

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Antragsteller: hapa AG Kunststoff-Fenster und Rollladen-Werke
Neunstetter Straße 33
91567 Herrieden

Inhalt des Antrags: Rechnerische Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstands R , des Wärmedurchgangskoeffizienten U , des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ und der Oberflächentemperaturfaktoren f_{Rsi} am raumseitig geschlossenen Polystyrol-Leichtbau-Rollladenkasten MS 36 Mono NE-Plus und an den raumseitig offenen Rollladenkästen MS 36 NE Plus und MS 30 NE Plus mittels der „Finite-Elemente“-Methode

Bericht Nr.: B3.1-08a/03
Ausstellungsdatum: 19. November 2004
Seiten gesamt: 15
davon Anlagen: 6
Ersatz für: B3.1-08/03 vom 27. Mai 2003

1. Aufgabenstellung

Für die Firma hapa AG Kunststoff-Fenster und Rollladen-Werke in Herrieden wird der Wärmedurchlasswiderstand R , der Wärmedurchgangskoeffizient U , der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ψ und die Oberflächentemperaturfaktoren f_{Rsi} am raumseitig geschlossenen Polystyrol-Leichtbau-Rollladenkasten MS 36 Mono NE-Plus und an den raumseitig offenen Rollladenkästen MS 36 NE Plus und MS 30 NE Plus mittels der „Finite-Elemente“-Methode rechnerisch bestimmt.

2. Grundlagen für die Berechnung

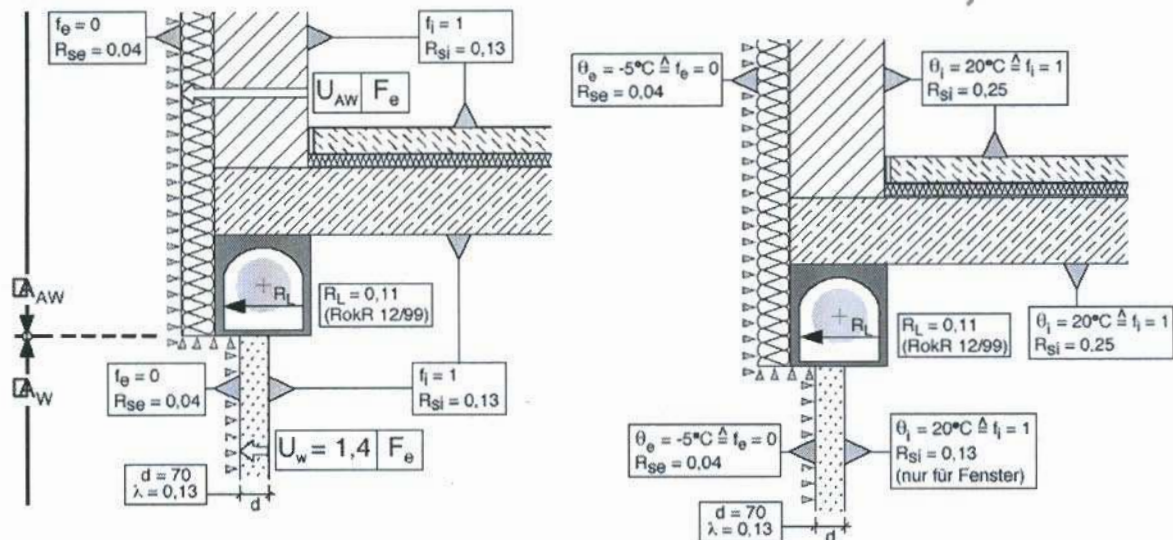
2.1. Wärmeschutztechnische Größen

Benennung	Zeichen	Einheiten
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/(m·K)
Wärmedurchlasswiderstand	R	m ² ·K/W
Wärmeübergangswiderstand	R_s	m ² ·K/W
Wärmestromdichte	q	W/m ²
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m ² ·K)
Wärmestrom	Q	W
längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	ψ	W/(m·K)
Temperaturfaktor für raumseitige Oberflächen	f_{Rsi}	-

Tabelle 1: Wärmeschutztechnische Größen

2.2. Randbedingungen für die Berechnung und Auswertung

Folgende Temperaturen und Übergangswiderstände werden für die Berechnung verwendet:¹⁾²⁾ Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit des Rollraums wird nach DIN EN ISO 10077-2³⁾ ermittelt.



