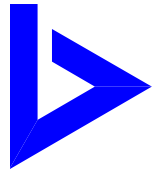
Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).

ENERGIEBILANZIERUNG

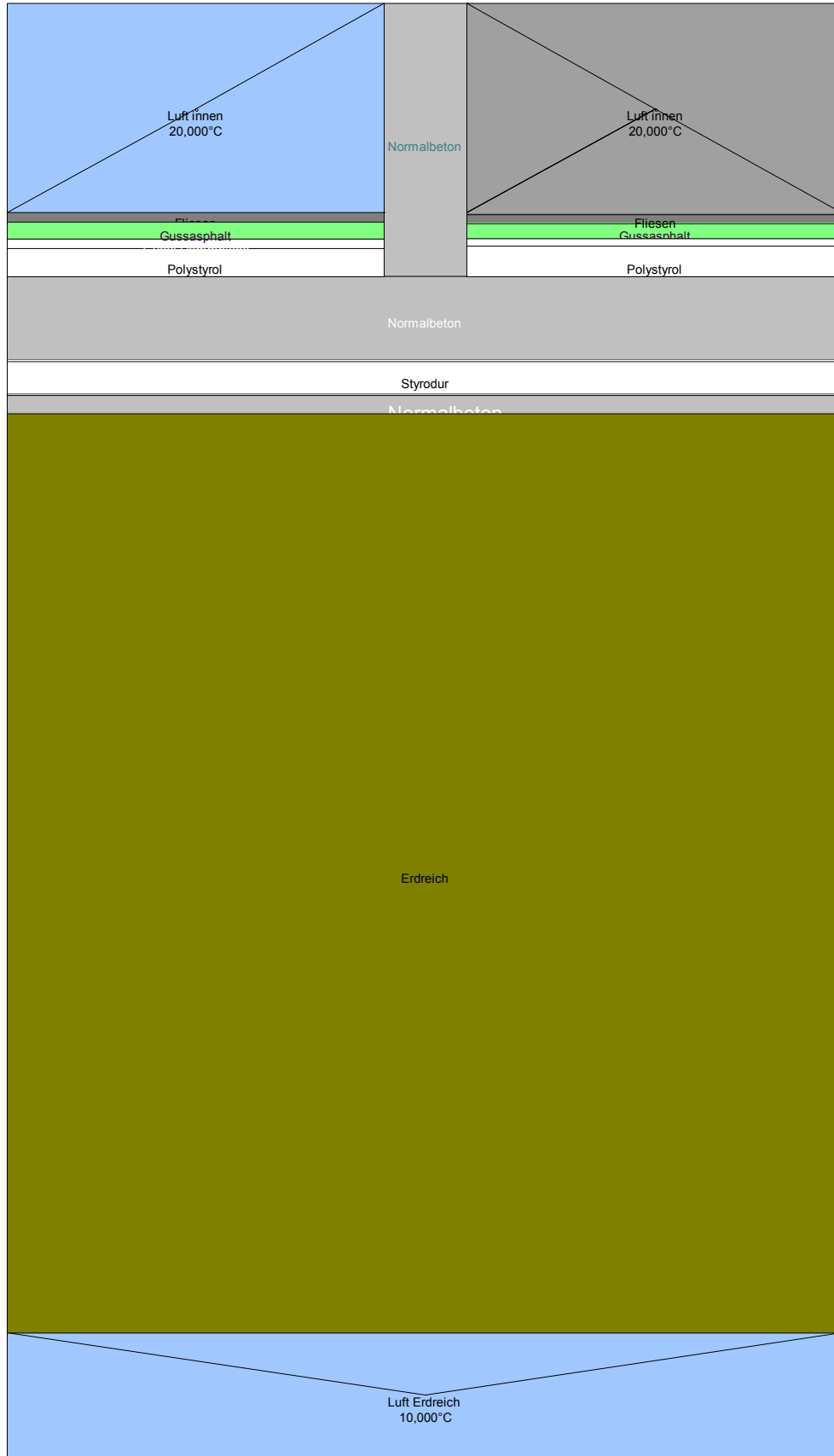
Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



6.10 Innenwand auf Bodenplatte

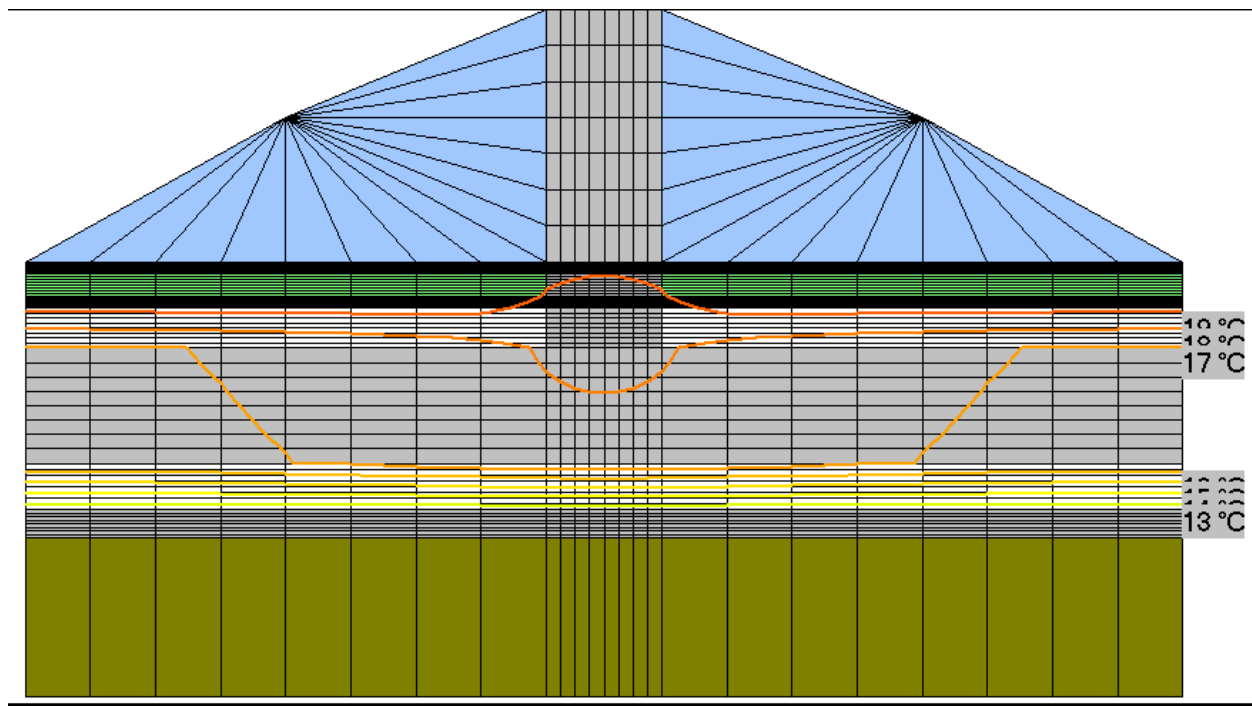
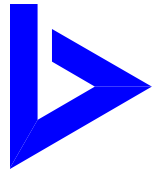


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



EINGABEDATEN

Wärmebrücke: Innenwand

Einzel-Baustoffe (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Erdreich

Lambda: 2,00

untere linke Ecke: 192,40 cm / 84,93 cm Dicke: 220,00 cm Breite/Höhe: 200,00 cm

Fliesen Lambda: 1,00

untere linke Ecke: 192,40 cm / 350,93 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Gussasphalt

Lambda: 0,90

untere linke Ecke: 192,40 cm / 346,93 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Gutex-Dämmplatte Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 192,40 cm / 344,93 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 192,40 cm / 317,93 cm Dicke: 20,00 cm Breite/Höhe: 200,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

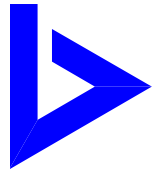
untere linke Ecke: 192,40 cm / 304,93 cm Dicke: 5,00 cm Breite/Höhe: 200,00 cm

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 192,40 cm / 337,93 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Styrodur

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 192,40 cm / 309,93 cm Dicke: 8,00 cm Breite/Höhe: 200,00 cm

Normalbeton

Lambda: 2,10

untere linke Ecke: 282,40 cm / 337,93 cm Dicke: 65,00 cm Breite/Höhe: 20,00 cm

Fliesen

Lambda: 1,00

untere linke Ecke: 302,40 cm / 350,93 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm. NACHWEIS

Gussasphalt

Lambda: 0,90

untere linke Ecke: 302,40 cm / 346,93 cm Dicke: 4,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Gutex-Dämmplatte

Lambda: 0,05

untere linke Ecke: 302,40 cm / 344,93 cm Dicke: 2,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Polystyrol

Lambda: 0,04

untere linke Ecke: 302,40 cm / 337,93 cm Dicke: 7,00 cm Breite/Höhe: 90,00 cm

Wärmeübergänge (sortiert nach x-Koordinaten / Namen)

Luft Erdreich

Temperaturpunkt : 292,40 cm / 69,93 cm

Wärmeübergang oben : 1.Punkt: 392,40 cm / 84,93 cm 2.Punkt: 192,40 cm / 84,93 cm

Rs:0,00

Luft innen Temperaturpunkt : 237,40 cm / 377,93 cm

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 192,40 cm / 352,93 cm 2.Punkt: 282,40 cm / 352,93 cm

Rs:0,17

Wärmeübergang rechts : 1.Punkt: 282,40 cm / 352,93 cm 2.Punkt: 282,40 cm / 402,93 cm

Rs:0,17

Luft innen

Temperaturpunkt : 347,40 cm / 377,93 cm

Wärmeübergang links : 1.Punkt: 302,40 cm / 402,93 cm 2.Punkt: 302,40 cm / 352,93 cm

Rs:0,17

Wärmeübergang unten : 1.Punkt: 302,40 cm / 352,93 cm 2.Punkt: 392,40 cm / 352,93 cm

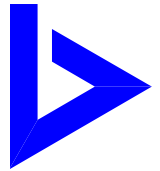
Rs:0,17

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



ER G E B N I S

Leit-Wert : 0,457 W/(m K)

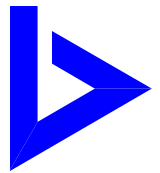
U-Wert Länge

0,210 W/(m² K) 2,00 m

Fläche : 2,8000 m²

Berechnungsergebnis => Psi-Wert : 0,037 W/(m K)

Nachweis nach DIN 4108-6. Berechnung entspricht Kriterien EN ISO 10211-1, Klasse B (zweidimensionales Verfahren).



