

## BERECHNUNG NR. B05.850.002.484

Erstellt im Rahmen des Akkreditierungsumfanges

Erstellt außerhalb des Akkreditierungsumfanges

**ANTRAGSTELLER:** MINKA  
Holz- und Metallverarbeitings GmbH.  
Flurgasse 6  
8642- St. Lorenzen / Mzt.

**ANTRAG:** Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U  
eines Dachbodenabschlusses nach ÖNORM EN ISO 10077/2  
und ÖNORM EN ISO 10211/2

**BERECHNUNGS-  
GEGENSTAND:** „MINKA – Dachbodenabschluss, Type 1 (15) – Passiv Plus“  
Schnittzeichnung des Herstellers laut Beilage 1  
Beschreibung siehe Seite 2

**DATUM:** 14.07.2005

**INHALT DER  
BERECHNUNG:**

- 1 Antrag
- 2 Gegenstand
- 3 Berechnung
- 4 Berechnungsergebnisse
- 5 Geltung der Berechnung

Beilage 1 Darstellung des Berechnungsgegenstandes  
Beilage 2 Konkretisiertes Modell  
Beilage 3 + 4 Reportfile

**UMFANG DES  
BERECHNUNG:** 10 Seiten DIN A4, einschließlich Beilagen

Eb

**1 ANTRAG** Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  $U$  in  $W/m^2K$  eines Dachbodenabschlusses gemäß ÖNORM EN ISO 10077/2- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Wärmedurchgangskoeffizient- Numerisches Verfahren und ÖNORM EN ISO 10211/2 – Wärmebrücken im Hochbau – Berechnung der Wärmeströme und Oberflächentemperaturen, linienförmige Wärmebrücken.

**2 GEGENSTAND** Als Grundlage für die Berechnung diene die vom Auftraggeber übergebene Schnittzeichnung.

Zargenrahmen aus Stahl, 18 mm MDF- Lukenrahmen weiß laminiert, Unterdeckel: 0.75 mm Stahlblech- Deckeltasse, 64 mm Steinfaserplatte ( $50 \text{ kg/m}^3$ ), 40 mm Steinfaserplatte ( $100 \text{ kg/m}^3$ ), 3 mm Hartfaserplatte, in der unteren Ebene liegende Schaumstoffdichtung  $10 \times 3 \text{ mm}$ , Unterlage aus Blähgraphit  $10 \times 2 \text{ mm}$ , im Zargenprofil Moosgummi- Pfeildichtung, Deckelende – P – Profildichtung (selbstklebend), Deckelende Gummi O-Profildichtung; Oberdeckel: 3 mm Hartfaserplatte, 54 mm Polystyroleinlage, 3 mm Hartfaserplatte (Holzrahmen – Einleimer aus Fichte), Oberdeckel – untere Ebene O-Profildichtung, Falzbereich P – Profildichtung.  
 Futterkasten Außenmaß: 139 cm / 69 cm

**3 BERECHNUNG**

Die Berechnung erfolgte mit einer nach ÖNORM EN ISO 10077/2 und ÖNORM EN ISO 10211/2 validierter auf FE-Methode aufbauender Software.

**3.1 BESTIMMUNG  $U_f$  FÜR DEN RAHMEN**

**3.1.1 WÄRMETECHNISCHE ANGABEN UND ZWISCHENERGEBNIS**

Materialeigenschaften:

Bezeichnung	Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	Emissionsgrad [-]
Polystyroleinlage	0,04	0,90
Luckenrahmen	0,16	0,90
Weichholz	0,13	0,90
Blechrahmen beschichtet	50	0,90
Schaumstoffdichtung	0,19	0,90
Dichtungen	0,24	0,90
Mineralwolle	0,04	0,90

Randbedingungen gemäß ONORM EN ISO 6946:

Bezeichnung	Temperatur [°C]	Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W]
Außen	0,0	0,04
Innen Wärmestrom nach oben	20,0	0,10