für R , U und ψ :

$$\begin{aligned} \theta_i &= 20^\circ\text{C} & R_{si} &= 0,13 \text{ m}^2\text{K/W} \\ \theta_e &= -5^\circ\text{C} & R_{se} &= 0,04 \text{ m}^2\text{K/W} \end{aligned}$$

für f_{Rsi} :

$$\begin{aligned} \theta_i &= 20^\circ\text{C} & R_{si} &= 0,25 \text{ m}^2\text{K/W} \\ \theta_e &= -5^\circ\text{C} & R_{se} &= 0,04 \text{ m}^2\text{K/W} \\ R_{si} \text{ Fenster} &= 0,13 \text{ m}^2\text{K/W} \end{aligned}$$

¹ DIN 4108-2:2003-07 und DIN 4108-2:2001-03 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“

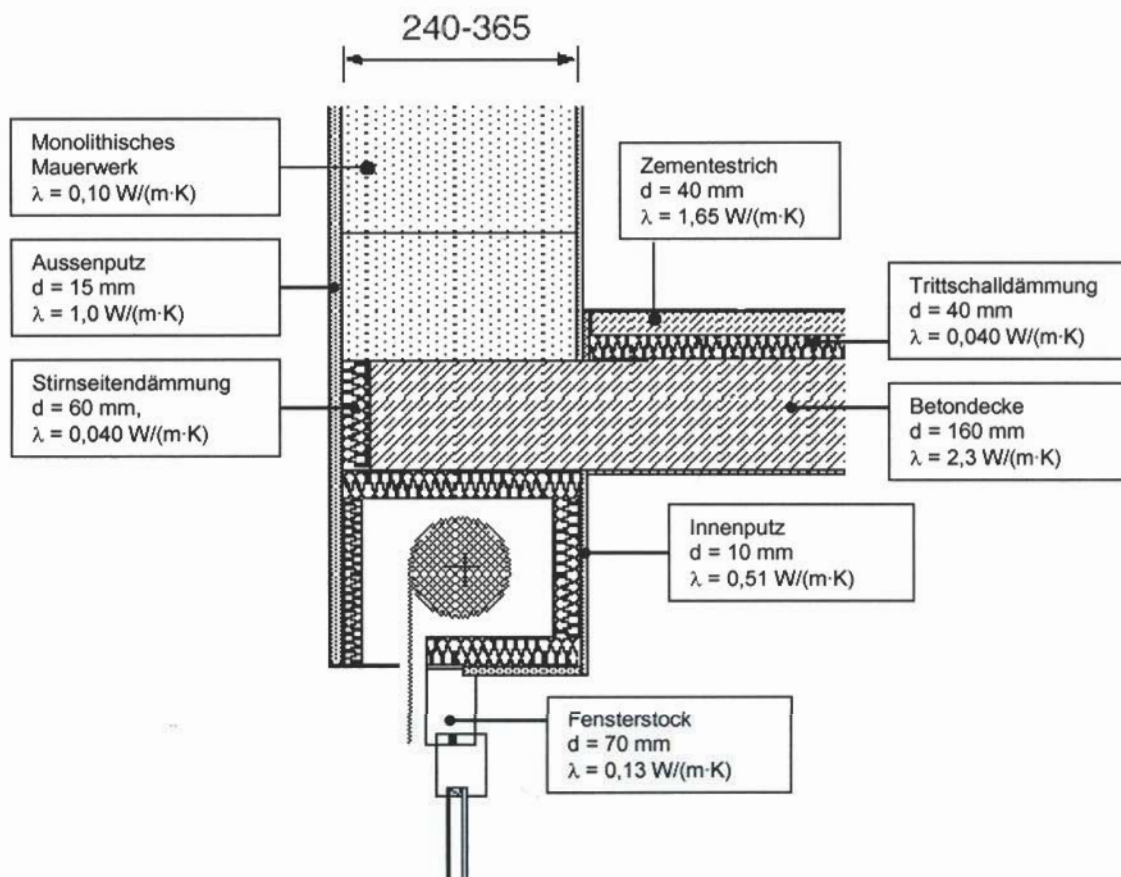
² DIN 4108 Bbl. 2:2004-01 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele“

³ DIN EN ISO 10077-2:2003-12 bzw. E DIN EN ISO 10077-2:1999-02 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen“

2.3. Materialwerte

Als Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit werden Werte nach DIN EN ISO 6946, DIN V 4108-4:2002-02 und DIN EN 12524:2000-07⁴⁾⁵⁾⁶⁾ beziehungsweise die vom Hersteller angegebenen Werte verwendet.