7.0 Heizwärembedarf (Monatsbilanzverfahren)

7.1 Temperatur-Korrekturfaktoren

Die Ermittlung der Temperatur-Korrekturfaktoren erfolgt gemäß Abs. 6.1.1 Tabelle 3 der DIN V 4108-6:2000-11.

Fußboden des beheizten Kellers:

$A_G =$ Bodengrundfläche \rightarrow	$A_G =$	127,3 m ²
$P =$ Umfang der Bodengrundfläche \rightarrow	$P =$	48,2 m
$R_f =$ Wärmedurchlaßwiderstand der Bodenplatte \rightarrow	$R_K =$	4,754 m ² K/W
	$>$	1,0
$B' = A_G / (0,5 \cdot P) = 127,3 / (0,5 \cdot 48,2) =$	$B' =$	5,28
	$>$	5
	$<$	10
\rightarrow DIN V 4108-6 Tabelle 3 \rightarrow	$F_K =$	0,40

Wand des beheizten Kellers:

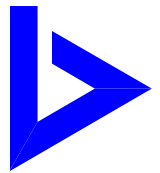
$A_G =$ Bodengrundfläche \rightarrow	$A_G =$	127,3 m ²
$P =$ Umfang der Bodengrundfläche \rightarrow	$P =$	48,2 m
$R_{fW} =$ Wärmedurchlaßwiderstand der Bodenplatte \rightarrow	$R_K =$	5,011 m ² K/W
	$>$	1,0
$B' = A_G / (0,5 \cdot P) = 127,3 / (0,5 \cdot 48,2) =$	$B' =$	5,28
	$>$	5
	$<$	10
\rightarrow DIN V 4108-6 Tabelle 3 \rightarrow	$F_K =$	0,60

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



7.2 Gebäudegrundfläche und Gebäudevolumen

Zonenfläche [m ²]:	310,000
Nettovolumen der Zone [m ³]:	881,281
Bruttovolumen der Zone [m ³]:	1159,580

Berechnung der Zonenfläche:		
310	=	310,00 m²

Berechnung des Zonennettovolumens:		
1159,58*0,76	=	881,281 m³
gemäss DIN 4108-6:2000-11		

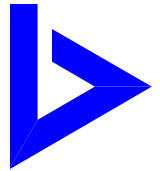
Berechnung des Zonenbruttovolumens:		
363,95	=	363,950
Kellergeschoss		
396,81	=	396,810
Erdgeschoss		
398,82	=	398,820
Dachgeschoss		
Ergebnis:		1159,580 m³

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**7.3 Bauphysikalische Daten****Normheizlast: Temperaturzone 1**

Innenlufttemperatur [°C]	17,3
Luftwechsel [1/h]	0,60
Außenlufttemperatur [°C]	-12,0

Mechanische Lüftungsanlage: Temperaturzone 1

Betriebsvolumenstrom [m³/h]	530
Zuluftvolumenstrom [m³/h]	500
Abluftvolumenstrom [m³/h]	530
Luftwechsel bei 50 Pa [1/h]	1,0
Windschutzkoeffizient [-]	0,10
Fassadenkoeffizient [-]	15
Wärmerückgewinnungsgrad [%]	81
Mittlere Leistungsaufnahme des Ventilators [W]	125

Betriebswerte: Temperaturzone 1**Innenlufttemperatur**

	Temperatur [°C]
Vorgabe	17,3

Luftwechsel

	Luftwechsel [1/h]	Mechanisch [h/Tag]
Vorgabe	0,1	15

Interne Wärmequellen

	Wärmequelle [W]
Vorgabe	1550,0

Nachtabsenkung

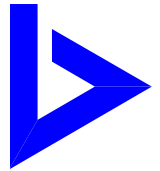
	Zeit [h/Tag]	Ti-min [°C]	Luftwechsel [1/h]
Vorgabe	9	16	0,1

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



7.4 Flächen der Aussenbauteile

Bauteil: Aussenwände Nord

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
Orientierung: Nord, Neigung 90°
Fläche [m²]: 76,71
k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
Abminderung [-]: 1,00
Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände Nord):

15,55	=	15,550
Kellergeschoss		
11,10*2,90	=	32,190
Erdgeschoss		
34,46	=	34,460
Dachgeschoss		
Minus Fensterfläche	=	5,490

Ergebnis:		76,710

Fenster: Fenster Nord (Aussenwände Nord)

Fläche [m²]: 5,490
kF [W/m²K]: 1,30
Verschattung [%] ---
Fenstertyp: Glas 1,1 + Rahmen 1,3
Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Fenster Nord):

0,9*0,9	=	0,810
Kellergeschoss		
0,9*0,9	=	0,810
Erdgeschoss		
2*(0,9*(2,50+1,80)/2)	=	3,870
Dachgeschoss		

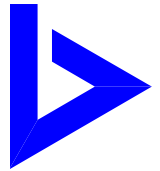
Ergebnis:		5,490

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Bauteil: Aussenwände Süd**

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: Süd, Neigung 90°
 Fläche [m²]: 40,77
 k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände Süd):

3,50*2,65+0,405*(2,65-1,0)	=	9,943
Kellergeschoss		
3,905*2,90+3,905*2,90	=	22,649
Erdgeschoss		
9,61+9,61	=	19,220
Dachgeschoss		
Minus Fensterfläche	=	11,042
Ergebnis:		40,770

Fenster: Fenster Süd (Aussenwände Süd)

Fläche [m²]: 8,792
 kF [W/m²K]: 1,30
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Glas 1,1 + Rahmen 1,3
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Fenster Süd):

0,9*1,35	=	1,215
Kellergeschoss		
2*(0,9*2,15)+1,13*1,13	=	5,147
Erdgeschoss		
2*(0,9*1,35)	=	2,430
Dachgeschoss		
Ergebnis:		8,792

Fenster: Haustür Süd (Aussenwände Süd)

Fläche [m²]: 2,250
 kF [W/m²K]: 1,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Haustür
 Sonnenschutz: -----

Flächenberechnung (Haustür Süd):

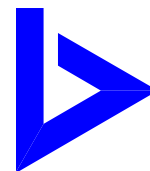
1,0*2,25	=	2,250
Kellergeschoss		

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Bauteil: Aussenwände Süd-West**

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: Süd-West, Neigung 90°
 Fläche [m²]: 13,859
 k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände Süd-West):

2,33*2,9+2,33*2,9	=	13,514
Erdgeschoss		
2,33*(3,99+5,27)/2	=	10,788
Dachgeschoss		
Minus Fensterfläche	=	10,443
Ergebnis:		13,859

Fenster: Fenster Süd-West (Aussenwände Süd-West)

Fläche [m²]: 10,443
 kF [W/m²K]: 1,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Dachfenster Velux Thermo-Star
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Fenster Süd-West):

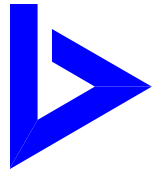
1,1*2,4	=	2,640
Erdgeschoss		
1,15*(7,1+6,47)/2	=	7,803
Erdgeschoss bis Dachgeschoss		
Ergebnis:		10,443

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Bauteil: Aussenwände Süd-Ost**

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: Süd-Ost, Neigung 90°
 Fläche [m²]: 13,586
 k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände Süd-Ost):

2,33*(2,65-1,0)	=	3,845
Kellergeschoss		
2,33*2,9	=	6,757
Erdgeschoss		
2,33*(3,99+5,27)/2	=	10,788
Dachgeschoss		
Minus Fensterfläche	=	7,803
Ergebnis:		13,586

Fenster: Fenster Süd-Ost (Aussenwände Süd-Ost)

Fläche [m²]: 7,803
 kF [W/m²K]: 1,30
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Glas 1,1 + Rahmen 1,3
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Fenster Süd-Ost):

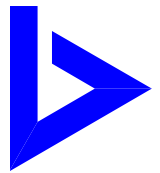
1,15*(7,1+6,47)/2	=	7,803
Erdgeschoss bis Dachgeschoss		

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Bauteil: Aussenwände Nord-West**

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: Nord-West, Neigung 90°
 Fläche [m²]: 6,757
 k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände Nord-West):