Zwischenergebnis Deckel + Luftpolster + Oberdeckel **ohne** seitlichen Rahmen:

Bezeichnung	Länge [m]	Wärmedurchgangs- koeffizient U <sub>1</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Leitwert L <sub>2D,1</sub> [W/mK]
Innen	0,4579	0,2343	<b>0,1073</b>
Außen	0,4579	0,2343	

Zwischenergebnis Deckel + Luftpolster + Oberdeckel **mit** seitlichen Rahmen:

Bezeichnung	Länge [m]	Wärmedurchgangs- koeffizient U <sub>2</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Leitwert L <sub>2D,2</sub> [W/mK]
Außen	0,4579	0,3999	<b>0,1831</b>
Innen	0,5708	0,3606	0,1831

### 3.1.2 LÄNGENBEZOGENER WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT DES RAHMENS

Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens  $\Psi_f$  in W/mK errechnet sich nach:

$$\psi_f = (L_{2D,2} - L_{2D,1})$$

mit:

L<sub>2D,1</sub> Leitwert ohne Rahmen

0,1072 W/mK

L<sub>2D,2</sub> Leitwert mit Rahmen

0,1831 W/mK

daraus ergibt sich:

$$\Psi_f = (0,1831 - 0,1073) = 0,076 \text{ W/mK}$$

### 3.1.3 WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  in  $W/m^2K$  eines Dachbodenabschlusses errechnet sich nach:

$$U = \frac{U_1 * A + \psi_f * l_f}{A}$$

mit:

Futterkasten Außenmaß: 139cm / 69 cm

A	Fläche des Dachbodenabschlusses	1,39 x 0,69 =	0,9591 m <sup>2</sup>
$U_1$	Wärmedurchgangskoeffizient des Deckels ohne Rahmen		0,2343 W/m <sup>2</sup> K
$l_f$	Umfang des Rahmens	2 x (1,39 + 0,69)=	4,16 m

daraus ergibt:

$$U = (0,2343 \times 0,959 + 0,076 \times 4,16) / 0,9591 = 0,564 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## 4 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Für den in der Beilage dargestellten Berechnungsgegenstand und den unter 3.1.1 angeführten Materialeigenschaften und Randbedingungen ergibt sich nach ÖNORM EN ISO 10077/2 und ÖNORM EN ISO 10211/2 für ein Dachbodenabschluss mit einem Futterkastenaußenmaß 139 cm/69 cm/38 cm ein Wärmedurchgangskoeffizient von:

$$U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$$

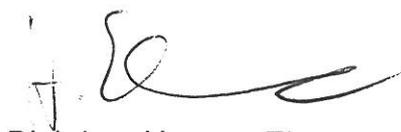
## 5 GELTUNG DER BERECHNUNG

Die Berechnung gilt nur für den berechneten Gegenstand und nur für die Bedingungen, unter denen die Berechnung durchgeführt wurde.

Da sich die Vorschriften und Beurteilungsgrundlagen - dem Stand der Technik folgend - ändern können, ist nach Ablauf von 3 Jahren ab Ausstellungsdatum zu klären, ob die Konformität mit den zu diesem Zeitpunkt gültigen Vorschriften und Beurteilungsgrundlagen noch sichergestellt ist.

Die Berechnung darf nur in vollem Umfang vervielfältigt werden, eine gekürzte Form, bzw. Auszüge aus diesem Prüfbericht müssen vor der Vervielfältigung schriftlich vom Labor für Bauphysik am Institut für Hochbau & Industriebau der TU Graz, genehmigt werden.