Die Wärmeleitfähigkeiten und die entsprechenden Abmessungen zur Ermittlung der ψ -Werte sind in der folgenden Grafik dargestellt.⁷⁾



⁴⁾ DIN EN ISO 6946:2003-10 und DIN EN ISO 6946:1996-11 „Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren“

⁵⁾ DIN V 4108-4:2002-02 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und Feuchteschutztechnische Bemessungswerte“

⁶⁾ DIN EN 12524:2000-07 „Baustoffe und –produkte: Wärme- und Feuchteschutztechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte“

⁷⁾ DIN 4108 Bbl. 2:2004-01 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele“ Bild B 60

Die Rollladenkästen bestehen aus Polystyrol der WLG 035 (Angabe des Antragstellers) mit Putzträgerplatten aus Holzwolle-Leichtbauplatten. An der Oberseite der Kästen befinden sich zwei Einkerbungen die eine bessere Verzahnung des Kastens mit dem Sturz oder der Betondecke ermöglichen. Die raumseitig offenen Kästen MS 36 NE-Plus und MS 30 NE-Plus weisen an der Innenseite und an der Außenseite eine Aluminiumschiene der Stärke 1 mm auf, der raumseitig geschlossene Kasten Mono MS 36 NE-Plus besitzt diese Schiene nur auf der Außenseite. Der Deckel der offenen Kästen besteht aus einer porierten PVC-Platte mit aufgeklebter Dämmung aus Polystyrol. In Tabelle 2 sind die Wärmeleitfähigkeiten der verwendeten Materialien der Kästen dargestellt. Die Wärmeleitfähigkeiten der umgebenden Bauteile sind in der Grafik unter 2.3 Materialwerte angegeben.

Material	Angesetzte Werte der Wärmeleitfähigkeit λ in W/(m·K)
Polystyrol	0,035*
Holzwolle-Leichtbauplatte	0,090
Beton im Verzahnungsbereich	2,3
Holzbrett und Fensterrahmen	0,13
PVC-Material des Deckels	0,10*
Aluminiumschienen	160
Rollraum	Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit des Rollraums wird nach DIN EN ISO 10077-2 ermittelt, was etwa einem Wärmedurchlasswiderstand von 0,11 m ² K/W entspricht (s.a. 2.2.)

Tabelle 2: Wärmeleitfähigkeiten (*Vorgabe des Antragstellers)

2.4. Abmessungen

Als Abmessungen werden die vom Hersteller angegebenen Werte, wie in den Anlagen 1; 3 und 5 dargestellt, verwendet.

3. Durchführung der Untersuchung

Die Lösung des zweidimensionalen Temperaturfeldes erfolgt numerisch mittels der „Finite-Elemente“-Methode an den in den Anlagen 1; 3 und 5 dargestellten Modellen.

4. Ergebnisse

Betrachteter Kasten	R Kasten	U Kasten	R Deckel	Ψ_{4108} (Bbl.2)	T_{min} Fenster	f_{Rsi} Fenster	T_{min} Sturz	f_{Rsi} Sturz
	m ² K/W	W/(m ² K)	m ² K/W	W/(m K)	°C	-	°C	-
MONO MS 36 NE-Plus	2,0	0,46	1,0	0,26	14,4	0,78	15,9	0,84
MS 36 NE-Plus	1,4	0,64	0,97	0,29	13,5	0,74	15,9	0,84
MS 30 NE-Plus	1,2	0,76	0,97	0,28	13,7	0,75	15,8	0,83

Tabelle 3: Ergebnisse (beachte 2.3 Materialwerte)

5. Beurteilung

5.1 MONO MS 36 NE-Plus

Der berechnete Rollladenkasten Mono MS 36 NE-Plus der Firma hapa AG Kunststoff-Fenster und Rollladen-Werke in Herrieden **erfüllt** die Anforderungen der DIN 4108-2:2003-07 und DIN 4108-2:2001-03, Abschnitt 5.2.2 an Rollladenkästen.

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen der Bauregelliste A, Teil 1, Ausgabe 2004/1 Anlage 8.2 „Richtlinie über Rollladenkästen“ -RokR- des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin **sind erfüllt**.

Die Anforderungen an Wärmebrücken nach DIN 4108-02:2003-07 Abschnitt 5.3.7 und Abschnitt 6 sowie DIN 4108-2:2001-03 Abschnitt 6 bezüglich der minimalen Oberflächentemperaturen und der f_{Rsi} -Werte **sind erfüllt**.