2,33*2,90 = 6,757
 Erdgeschoss

Bauteil: Aussenwände West

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: West, Neigung 90°
 Fläche [m²]: 25,343
 k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände West):

2*(3,905*2,90) = 22,649
 Erdgeschoss
 11,10*0,94 = 10,434
 Dachgeschoss
 Minus Fensterfläche = 7,740
 Ergebnis: 25,343

Fenster: Fenster West (Aussenwände West)

Fläche [m²]: 7,740
 kF [W/m²K]: 1,30
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Glas 1,1 + Rahmen 1,3
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Fenster West):

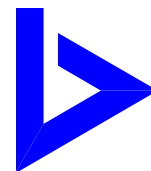
4*(0,9*2,15) = 7,740
 Erdgeschoss

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Bauteil: Aussenwände Ost**

Art: Außenwand gegen Außenluft (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: Ost, Neigung 90°
 Fläche [m²]: 58,814
 k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035

Flächenberechnung (Aussenwände Ost):

12,10*2,65	=	32,065
Kellergeschoss		
11,90*2,90+2*(0,40*2,90)	=	36,830
Erdgeschoss		
2*(3,70*0,94)+(3,70*0,74)	=	9,694
Dachgeschoss		
0,36*2	=	0,720
Dachgeschoss		
Minus Fensterfläche	=	20,495
Ergebnis:		58,814

Fenster: Fenster Ost (Aussenwände Ost)

Fläche [m²]: 8,325
 kF [W/m²K]: 1,30
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Glas 1,1 + Rahmen 1,3
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Fenster Ost):

2*(0,9/2,0)	=	0,900
Kellergeschoss		
3*(0,9*2,15)+2*(0,9*0,9)	=	7,425
Erdgeschoss		
Ergebnis:		8,325

Fenster: Garagentor Ost (Aussenwände Ost)

Fläche [m²]: 5,850
 kF [W/m²K]: 0,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Garagentor
 Sonnenschutz: -----

Flächenberechnung (Garagentor Ost):

2,6*2,25	=	5,850
Kellergeschoss		

Fenster: Drempefenster Ost (Aussenwände Ost)

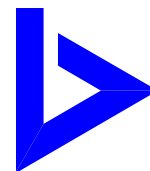
Fläche [m²]: 1,820
 kF [W/m²K]: 1,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Dachfenster Velux Thermo-Star
 Sonnenschutz: -----

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Flächenberechnung (Drempelfenster Ost): 2*(1,40*0,65) Dachgeschoss	=	1,820
--	---	-------

Fenster: Haustür Ost (Aussenwände Ost)

Fläche [m²]: 4,500
 kF [W/m²K]: 1,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Haustür
 Sonnenschutz: -----

Flächenberechnung (Haustür Ost): 2,0*2,25	=	4,500
--	---	-------

Bauteil: Aussenwände gegen Erdreich

Art: Außenwand zum Erdreich (WSVO, 4108-6)
 Fläche [m²]: 67,827
 k-Wert [W/m²K]: 0,20 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,00)
 Abminderung [-]: 0,60
 Konstruktion: Betonwand 20 cm + 15 cm Perimeterdämmung WLG 035 + 2 cm
 Drainage

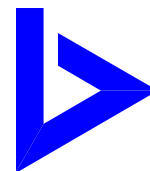
Flächenberechnung (Aussenwände gegen Erdreich): 15,55	=	15,550
Nord 12,46*2,65	=	33,019
West (2,33+0,405)*1,0	=	2,735
Süd 2,33*2,65+3,905*2,65	=	16,523
Süd		-----
Ergebnis:		67,827

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Bauteil: Steildach West**

Art: Dachfläche (Steildach nichtbelüftet) (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: West, Neigung 38°
 Fläche [m²]: 77,656
 k-Wert [W/m²K]: 0,16 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Warmdach mit Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 5 cm

Flächenberechnung (Steildach West):

1,269*62,96	=	79,896
Minus Fensterfläche	=	2,240

Ergebnis:		77,656

Fenster: Dachfenster West (Steildach West)

Fläche [m²]: 2,240
 kF [W/m²K]: 1,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Dachfenster Velux Thermo-Star
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Dachfenster West):

1,40*1,60	=	2,240
-----------	---	-------

Bauteil: Steildach Ost

Art: Dachfläche (Steildach nichtbelüftet) (WSVO, 4108-6)
 Orientierung: West, Neigung 38°
 Fläche [m²]: 72,814
 k-Wert [W/m²K]: 0,16 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,04)
 Abminderung [-]: 1,00
 Konstruktion: Warmdach mit Vollsparrendämmung 20cm + Untersparrendämmung 5 cm

Flächenberechnung (Steildach Ost):

1,269*64,44	=	81,774
Minus Fensterfläche	=	8,960

Ergebnis:		72,814

Fenster: Dachfenster Ost (Steildach Ost)

Fläche [m²]: 8,960
 kF [W/m²K]: 1,5
 Verschattung [%] ---
 Fenstertyp: Dachfenster Velux Thermo-Star
 Sonnenschutz: Markisen vertikal 100% Fensterfläche (z = 0,3)

Flächenberechnung (Dachfenster Ost):

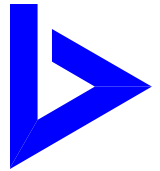
4*(1,40*1,60)	=	8,960
---------------	---	-------

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Bauteil: Bodenplatte

Art: Boden an Erdreich angrenzend (gedämmt, WSV0,4108-6)
Fläche [m²]: 127,27
k-Wert [W/m²K]: 0,21 (Ri [m²K/W]: 0,17, Ra [m²K/W]: 0,00)
Abminderung [-]: 0,4
Konstruktion: Styrodur 8cm + Bodenplatte + Styrodur 7cm + Gutex + Gußasphalt

Flächenberechnung (Bodenplatte):

127,27 = 127,270

Bauteil: Decke über Eingang KG

Art: Decke nach unten zur Außenluft (WSVO, 4108-6)
Fläche [m²]: 2,43
k-Wert [W/m²K]: 0,19 (Ri [m²K/W]: 0,17, Ra [m²K/W]: 0,04)
Abminderung [-]: 1,00
Konstruktion: Dämmung + Gussasphalt +15 cm Stb.-Decke+15 cm Polystyrol

Flächenberechnung (Decke über Eingang KG):

2,7*0,9 = 2,430

Bauteil: Decke über Erker EG

Art: Decke nach oben zum unbeh. Dachraum (WSVO, 4108-6)
Fläche [m²]: 2,71
k-Wert [W/m²K]: 0,22 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,08)
Abminderung [-]: 0,80
Konstruktion: Stb.-Decke + 15 cm Polytyrol

Flächenberechnung (Decke über Erker EG):

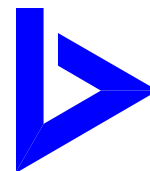
2,71 = 2,710

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Bauteil: Betonbauteile

Art: Trenndecke (Innerhalb einer Temp.zone) (EN 832)

Fläche [m²]: 361,1

k-Wert [W/m²K]: 2,82 (Ri [m²K/W]: 0,13, Ra [m²K/W]: 0,13)

Abminderung [-]: 0,00

Konstruktion: Stb.-Bauteile

Flächenberechnung (Betonbauteile):

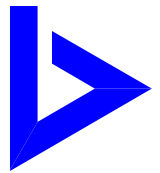
(10,40+10,40+3,0+3,0-1,8)*2,50	=	62,500
Innenwände KG		
(3,7+2,6+1,5+3,2+3,2-1,8)*2,75	=	34,100
Innenwände EG		
(3,5+3,5)*1,50	=	10,500
Innenwände DG		
127+127	=	254,000
Decke KG + Decke EG		
Ergebnis:		----- 361,100

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**7.5 Wärmebrücken****Wärmebrücken**

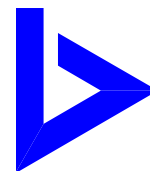
Bezeichnung	PSI-Wert [W/mK]	Länge [m]	Anzahl [-]	Art
Bodenplatte-Aussenwände aussen	0	14,16	1	Innen. - Außenluft
Bodenplatte-Aussenwände Erdreich	0	28,37	1	Innen. - Außenluft
Bodenplatte Innenwände	0,037	25,0	1	Innen. - Außenluft
Bodenplatte - Garage/Haustüren	0	5,60	1	Innen. - Außenluft
Fensterleibungen	0,048	116,52	1	Innen. - Außenluft
Fensterstürze	0,048	22,53	1	Innen. - Außenluft
Fensterbänke	0,131	22,53	1	Innen. - Außenluft
Dachfenster senkrecht	0,121	16	1	Innen. - Außenluft
Dachfenster horizontal	0,126	14	1	Innen. - Außenluft
Ortgang	0,062	29,22	1	Innen. - Außenluft
Traufe	0	19,30	1	Innen. - Außenluft

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**7.6 Bauteilkonstruktionen****Konstruktion: Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035**

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Normalbeton (2400)	0,200	2,100	0,095
2	Polystyrol Partikelschaum (PS20, 035)	0,150	0,035	4,286
3	Kunstharzputz	0,010	0,700	0,014
	Summe:	0,360		4,395

k-Wert Berechnung (Betonwand 20 cm + Polystyrol 15 cm WLG 035)