Graz, 14.07.2005

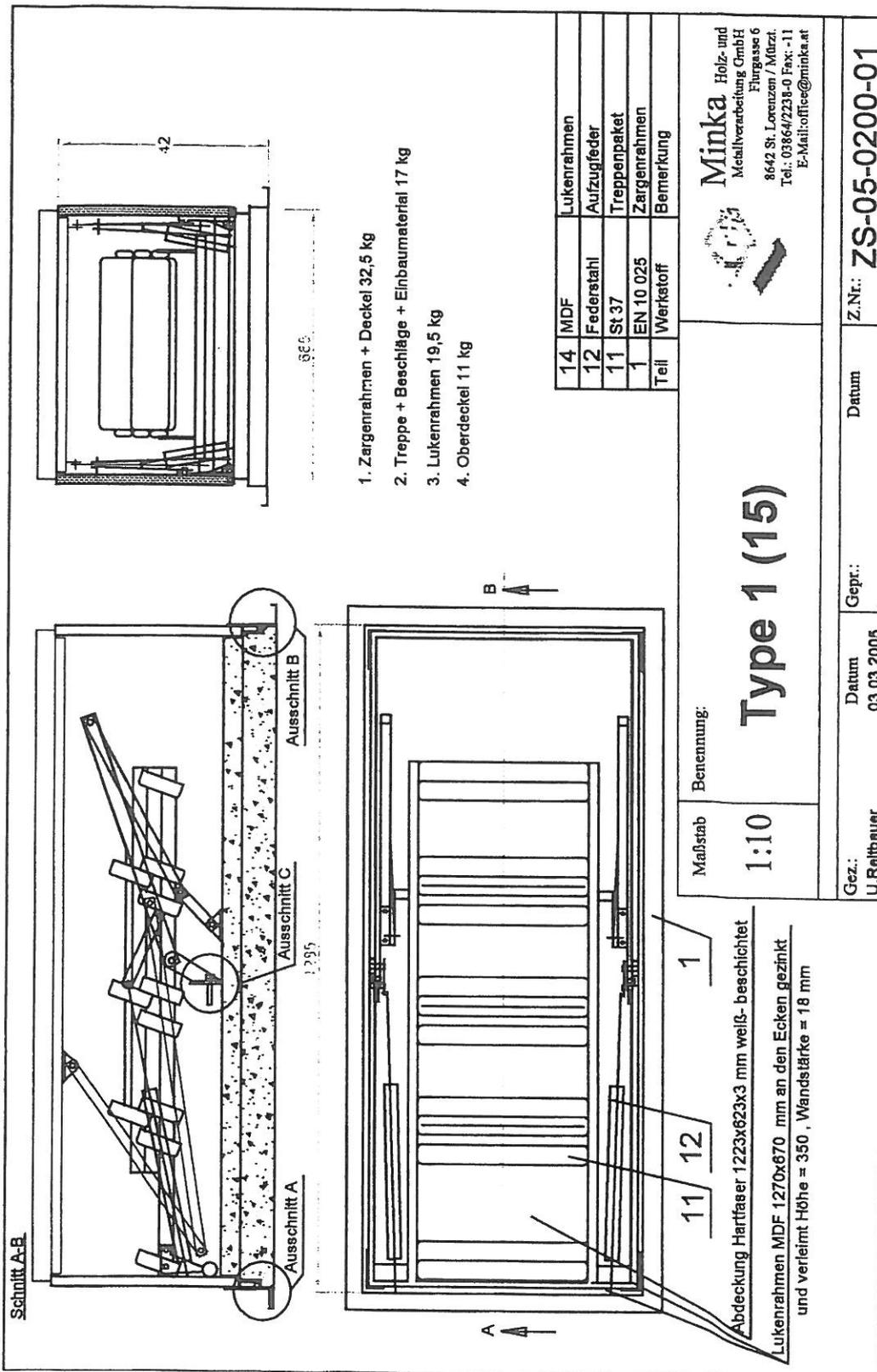


Dipl.-Ing. Hannes Ebner  
Zeichnungsberechtigter

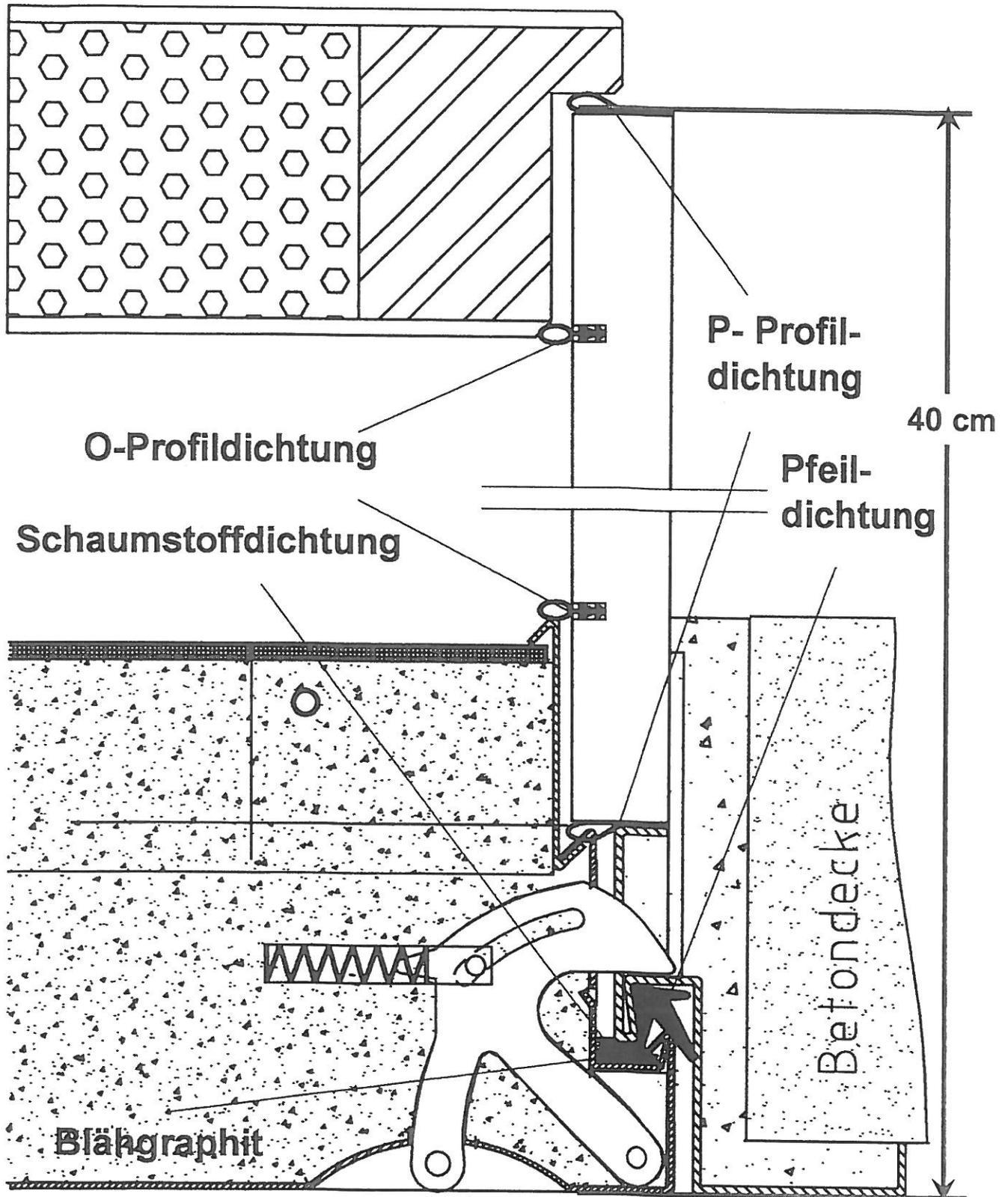


Dipl.-Ing. Heinz Ferk  
Laborleiter