Der maximal zulässige Wert für den linearen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ nach DIN 4108-Bbl. 2:2004-01* **wird eingehalten**.

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen der Fachgruppe der Hersteller von Rolladenkästen für das „Gütesiegel Rolladenkasten nach EnEV; konform nach Bbl. 2 DIN 4108“ **sind erfüllt**.

5.2 MS 36 NE-Plus

Der berechnete Rollladenkasten MS 36 NE-Plus der Firma hapa AG Kunststoff-Fenster und Rollladen-Werke in Herrieden **erfüllt** die Anforderungen der DIN 4108-2:2003-07 und DIN 4108-2:2001-03, Abschnitt 5.2.2 an Rollladenkästen.

**Hinweis: bis ca. Dez. 2004 gilt für den öffentlich-rechtlichen Nachweis noch DIN 4108 Bbl. 2:1998-08; dessen Einhaltung nicht geprüft wurde!*

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen der Bauregelliste A, Teil 1, Ausgabe 2004/1 Anlage 8.2 „Richtlinie über Rollladenkästen“ -RokR- des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin **sind erfüllt**.

Die Anforderungen an Wärmebrücken nach DIN 4108-02:2003-07 Abschnitt 5.3.7 und Abschnitt 6 sowie DIN 4108-2:2001-03 Abschnitt 6 bezüglich der minimalen Oberflächentemperaturen und der f_{Rsi} -Werte **sind erfüllt**.

Der maximal zulässige Wert für den linearen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ nach DIN 4108-Bbl. 2:2004-01* **wird eingehalten**.

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen der Fachgruppe der Hersteller von Rollladenkästen für das „Gütesiegel Rollladenkasten nach EnEV; konform nach Bbl. 2 DIN 4108“ **sind erfüllt**.

5.3 MS 30 NE-Plus

Der berechnete Rollladenkasten MS 30 NE-Plus der Firma hapa AG Kunststoff-Fenster und Rollladen-Werke in Herrieden **erfüllt** die Anforderungen der DIN 4108-2:2003-07 und DIN 4108-2:2001-03, Abschnitt 5.2.2 an Rollladenkästen.

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen der Bauregelliste A, Teil 1, Ausgabe 2004/1 Anlage 8.2 „Richtlinie über Rollladenkästen“ -RokR- des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin **sind erfüllt**.

Die Anforderungen an Wärmebrücken nach DIN 4108-02:2003-07 Abschnitt 5.3.7 und Abschnitt 6 sowie DIN 4108-2:2001-03 Abschnitt 6 bezüglich der minimalen Oberflächentemperaturen und der f_{Rsi} -Werte **sind erfüllt**.

Der maximal zulässige Wert für den linearen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ nach DIN 4108-Bbl. 2:2004-01* **wird eingehalten**.

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen der Fachgruppe der Hersteller von Rollladenkästen für das „Gütesiegel Rollladenkasten nach EnEV; konform nach Bbl. 2 DIN 4108“ **sind erfüllt**.

**Hinweis: bis ca. Dez. 2004 gilt für den öffentlich-rechtlichen Nachweis noch DIN 4108 Bbl. 2:1998-08; dessen Einhaltung nicht geprüft wurde!*

Prüfergebnisse beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder eine Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig

6. Haftung

Die berechneten Werte gelten nur für die angegebenen Materialien sowie deren Eigenschaften und Abmessungen.

Für die durchgeführten Berechnungen ist der gegenwärtige Stand der Forschung maßgebend. Eine Haftung kann daher nur im Rahmen dieses Kenntnisstandes übernommen werden. Die Gewährleistung für gutachterliche Aufträge an das FIW München e.V. beschränkt sich auf die gesetzliche Haftung von 5 Jahren entsprechend den Verjährungsbestimmungen nach § 634a BGB für Bauwerke.