$R_i + R_a$ (0,13 + 0,04) [m²K/W]	0,170
$R_k = 1/k = \text{Summe}(s/\lambda) + R_i + R_a$ [m²K/W]	4,565
$U = 1/R_k$ [W/m²K]	0,22

Konstruktion: Betonwand 20 cm + 15 cm Perimeterdämmung WLG 035 + 2 cm Drainage

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Normalbeton (2400)	0,200	2,100	0,095
2	Perimeter-Dämmplatten (WLG 035)	0,150	0,035	4,286
3	Drainage Platten aus Polystyrol (WLG 040)	0,020	0,040	0,500
	Summe:	0,370		4,881

k-Wert Berechnung (Betonwand 20 cm + 15 cm Perimeterdämmung WLG 035 + 2 cm Drainage)

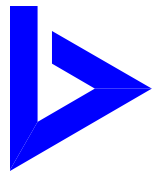
$R_i + R_a$ (0,13 + 0,0) [m²K/W]	0,130
$R_k = 1/k = \text{Summe}(s/\lambda) + R_i + R_a$ [m²K/W]	5,011
$U = 1/R_k$ [W/m²K]	0,20

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Konstruktion: Warmdach mit Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 5 cm : Gefach**

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen (Gefach)	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Gipskarton nach DIN 18 180	0,013	0,210	0,060
2	Gipskarton nach DIN 18 180	0,013	0,210	0,060
3	ISOVER Integra UKF 1 Untersparren-Klemmfilz	0,050	0,035	1,429
4	G+H ISOVER Dampfbremsfolie Difunorm Vario	0,000	0,170	0,001
5	G+H ISOVER Klemmfilz Isophen-035	0,200	0,035	5,714
6	G+H ISOVER Unterdeckbahn Difunorm Top	0,000	0,170	0,001
7	Konterlattung	0,024	----	----
8	Traglattung	0,038	----	----
9	Eindeckung Dachziegel	0,035	----	----
	Summe:	0,372		7,264

k-Wert Berechnung (Warmdach mit Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 5 cm) :
 Gefach

Ri + Ra (0,13 + 0,04) [m²K/W]	0,170
Rk = 1/k = Summe(s/lambda) + Ri + Ra [m²K/W]	7,434
U = 1/Rk [W/m²K]	0,135

Konstruktion: Warmdach mit Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 5 cm : Rahmen

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen (Rahmenkonstruktion, Anteil 0,079)	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Gipskarton nach DIN 18 180	0,013	0,210	0,060
2	Gipskarton nach DIN 18 180	0,013	0,210	0,060
3	Sparren	0,250	0,130	1,924
4	G+H ISOVER Unterdeckbahn Difunorm Top	0,000	0,170	0,001
5	Konterlattung	0,024	----	----
6	Traglattung	0,038	----	----
7	Eindeckung Dachziegel	0,035	----	----
	Summe:	0,372		2,044

k-Wert Berechnung (Warmdach mit Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 5 cm) :
 Rahmen und gesamt

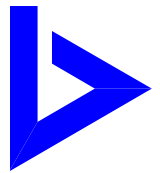
Ri + Ra (0,13 + 0,04) [m²K/W]	0,170
Rk = 1/k = Summe(s/lambda) + Ri + Ra [m²K/W]	2,214
U = 1/Rk [W/m²K]	0,452
U mittel = [k(Gefach)*Gefachanteil] + [k(Rahmen)*Rahmenanteil]	0,16

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Konstruktion: Styrodur 8cm + Bodenplatte + Styrodur 7cm + Gutex + Gußasphalt**

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Fliesen	0,020	1,000	0,020
2	Gußasphalt	0,040	0,900	0,044
3	Gutex-Dämmplatte	0,020	0,050	0,400
4	BASF Styrodur 3035	0,030	0,035	0,857
5	BASF Styrodur 3035 CS	0,040	0,035	1,143
6	Bodenplatte aus Normalbeton (2400)	0,200	2,100	0,095
7	Polyethylen-Folie	0,000	0,230	0,001
8	BASF Styrodur 4000 CS	0,080	0,040	2,000
9	Sauberkeitsschicht aus Normalbeton (2400)	0,050	2,100	0,024
	Summe:	0,480		4,584

k-Wert Berechnung (Styrodur 8cm + Bodenplatte + Styrodur 7cm + Gutex + Gußasphalt)

$R_i + R_a$ (0,17 + 0,0) [m²K/W]	0,170
$R_k = 1/k = \text{Summe}(s/\lambda) + R_i + R_a$ [m²K/W]	4,754
$U = 1/R_k$ [W/m²K]	0,21

Konstruktion: Dämmung + Gussasphalt +15 cm Stb.-Decke+15 cm Polystyrol

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Fliesen	0,015	1,000	0,015
2	Gußasphalt	0,040	0,900	0,044
3	Gutex-Dämmplatte	0,010	0,050	0,200
4	Perlite Schüttung	0,025	0,050	0,500
5	Normalbeton (2400)	0,150	2,100	0,071
6	Polystyrol Partikelschaum (PS20, 035)	0,150	0,035	4,286
7	Kunstharzputz	0,010	0,700	0,014
	Summe:	0,400		5,131

k-Wert Berechnung (Dämmung + Gussasphalt +15 cm Stb.-Decke+15 cm Polystyrol)

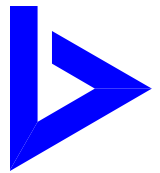
$R_i + R_a$ (0,17 + 0,04) [m²K/W]	0,210
$R_k = 1/k = \text{Summe}(s/\lambda) + R_i + R_a$ [m²K/W]	5,341
$U = 1/R_k$ [W/m²K]	0,19

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**Konstruktion: Stb.-Decke + 15 cm Polytyrol**

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Normalbeton (2400)	0,150	2,100	0,071
2	Phenolharz (PF) Hartschaum (WLG 035)	0,150	0,035	4,286
	Summe:	0,300		4,357

k-Wert Berechnung (Stb.-Decke + 15 cm Polytyrol)

Ri + Ra (0,13 + 0,08) [m²K/W]	0,210
Rk = 1/k = Summe(s/lambda) + Ri + Ra [m²K/W]	4,567
U = 1/Rk [W/m²K]	0,22

Konstruktion: Stb.-Bauteile

Nr.	Schichtaufbau innen zu außen	s [m]	lambda [W/mK]	s/lambda [m²K/W]
1	Normalbeton (2400)	0,200	2,100	0,095
	Summe:	0,200		0,095

k-Wert Berechnung (Stb.-Bauteile)

Ri + Ra (0,13 + 0,13) [m²K/W]	0,260
Rk = 1/k = Summe(s/lambda) + Ri + Ra [m²K/W]	0,355
U = 1/Rk [W/m²K]	2,82

Fenstertypen

Fenstertyp: Glas 1,1 + Rahmen 1,3 + Randverbund = 0,04

U [W/m²K]	gF [-]	fR [%]	a [m³/hm(daPa)²/³]	gF-kor [-]
1,30	0,58	21	1,0	0,85

Fenstertyp: Dachfenster Velux Thermo-Star

U [W/m²K]	gF [-]	fR [%]	a [m³/hm(daPa)²/³]	gF-kor [-]
1,5	0,48	40	1,0	0,85

Fenstertyp: Garagentor

U [W/m²K]	gF [-]	fR [%]	a [m³/hm(daPa)²/³]	gF-kor [-]
0,5	0	25	1,0	0,85

Fenstertyp: Haustür

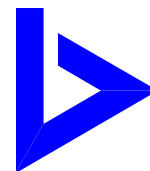
U [W/m²K]	gF [-]	fR [%]	a [m³/hm(daPa)²/³]	gF-kor [-]
1,5	0,58	30	1	0,85