Beilage 1: Pläne des Berechnungsgegenstandes

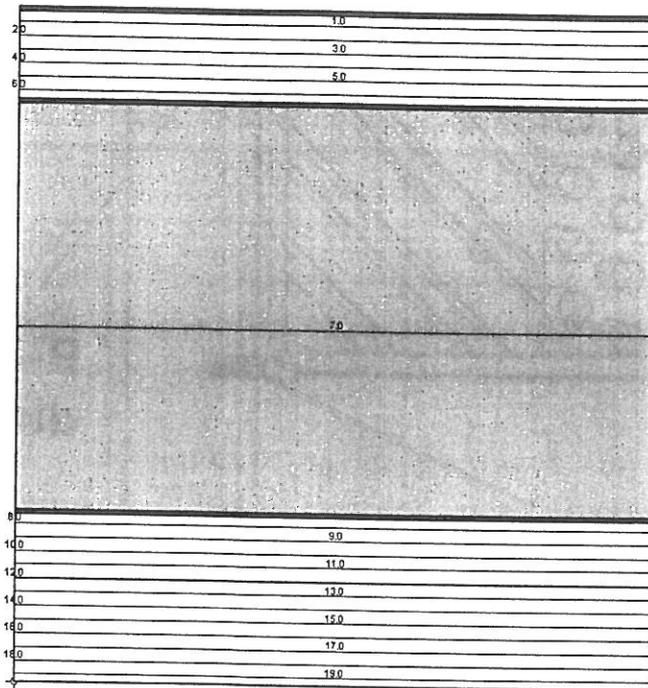


Ansichten des Dachbodenabschlusses  
 Berechnet ohne Treppenpaket  
 (Vom Antragsteller beigestellte Zeichnung)