Gräfelfing, den 19. November 2004

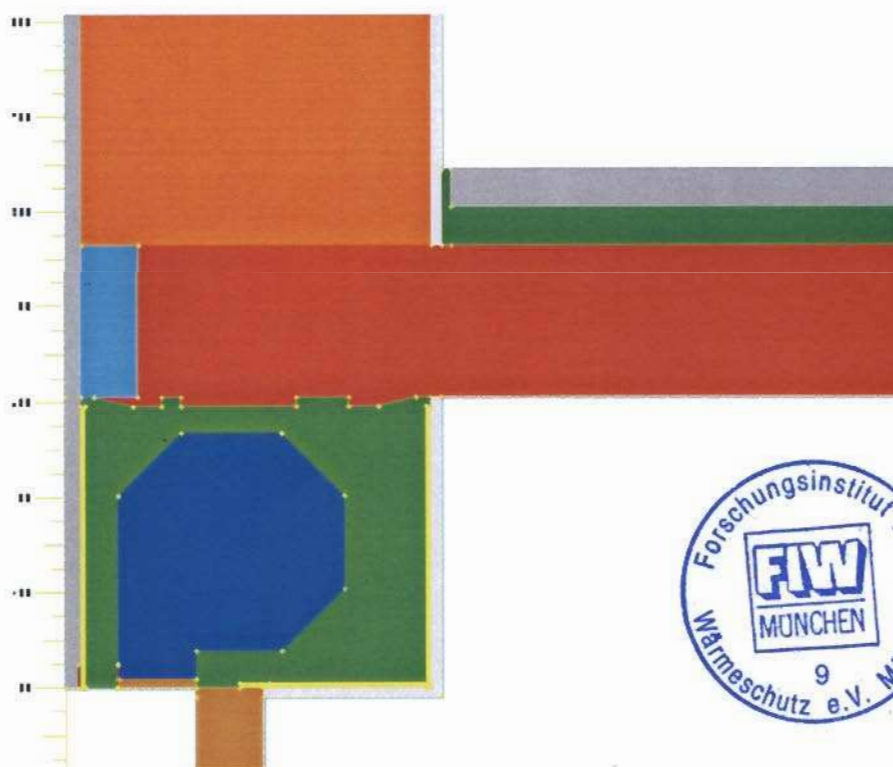
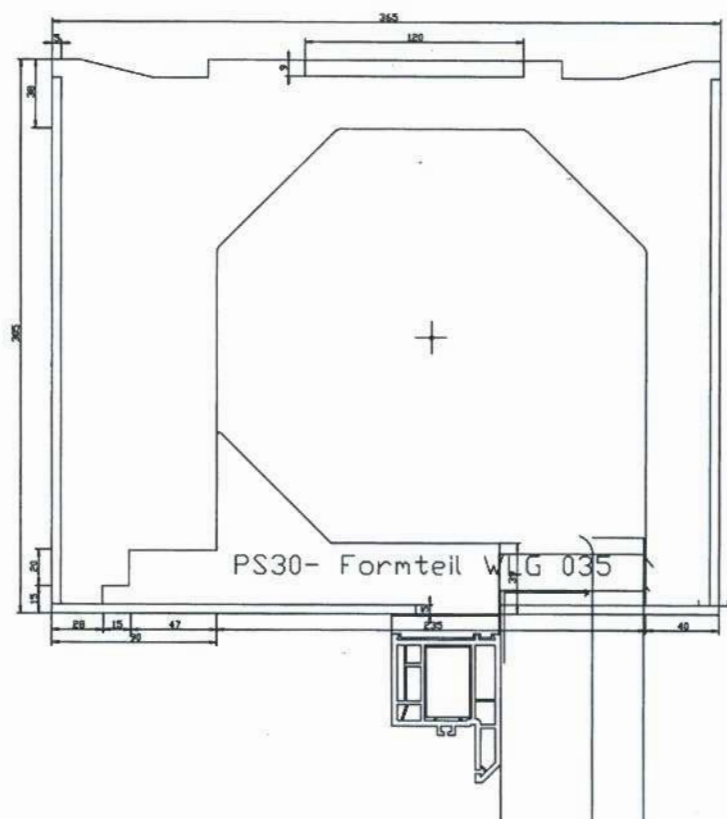