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



7.7 Klimadaten

Klimaregion: 6. Klimaregion mit Außentemp. Lüdenscheid

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Außenlufttemp. [°C]	0,0	0,8	3,3	6,7	11,3	14,1	15,8	15,6	12,8	9,1	4,0	1,2
Strahlung [W/m²]												
Global (0°)	31,0	58,0	97,0	148,0	194,0	195,0	201,0	168,0	114,0	71,0	34,0	20,0
Süd 30°	47,0	83,0	119,0	164,0	201,0	193,0	202,0	181,0	132,0	94,0	49,0	30,0
Süd 45°	52,0	89,0	121,0	161,0	191,0	181,0	190,0	175,0	132,0	99,0	54,0	33,0
Süd 60°	54,0	91,0	118,0	150,0	171,0	160,0	170,0	161,0	126,0	100,0	55,0	34,0
Süd 90°	50,0	80,0	96,0	110,0	115,0	106,0	113,0	115,0	99,0	85,0	50,0	32,0
Süd-Ost 30°	41,0	75,0	113,0	163,0	201,0	194,0	202,0	178,0	127,0	88,0	45,0	27,0
Süd-Ost 45°	44,0	79,0	114,0	160,0	192,0	183,0	192,0	173,0	126,0	90,0	47,0	28,0
Süd-Ost 60°	45,0	79,0	110,0	151,0	177,0	166,0	175,0	160,0	120,0	89,0	47,0	29,0
Süd-Ost 90°	40,0	67,0	88,0	115,0	129,0	119,0	126,0	119,0	94,0	74,0	41,0	25,0
Süd-West 30°	42,0	74,0	109,0	153,0	192,0	189,0	196,0	171,0	122,0	84,0	44,0	26,0
Süd-West 45°	44,0	77,0	109,0	148,0	182,0	177,0	184,0	163,0	119,0	85,0	46,0	28,0
Süd-West 60°	45,0	76,0	104,0	137,0	165,0	159,0	166,0	150,0	112,0	83,0	45,0	28,0
Süd-West 90°	40,0	64,0	82,0	102,0	118,0	113,0	119,0	110,0	86,0	67,0	39,0	25,0
Ost 30°	30,0	58,0	95,0	147,0	187,0	186,0	192,0	163,0	111,0	69,0	34,0	19,0
Ost 45°	29,0	56,0	91,0	140,0	177,0	175,0	181,0	153,0	106,0	67,0	32,0	19,0
Ost 60°	28,0	53,0	85,0	131,0	162,0	160,0	166,0	141,0	98,0	62,0	30,0	17,0
Ost 90°	22,0	43,0	67,0	102,0	124,0	121,0	126,0	108,0	75,0	49,0	24,0	14,0
West 30°	30,0	56,0	91,0	134,0	176,0	179,0	183,0	153,0	105,0	65,0	33,0	19,0
West 45°	30,0	54,0	86,0	125,0	163,0	167,0	170,0	141,0	98,0	61,0	31,0	18,0
West 60°	28,0	50,0	79,0	114,0	148,0	151,0	154,0	128,0	89,0	57,0	29,0	17,0
West 90°	22,0	40,0	61,0	87,0	111,0	114,0	116,0	97,0	68,0	44,0	23,0	13,0
Nord-Ost 30°	22,0	40,0	71,0	113,0	156,0	166,0	167,0	133,0	86,0	49,0	25,0	15,0
Nord-Ost 45°	21,0	37,0	63,0	99,0	135,0	146,0	146,0	115,0	77,0	44,0	23,0	14,0
Nord-Ost 60°	19,0	34,0	57,0	88,0	118,0	129,0	129,0	102,0	69,0	39,0	21,0	13,0
Nord-Ost 90°	15,0	26,0	44,0	68,0	90,0	98,0	98,0	78,0	53,0	31,0	16,0	10,0
Nord-West 30°	22,0	41,0	74,0	122,0	165,0	171,0	174,0	140,0	91,0	51,0	25,0	15,0
Nord-West 45°	21,0	38,0	66,0	109,0	145,0	152,0	155,0	124,0	81,0	45,0	23,0	14,0
Nord-West 60°	19,0	34,0	60,0	98,0	129,0	136,0	137,0	110,0	72,0	41,0	21,0	13,0
Nord-West 90°	15,0	27,0	46,0	75,0	97,0	103,0	104,0	84,0	55,0	32,0	16,0	10,0
Nord 30°	22,0	36,0	59,0	106,0	152,0	164,0	165,0	127,0	77,0	42,0	24,0	15,0
Nord 45°	20,0	34,0	55,0	80,0	121,0	139,0	136,0	98,0	65,0	40,0	23,0	14,0
Nord 60°	19,0	31,0	50,0	73,0	95,0	108,0	106,0	86,0	62,0	37,0	21,0	13,0
Nord 90°	15,0	25,0	40,0	59,0	75,0	86,0	85,0	69,0	49,0	30,0	16,0	10,0

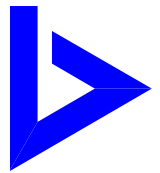
Normaußenlufttemperatur (Minimale Außenlufttemperatur) [°C] :-12,0

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**7.8 Heizwärmebedarf nach DIN EN 832**

Klimaregion: 6. Klimaregion mit Außentemp. Lüdenscheid
 Beheizte Temperaturzone (Wohnnutzung)

Jahresheizwärmebedarf: 16,71 kWh/(m²a) bezogen auf die beheizte Fläche

Mittlere jährliche Leistung: 0,59 kW

Monate	Durchschnittliche Leistung [kW]	Monatlicher Heizwärmebedarf [kWh]
Januar	2,16	1606,31
Februar	1,44	967,48
März	0,27	199,82
April	0,00	0,00
Mai	0,00	0,00
Juni	0,00	0,00
Juli	0,00	0,00
August	0,00	0,00
September	0,00	0,00
Oktober	0,00	0,10
November	1,13	816,07
Dezember	2,14	1589,22

Normheizwärmebedarf: 11,85 kW

Heizzeit

Monate	von	bis	Anzahl der Heiztage
Januar	1	31	31
Februar	1	28	28
März	1	#22	22
April	-	-	0
Mai	-	-	1
Juni	-	-	2
Juli	-	-	3
August	-	-	4
September	-	-	5
Oktober	*28	31	5
November	1	30	30
Dezember	1	31	31
Summe	-	-	146

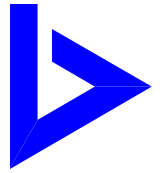
* - Anfang der Heizperiode # - Ende der Heizperiode

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Interpolation zw. Monaten

Heizgrenztemperatur [°C]

März April

4,00

Oktober November

7,01

Mittelwert

5,50

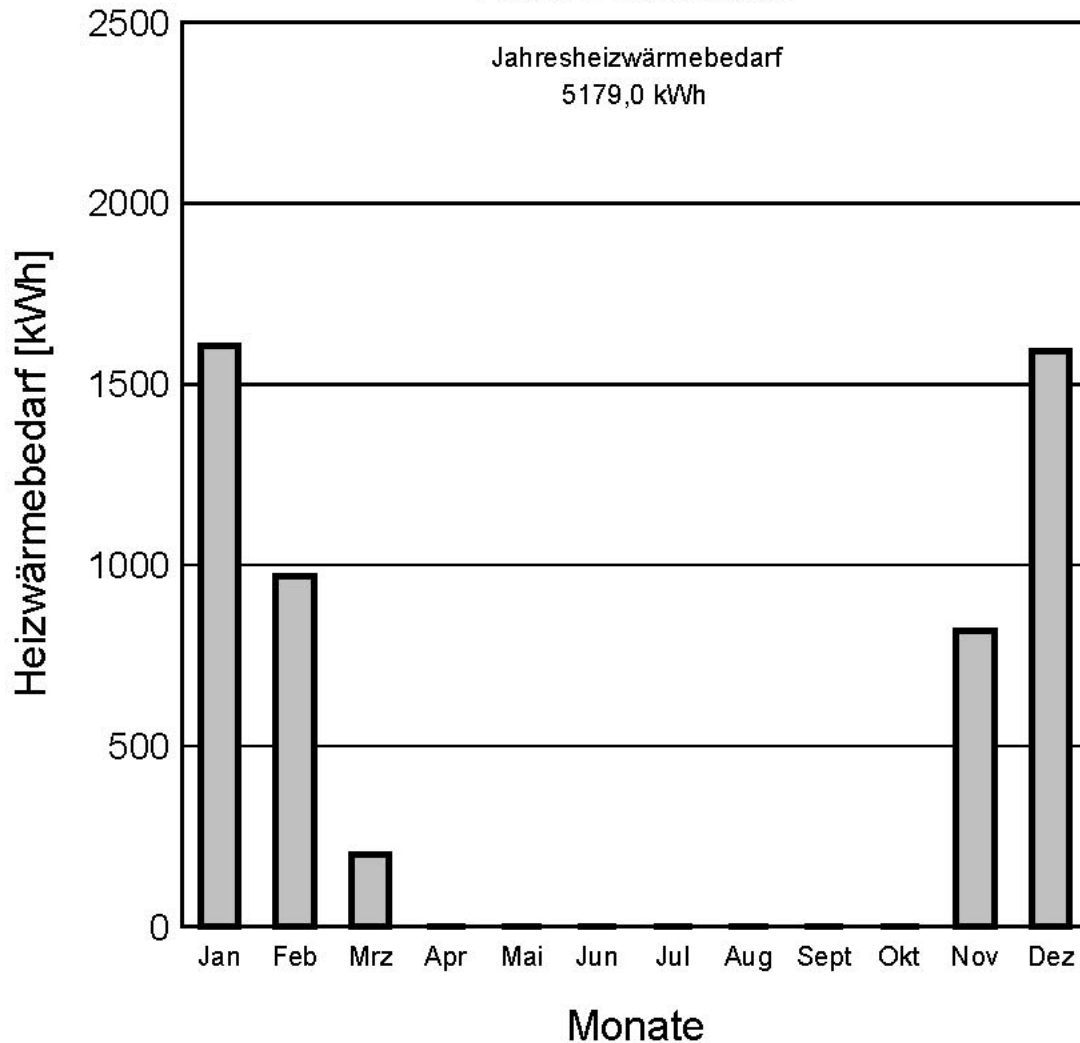
Heizgrenztemperatur:

5.50 °C

Gradtagzahl:

2237 Kd

Zone 1: Wohnhaus

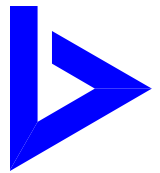


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**7.9 Wärmebilanz nach DIN EN 832**

Zahl der Temperaturzonen: 1
 Klimaregion: 6. Klimaregion mit Außentemp. Lüdenscheid

Temperaturzone 1: Wohnhaus
 Beheizte Temperaturzone (Wohnnutzung)

Wärmekapazität: 273623,7 kJ/K (genaue Berechnung nach EN 13786)
 235,97 kJ/K m³ - Bruttovolumen

Direkte Solargewinne: [W]