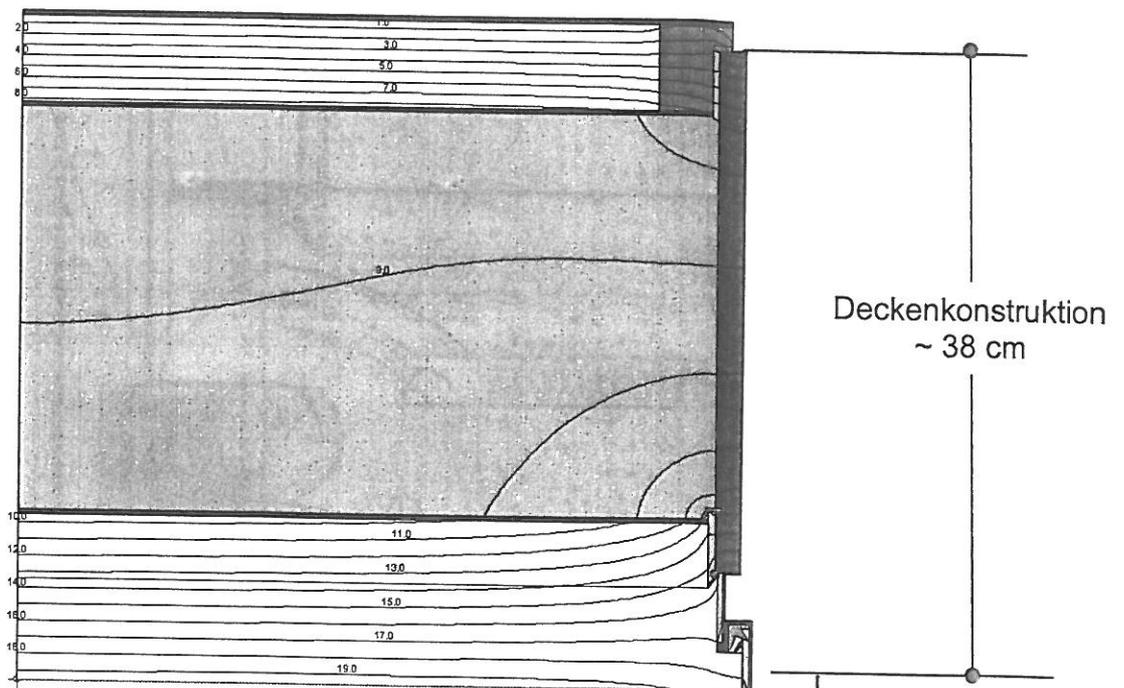


Schnitt durch die Deckel und Zargenrahmen  
 Berechnet bis Zargerahmenseitenmaß ohne Anschluss - Betondecke  
 (Vom Antragsteller beigestellte Zeichnung)