Dipl.-Ing. Christoph Sprengard

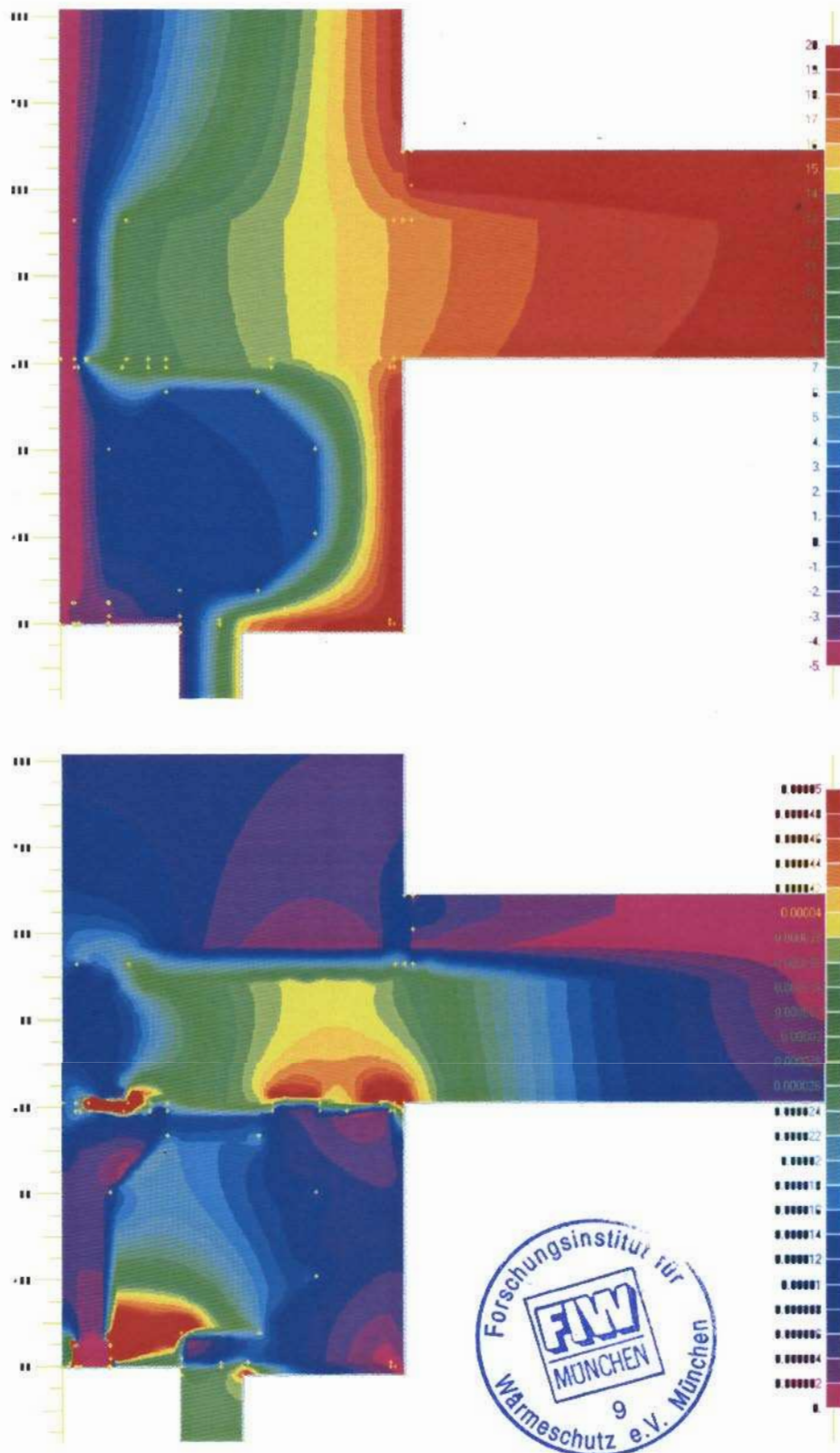


Dr.-Ing. Martin H. Spitzner

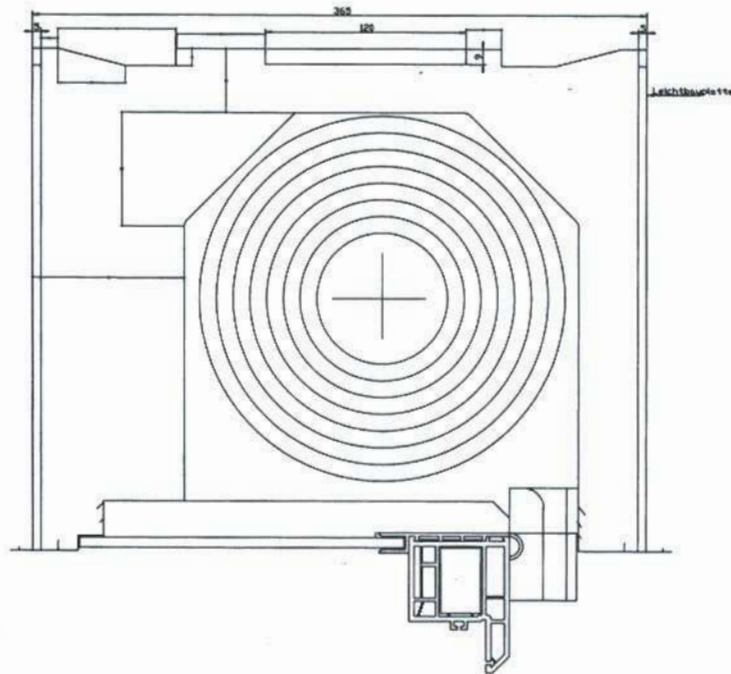
Anlage 1: Schnittzeichnung und Modell MONO MS 36 NE-Plus