Monate	Fenster	Transparente Wärmedämmung	Trennfenster zum Wintergarten	Opake Bauteile zum Wintergarten
Januar	729,8	0,0	0,0	0,0
Februar	1253,3	0,0	0,0	0,0
März	1743,1	0,0	0,0	0,0
April	2349,5	0,0	0,0	0,0
Mai	2785,2	0,0	0,0	0,0
Juni	2730,7	0,0	0,0	0,0
Juli	2836,3	0,0	0,0	0,0
August	2533,8	0,0	0,0	0,0
September	1901,9	0,0	0,0	0,0
Oktober	1379,2	0,0	0,0	0,0
November	751,2	0,0	0,0	0,0
Dezember	458,9	0,0	0,0	0,0

Andere Gewinne: [W]

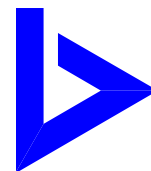
Monate	Interne Wärmequellen	Von anderen Zonen	Absorption Bauteiloberfläche
Januar	1550,0	0,0	0,0
Februar	1550,0	0,0	0,0
März	1550,0	0,0	0,0
April	1550,0	0,0	0,0
Mai	1550,0	0,0	0,0
Juni	1550,0	0,0	0,0
Juli	1550,0	0,0	0,0
August	1550,0	0,0	0,0
September	1550,0	0,0	0,0
Oktober	1550,0	0,0	0,0
November	1550,0	0,0	0,0
Dezember	1550,0	0,0	0,0

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Verluste: [W]

Monate	Lüftung	Transmission zur Außenluft	Transmission zu Zonen
Januar	835,3	3603,6	0,0
Februar	798,3	3444,3	0,0
März	680,2	2934,8	0,0
April	515,0	2222,1	0,0
Mai	291,5	1257,8	0,0
Juni	155,5	670,8	0,0
Juli	72,9	314,4	0,0
August	82,6	356,4	0,0
September	218,7	943,3	0,0
Oktober	398,4	1719,0	0,0
November	646,2	2788,1	0,0
Dezember	780,0	3365,0	0,0

Wärmegewinne/Wärmeverluste:

Monate	Gewinne [W]	Verluste [W]	Gewinn/Verlust
Januar	2279,8	4438,8	0,5
Februar	2803,3	4242,7	0,7
März	3293,1	3615,1	0,9
April	3899,5	2737,1	1,4
Mai	4335,2	1549,3	2,8
Juni	4280,7	826,3	5,2
Juli	4386,3	387,3	11,3
August	4083,8	439,0	9,3
September	3451,9	1162,0	3,0
Oktober	2929,2	2117,4	1,4
November	2301,2	3434,3	0,7
Dezember	2008,9	4144,9	0,5

Wesentliche Parameter:

Monate	Ausnutzungsgrad	Nettogewinne [W]	Temperatur innen [°C]	Luftwechsel [1/h]	Heizgrenztemperatur [°C]
Januar	1,0	2279,8	17,2	0,5	8,5
Februar	1,0	2803,0	17,2	0,5	6,4
März	1,0	3236,6	17,3	0,5	4,5
April	0,7	2736,3	17,3	0,5	2,2*
Mai	0,4	1549,3	17,3	0,5	0,5*
Juni	0,2	826,3	17,3	0,5	0,7*
Juli	0,1	387,3	17,3	0,5	0,3*
August	0,1	439,0	17,3	0,5	1,5*
September	0,3	1162,0	17,3	0,5	3,9*
Oktober	0,7	2116,3	17,3	0,5	6,0*
November	1,0	2300,9	17,3	0,5	8,4
Dezember	1,0	2008,9	17,3	0,5	9,5

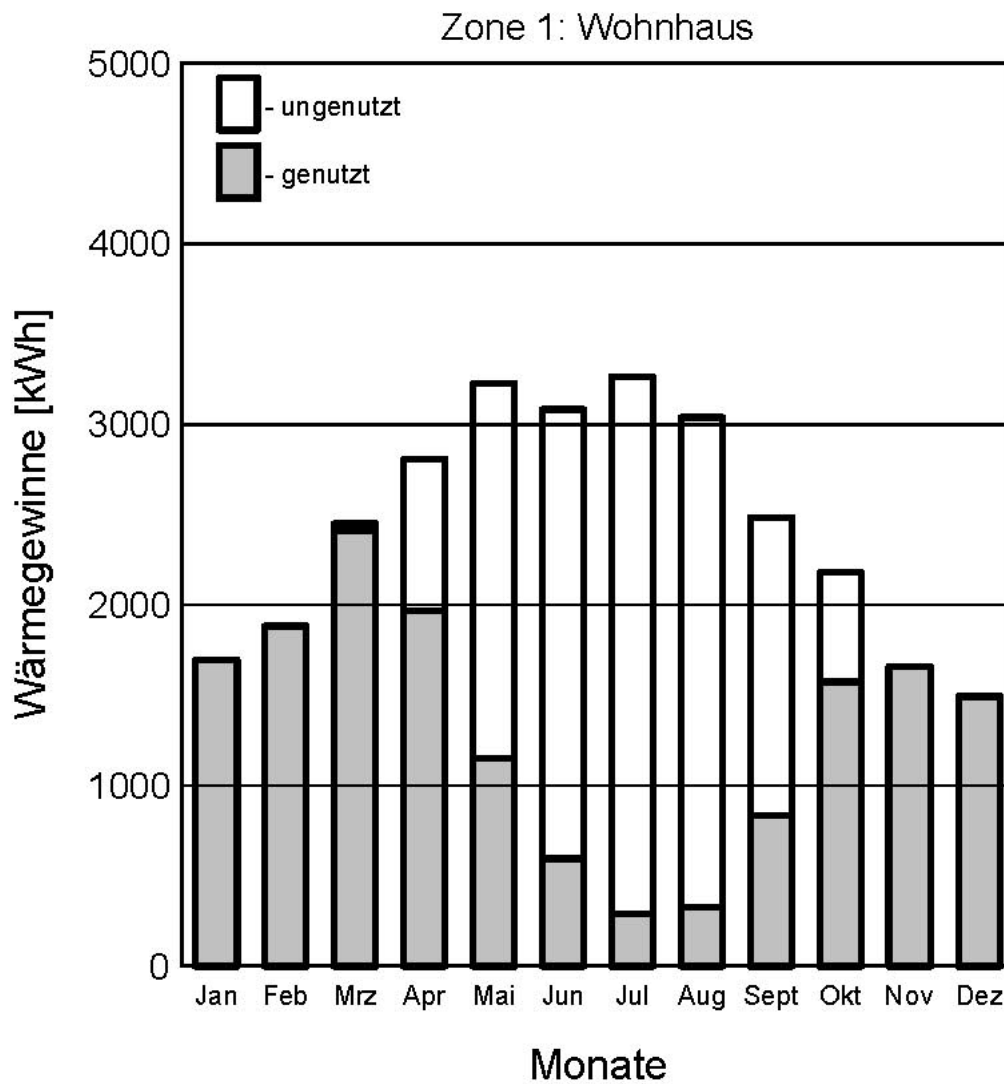
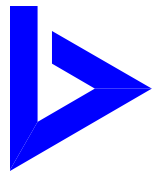
* - Heizgrenztemperatur <= Außenlufttemperatur

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

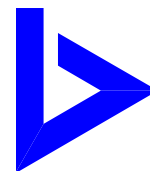


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**7.10 Verluste und Gewinne nach EN 832****Temperaturzone 1:****Wohnhaus**

Beheizte Temperaturzone (Wohnnutzung)

Wärmeverluste	Spezifischer Verlust [W/K]	Verluste [kWh/a]	Anteil [%]
Aussenwände Nord	16,9	1384,7	6,5
Aussenwände Süd	9,0	736,0	3,5
Aussenwände Süd-West	3,0	250,2	1,2
Aussenwände Süd-Ost	3,0	245,2	1,2
Aussenwände West	5,6	457,5	2,2
Aussenwände Ost	12,9	1061,7	5,0
Steildach West	12,4	1019,5	4,8
Steildach Ost	11,7	955,9	4,5
Fenster (Aussenwände Nord)	7,1	585,6	2,8
Fenster (Aussenwände Süd)	14,8	1214,7	5,7
Fenster (Aussenwände Süd-West)	15,7	1285,3	6,1
Fenster (Aussenwände Süd-Ost)	10,1	832,3	3,9
Fenster (Aussenwände West)	10,1	825,6	3,9
Fenster (Aussenwände Ost)	23,2	1905,8	9,0
Fenster (Steildach West)	3,4	275,7	1,3
Fenster (Steildach Ost)	13,4	1102,8	5,2
Aussenwände Nord-West	1,5	122,0	0,6
Aussenwände gegen Erdreich	8,1	667,8	3,2
Bodenplatte	10,7	877,2	4,1
Decke über Eingang KG	0,5	37,9	0,2
Decke über Erker EG	0,5	39,1	0,2
Wärmebrücken	16,1	1317,9	6,2
Luftwechsel	48,6	3986,8	18,8
Summe	258,2	21187,2	100,0