Beilage 3:                      Konkretisierte Modelle mit Isothermenverlauf  
 Modell ohne Rahmen



Modell mit Futterkasten und Rahmen



### Beilage 3: Reportfile für Konstruktion ohne Rahmen

#### U-factors

Name	Length mm	Basis	U-factor W/m2-K
Aussen	457.87	Projected X	0.2343
innen	457.87	Projected X	0.2343

#### Solid Materials

Name	Conductivity W/m-K	Emissivity
Polystyroleinlage	0.04	0.90
Futterkasten	0.16	0.90
Hartfaserplatte	0.16	0.90
Blechrahmen beschichtet	50.00	0.90
Mineralwolle	0.04	0.90

#### Cavities

Name: Frame Cavity - CEN Simplified  
 Gas Fill: Air  
 Convection Model: CEN  
 Radiation Model: Standard

Poly ID	Heat Flow Dir	Side 1		Side 2		Dimension		Nu #	Keff W/m-K	Cavity Height mm
		Temp C	Emis	Temp C	Emis	Horz. mm	Vert. mm			
17	Up	6.50	0.90	7.62	0.90	457.89	252.77	N/A	2.0872	N/A

#### Glazing Systems

None

#### Standard Boundary Conditions

Name	Temperature C	Film Coefficient W/m2-K
Innen, aufwärts	20.00	10.000
Aussen	0.00	25.000

## Beilage 4: Reportfile für Konstruktion mit Rahmen

### U-factors

Name	Length mm	Basis	U-factor W/m <sup>2</sup> -K
Aussen	457.87	Projected X	0.3999
innen	507.77	Projected X	0.3606

### Solid Materials

Name	Conductivity W/m-K	Emissivity
Polystyroleinlage	0.04	0.90
Futterkasten	0.16	0.90
Hartfaserplatte	0.16	0.90
Blechrahmen beschichtet	50.00	0.90
Mineralwolle	0.04	0.90
Einleimer Oberdeckel	0.13	0.90
Schaumstoffdichtung	0.19	0.90
Dichtungen	0.24	0.90

### Cavities

Name: Deckel - Rahmen mit Oberdeckel:Frame Cavity - CEN Simplified  
 Gas Fill: Air  
 Convection Model: CEN  
 Radiation Model: Standard

Poly ID	Heat Flow Dir	Side 1		Side 2		Dimension		Nu #	Keff W/m-K	Cavity Height mm
		Temp C	Emis	Temp C	Emis	Horz. mm	Vert. mm			
92	Up	8.28	0.90	10.03	0.90	407.95	272.82	N/A	1.1525	N/A
95	Horizontal	13.45	0.90	13.30	0.90	1.71	2.45	N/A	0.0309	N/A
96	Up	13.66	0.90	15.50	0.90	4.85	43.81	N/A	0.1368	N/A
97	Up	16.17	0.90	17.07	0.90	4.20	43.50	N/A	0.1377	N/A
91	Up	17.43	0.90	17.58	0.90	2.99	5.86	N/A	0.0428	N/A
69	Horizontal	17.45	0.90	17.27	0.90	5.17	6.41	N/A	0.0432	N/A
73	Horizontal	17.55	0.90	17.44	0.90	2.38	3.61	N/A	0.0337	N/A
98	Up	17.51	0.90	18.06	0.90	3.27	33.82	N/A	0.1137	N/A

### Glazing Systems

None

### Standard Boundary Conditions

Name	Temperature C	Film Coefficient W/m <sup>2</sup> -K
innen aufwärts 0,	20.00	10.000
10077-2 Aussen 0°/0,04	0.00	25.000