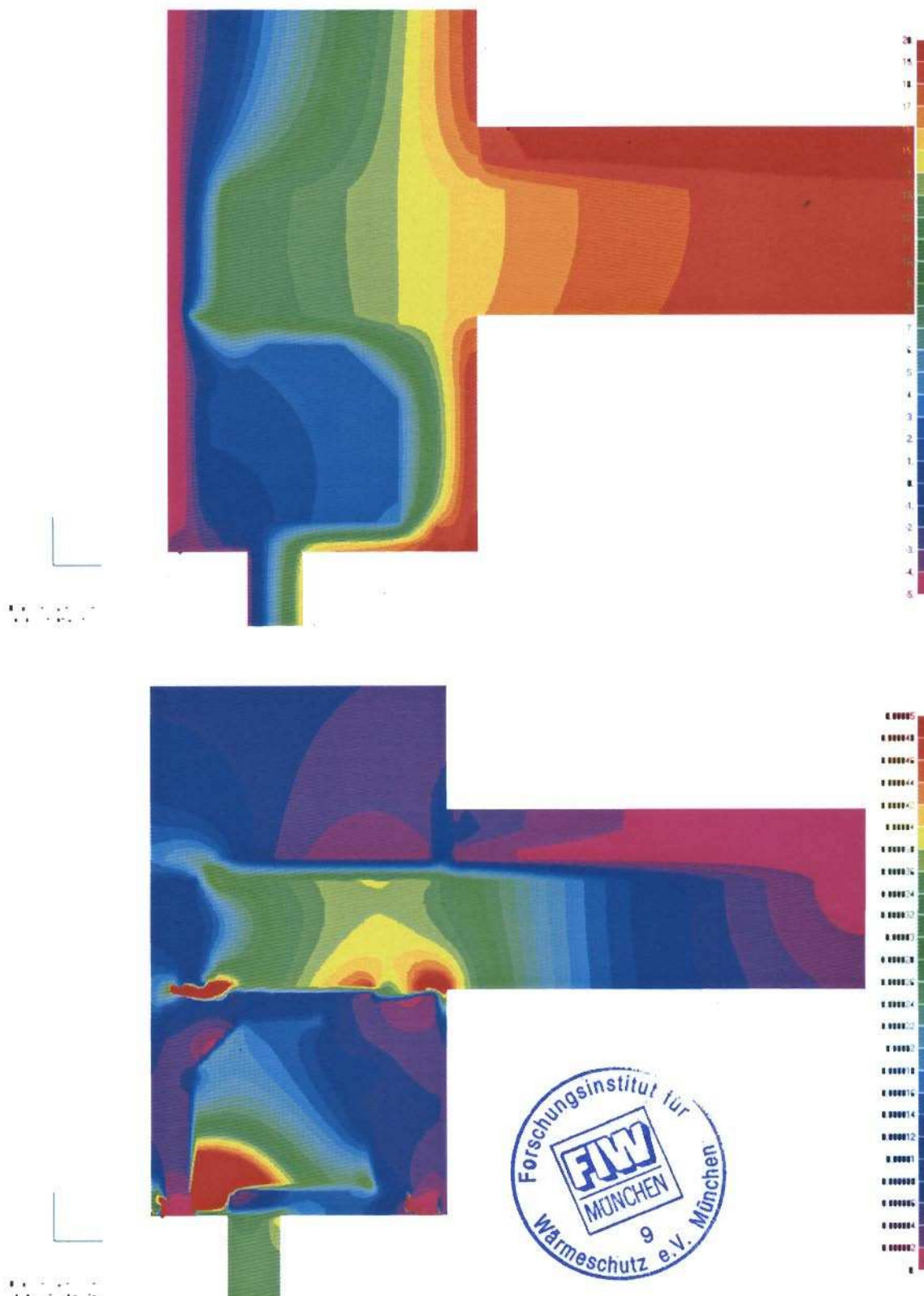
Anlage 2: Temperaturen und Wärmestromdichten MONO MS 36 NE-Plus