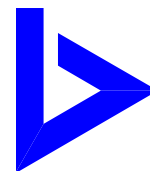
Wärmegewinne	Gewinne [kWh/a]	Anteil [%]
Fenster (Aussenwände Nord)	874,6	3,0
Fenster (Aussenwände Süd)	3223,7	11,0
Fenster (Aussenwände Süd-West)	1802,8	6,2
Fenster (Aussenwände Süd-Ost)	2303,1	7,9
Fenster (Aussenwände West)	1755,5	6,0
Fenster (Aussenwände Ost)	3355,0	11,5
Fenster (Steildach West)	474,1	1,6
Fenster (Steildach Ost)	1896,2	6,5
Interne Wärmequellen	13578,0	46,4
Summe	29263,1	100,0

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

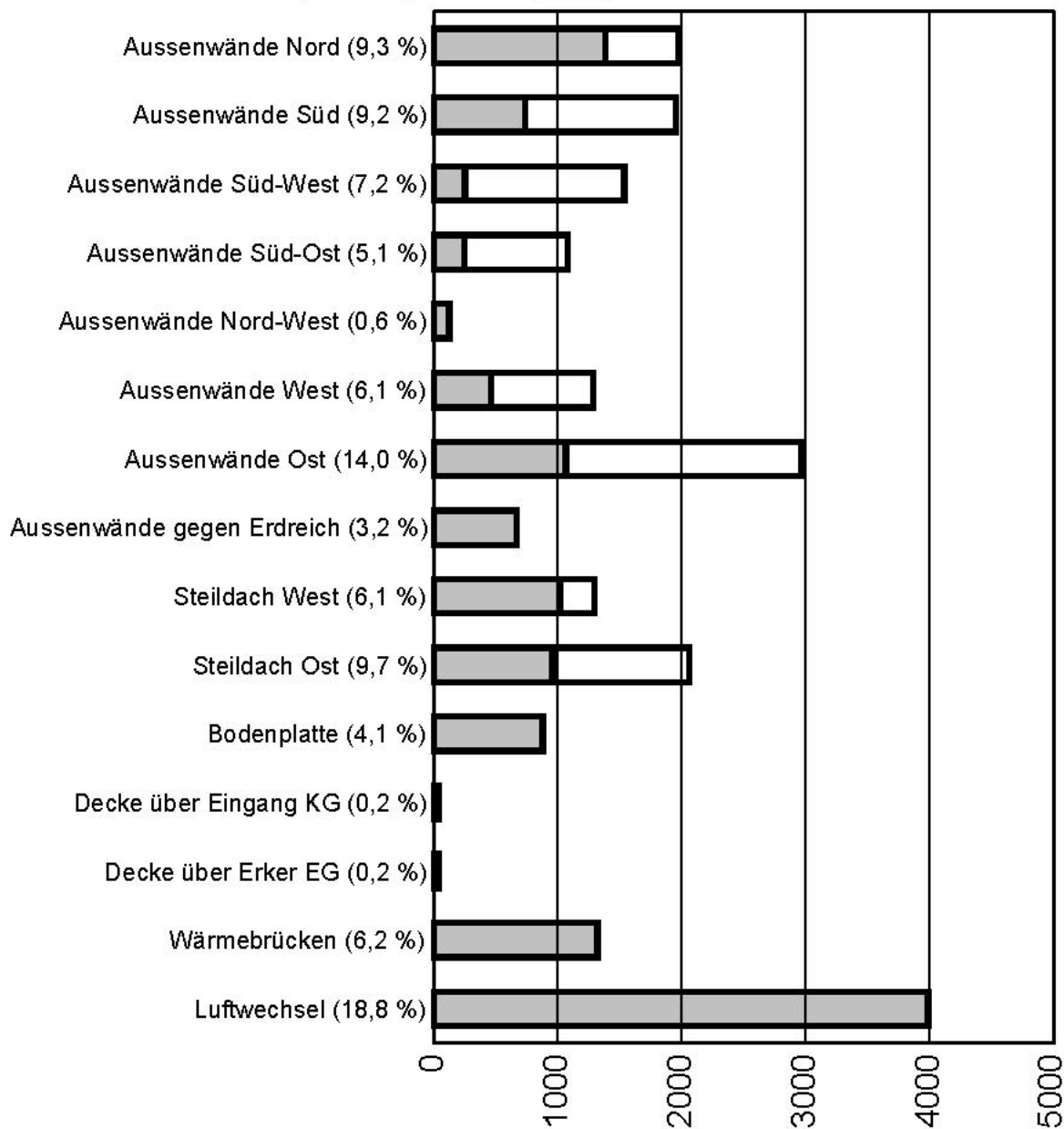


Temperaturzone 1: Wohnhaus

Beheizte Temperaturzone (Wohnnutzung)

Wärmeverlust durch [kWh/a]:

■ - Luftwechsel/opake Bauteile
□ - Fenster

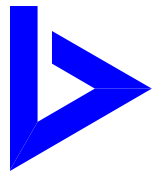


ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



8.0 Energiebedarf und Primärenergiebedarf

8.1 Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

I. Eingaben

$$A_N = 310,0 \text{ m}^2$$

$$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$$

TRINKWASSER- ERWÄRMUNG

HEIZUNG

LÜFTUNG

absoluter Bedarf $Q_{tw} = 3.875 \text{ kWh/a}$

$Q_h = 10.478 \text{ kWh/a}$

bezogener Bedarf $q_{tw} = 12,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$q_h = 33,80 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

II. Systembeschreibung

Übergabe		Fussbodenheizung, Einzelraumregelung, 1K, Regeloptimierung durch EIB InstaBus	Aufstellung innerhalb thermischer Hülle																		
Verteilung	ohne Zirkulation Lv innerhalb thermischer Hülle	Lv innerhalb thermischer Hülle, Ls innenliegend, geregelte Pumpe																			
Speicherung	bivalenter Solarspeicher Aufstellung innerhalb thermischer Hülle																				
Erzeugung	<table border="1"> <tr><th>Erzeuger</th><th>Erzeuger</th><th>Erzeuger</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	1	2	3	<table border="1"> <tr><th>Erzeuger</th><th>Erzeuger</th><th>Erzeuger</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	1	2	3	<table border="1"> <tr><th>Erzeuger</th><th>Erzeuger</th><th>Erzeuger</th></tr> <tr><td>WÜT</td><td>L/L-WP</td><td>Heizregister</td></tr> </table>	Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger	WÜT	L/L-WP	Heizregister
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger																			
1	2	3																			
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger																			
1	2	3																			
Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger																			
WÜT	L/L-WP	Heizregister																			
Deckungsanteil	0,35 0,65	1,00	Lüftungsanlage mit WRG + Erdreichwärmetauscher																		
Erzeuger	Brennwert Kessel Solaranlage	Brennwert Kessel																			

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h	$q_{h,TW} = 2,1 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 14,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 17,1 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 2.210 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 4.778 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	220 kWh/a	805 kWh/a	992 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 3.091 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 7.670 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 2.976 \text{ kWh/a}$

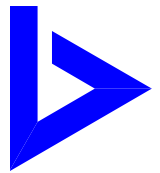
ENDENERGIE	$Q_E = 6.988 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME	22,54 kWh/m ² a
	$Q_{HE} = 2.016 \text{ kWh/a}$	Σ HILFSENERGIE	6,50 kWh/m ² a
GESAMTENERGIE	$Q = 9.005 \text{ kWh/a}$	Σ ENDENERGIE	29,05 kWh/m²a
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 13.737 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE	44,31 kWh/m²a
ANLAGEN-AUFWANDSZAHL	$e_p = 0,96 \text{ [-]}$		

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



8.2 Trinkwasser-Erwärmung

TRINKWASSERERWÄRMUNG

Bereich:	1
TW-Strang:	1

$Q_{tw} =$	3.875 [kWh/a]	$q_{tw} \times A_N$
$A_N =$	310,0 [m²]	aus DIN V 4108-6
$q_{tw} =$	12,5 [kWh/m²a]	aus EnEv

WÄRME (WE)

Rechenvorschrift / Quelle		Dimension			
q_{tw}	aus EnEV	[kWh/m²a]	12,50		
$q_{TW,ce}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	0,00		
$q_{TW,d}$	Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c	[kWh/m²a]	3,29		
$q_{TW,s}$	Tabelle C.1.3a	[kWh/m²a]	2,26		
Σ	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m²a]	18,05		
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g}$	Tabelle C.1.4a	[--]	0,35	0,00	0,65
$e_{TW,g}$	Tabelle C.1.4b,c,d,e oder f	[--]	1,13		0,00
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m²a]	7,1	0,0	0,0
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[--]	1,1		0,0
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m²a]	7,8	0,0	0,0

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	1,43 [kWh/m²a]	Tabelle C.1.2a
$q_{h,TW,s}$	0,64 [kWh/m²a]	Tabelle C.1.3a
$q_{h,TW}$	2,06 [kWh/m²a]	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

7,1 kWh/m²a	Endenergie
-------------	------------

7,8 kWh/m²a	Primärenergie
-------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)

(Strom) Rechenvorschrift / Quelle		Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Tabelle C.1.2b	[kWh/m²a]	0,00		
$q_{TW,s,HE}$	Tabelle C.1.3b	[kWh/m²a]	0,00		
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{TW,g}$	Tabelle C.1.4a	[--]	0,35	0,00	0,65
$q_{TW,g,HE}$	Tabelle C.1.4b,c,d,e oder f	[--]	0,17		1,00
		[kWh/m²a]	0,06	0,00	0,65
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	[kWh/m²a]	0,71		
f_P	Tabelle C.4.1	[--]	3,0		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m²a]	2,1		