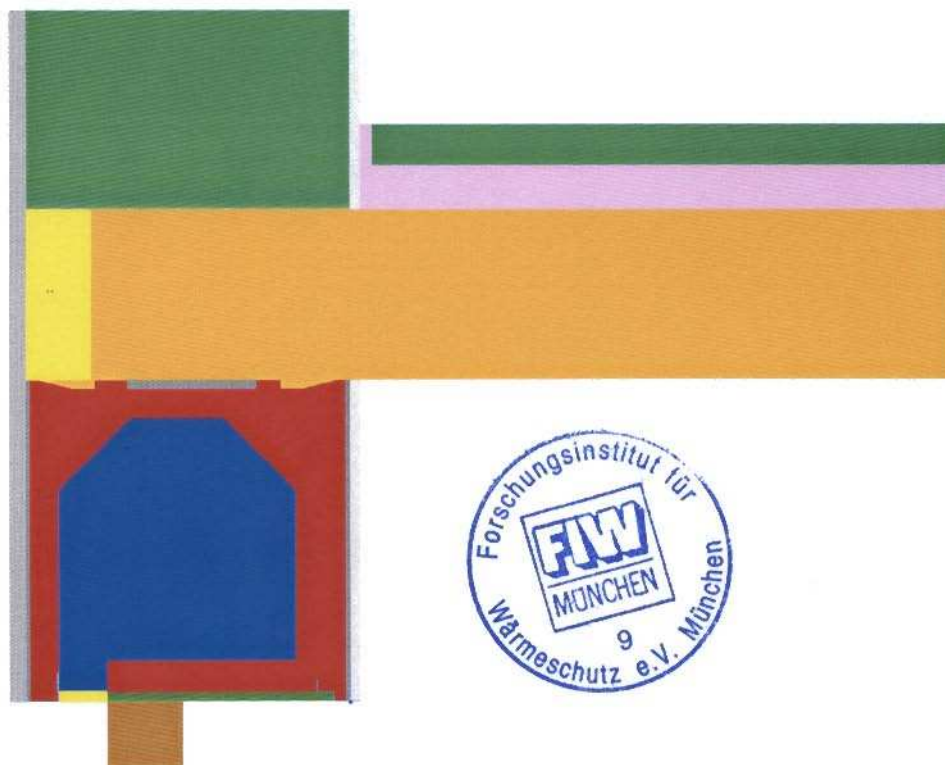
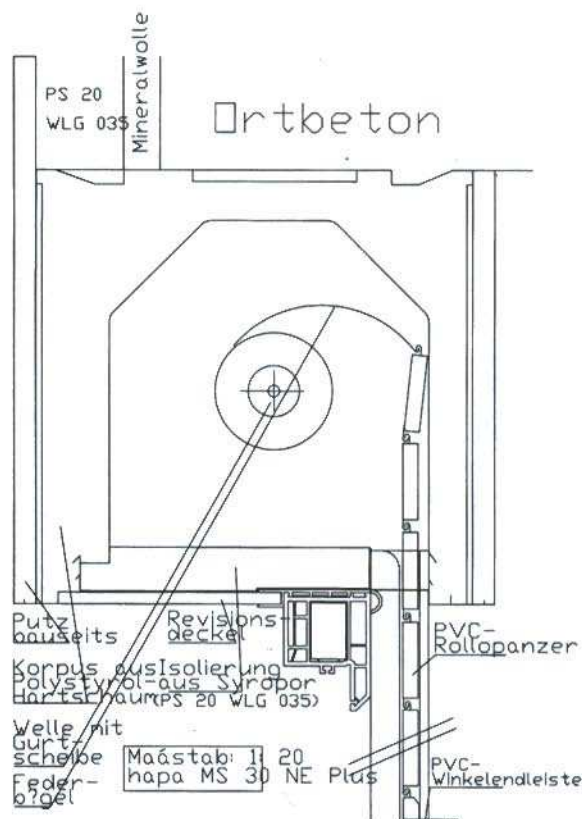
Anlage 3: Schnittzeichnung und Modell MS 36 NE-Plus



Anlage 4: Temperaturen und Wärmestromdichten MS 36 NE-Plus



Anlage 5: Schnittzeichnung und Modell MS 30 NE-Plus



Anlage 6: Temperaturen und Wärmestromdichten MS 30 NE-Plus