0,7 kWh/m²a	Endenergie
-------------	------------

2,1 kWh/m²a	Primärenergie
-------------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	2.210 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	220 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{W,HE,P}) \times A_N$		3.091 kWh/a

ENDENERGIE

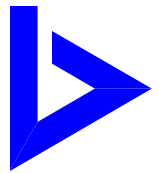
PRIMÄRENERGIE

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



8.3 Lüftung

LÜFTUNG

Bereich:	1
Lüftungs-Strang:	1

$A_N =$	310,0	m ²	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	53,7	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A =$	0,6	1/h	
$f_g =$	1,0	[-]	Tabelle 5.2-3

WÄRME (WE)

Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	Erzeugung		
		Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
$q_{L,g}$ Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	17,1	+	+
$e_{L,g}$ Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	0,00		
↓ ↓ ↓				
$q_{L,g,E}$ $q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	[kWh/m ² a]		0,00	+
f_p Tabelle C.4.1	[-]			
$q_{L,P}$ $q_{L,g,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m ² a]		0,00	+

Verteilung (Tabelle C.2-2)	Übergabe (Tabelle C.2-1)	Luftwechsel Korrektur (Tabelle C.2-4)	Lüftungsbeitrag am Q_h
0,0	0,0	0,0	17,1
$q_{L,d}$ [kWh/m ² a]	$q_{L,ce}$ [kWh/m ² a]	$q_{h,n}$ [kWh/m ² a]	$q_{h,L}$ [kWh/m ² a]

0,0	kWh/m ²	Endenergie
-----	--------------------	------------

0,0	kWh/m ²	Primärenergie
-----	--------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)

Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister
$q_{L,g,HE}$ Abschnitt C.2.3.1	[kWh/m ² a]	3,2	+	+
↓ ↓ ↓				
$q_{L,ce,HE}$ Abschnitt C.2.1	[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{L,d,HE}$ Abschnitt C.2.2	[kWh/m ² a]		0,00	
↓				
$q_{L,HE,E}$ $\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	[kWh/m ² a]		3,20	
f_p Tabelle C.4.1	[-]		3,00	
$q_{L,HE,P}$ $\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	[kWh/m ² a]		9,60	

3,2	kWh/m ²	Endenergie
-----	--------------------	------------

9,6	kWh/m ²	Primärenergie
-----	--------------------	---------------

$Q_{L,E}$ $\Sigma q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a
$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	992 kWh/a
$Q_{L,P}$ $(\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$		2.976 kWh/a

ENDENERGIE

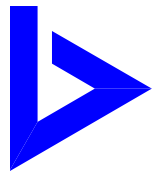
PRIMÄRENERGIE

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



8.4 Heizung

HEIZUNG

Bereich:	1
Heiz-Strang:	1

$Q_h =$	10.478 [kWh/a]	nach Abschnitt 4.1
$A_N =$	310,0 [m ²]	aus DIN V 4108-6
$q_h =$	33,80 [kWh/m ² a]	

WÄRME (WE)

Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
q_h	nach Abschnitt 4.1	[kWh/m ² a]	33,80		
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m ² a]	2,06		
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m ² a]	17,10		
$q_{H,ce}$	Tabelle C.3.1	[kWh/m ² a]	0,40		
$q_{H,d}$	Tabellen C.3.2a, b oder d	[kWh/m ² a]	+		
$q_{H,s}$	Tabelle C.3.3	[kWh/m ² a]	0,10		
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{ce} + q_d + q_s)$	[kWh/m ² a]	15,63		
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g}$	Tabelle C.3.4a	[--]	1,00	0,00	0,00
$e_{H,g}$	Tabelle C.3.4b,c,d oder e	[--]	0,99		
$q_{H,E}$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	[kWh/m ² a]	15,4	0,0	0,0
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[--]	1,1		
$q_{H,P}$	$\Sigma q_{E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m ² a]	17,0	0,0	0,0

15,4 kWh/m ² a	Endenergie
---------------------------	------------

17,0 kWh/m ² a	Primärenergie
---------------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)

Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
$q_{H,ce,HE}$	Tabelle C.3.1	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{H,d,HE}$	Tabelle C.3.2c	[kWh/m ² a]	+		
$q_{H,s,HE}$	Tabelle C.3.3	[kWh/m ² a]	0,75		
			Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
$\alpha_{H,g}$	Tabelle C.3.4a	[--]	1,00	0,00	0,00
$q_{H,g,HE}$	Tabelle C.3.4b-e	[--]	0,48		
$\alpha \times q_{g,HE}$		[kWh/m ² a]	0,48	0,00	0,00
$\Sigma q_{H,HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	[kWh/m ² a]	2,60		
f_P	Tabelle C.4.1	[--]	3,0		
$q_{H,HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]	7,8		

2,6 kWh/m ² a	Endenergie
--------------------------	------------

7,8 kWh/m ² a	Primärenergie
--------------------------	---------------

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_E \times A_N$	WÄRME	4.777,77 kWh/a
	$\Sigma q_{HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	804,76 kWh/a
$Q_{H,P}$	$(\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$		7.670 kWh/a

ENDENERGIE

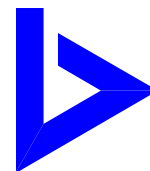
PRIMÄRENERGIE

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
 Dipl.-Ing. Katarina Brück
 Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
 Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
 Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
 Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
 www.brueck.com E-Mail post@brueck.com

**9.0 Zusammenfassung der Ergebnisse**

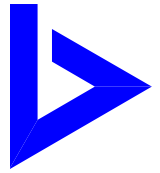
Jahres-Bedarfsgrößen	Norn	Werte Jahr bezogen	Werte Nutzflächen bezogen
Heizwärmebedarf ohne Wärmerückgewinnung	DIN 4018-6 + EN 832	10.478 KWh/a	33,80 KWh/(m²a)
Heizarbeit Wärmerückgewinnung Lüftung	DIN 4018-6 + EN 832	5.301 KWh/a	17,10 KWh/(m²a)
Jahres-Heizwärmebedarf	DIN 4018-6 + EN 832	5.177 KWh/a	16,70 KWh/(m²a)
Wärmeverluste Heizung	DIN 4701-10	241 KWh/a	0,78 KWh/(m²a)
Wärmegewinn aus Trinkwassererwärmung	DIN 4701-10	-640 KWh/a	-2,06 KWh/(m²a)
Hilfsenergie Heizung	DIN 4701-10	805 KWh/a	2,60 KWh/(m²a)
Hilfsenergie Lüftung	DIN 4701-10	992 KWh/a	3,20 KWh/(m²a)
Jahres-Heizenergiebedarf	DIN 4018-6 + EN 832 DIN 4701-10	6.575 KWh/a	21,21 KWh/(m²a)
Trinkwasser-Wärmebedarf	DIN 4701-10	3.875 KWh/a	12,50 KWh/(m²a)
Heizarbeit Solaranlage Trinkwassererwärmung	DIN 4701-10	2.519 KWh/a	8,13 KWh/(m²a)
Wärmeverluste Trinkwassererwärmung	DIN 4701-10	854 KWh/a	2,76 KWh/(m²a)
Hilfsenergie Trinkwassererwärmung	DIN 4701-10	220 KWh/a	0,71 KWh/(m²a)
Jahres-Energiebedarf Trinkwassererwärmung	DIN 4018-6 + EN 832 DIN 4701-10	2.430 KWh/a	7,84 KWh/(m²a)
Jahres-Endenergiebedarf	DIN 4018-6 + EN 832 DIN 4701-10	9.005 KWh/a	29,05 KWh/(m²a)
Anlagen-Aufwandszahl e_p	DIN 4701-10	0,96	0,96
Gesamter Primärenergiebedarf	DIN 4701-10	13.737 KWh/a	44,31 KWh/(m²a)
zulässiger Primärenergiebedarf nach EnEV	EnEV 11/2000	30.806 KWh/a	99,37 KWh/(m²a)
Tramissionswärmebedarf	DIN 4018-6 + EN 832	0,32 KWh/(m²K)	0,32 KWh/(m²K)
zulässiger Tramissionswärmebedarf nach EnEV	EnEV 11/2000	0,63 KWh/(m²K)	0,63 KWh/(m²K)

ENERGIEBILANZIERUNG

Neubau eines 3-Liter-Wohnhauses
Dipl.-Ing. Katarina Brück
Von-Berninghusen-Str. 17 · 59872 Meschede
Projekt Nr. 00-040

INGENIEURBÜRO BRÜCK GMBH

Zeughausstrasse 14 · D-59872 Meschede
Tel. 02 91 / 5 94 94 oder 02 91 / 5 94 95
Fax 02 91 / 5 94 96 D1 01 71 / 5 23 93 01
www.brueck.com E-Mail post@brueck.com



Die Bauausführung ist gemäß der Nachweise, sowie den zugehörigen Ausführungszeichnungen vorzunehmen.

Etwaige nicht aufgeführte Details bzw. Bauteile sind entsprechend den anerkannten Regeln der Bautechnik zu erstellen.

Bei Unstimmigkeiten ist sofort Rücksprache mit dem Aufsteller der Statischen Berechnung zu halten.

Aufgestellt

Meschede, 05. Juni 2001

Dipl.-Ing. Henrik Brück BDH

Betriebswirt d. H.

Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz
Energieberater (anerkannt von Bundesamt für Wirtschaft)