

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Antragsteller: Brillux GmbH
Weseler Straße 401
48163 Münster

Inhalt des Antrags: Rechnerische Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ mittels der „Finite-Differenzen“-Methode an Sockelschienen für Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)

Bericht Nr.: B3-34/06
Ausstellungsdatum: 10. November 2006
Seiten gesamt: 10
davon Anlagen: 4

1. Aufgabenstellung

Für die Firma Brillux GmbH in Münster wird der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ψ von Sockelschienen für Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) mittels der „Finite-Differenzen“-Methode rechnerisch bestimmt.

2. Grundlagen für die Berechnung

2.1. Wärmeschutztechnische Größen

| Benennung | Zeichen | Einheiten |
|--|------------------|-----------------------|
| Wärmeleitfähigkeit | λ | W/(m·K) |
| Wärmedurchlasswiderstand | R | m ² ·KW |
| Wärmeübergangswiderstand | R _s | m ² ·KW |
| 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

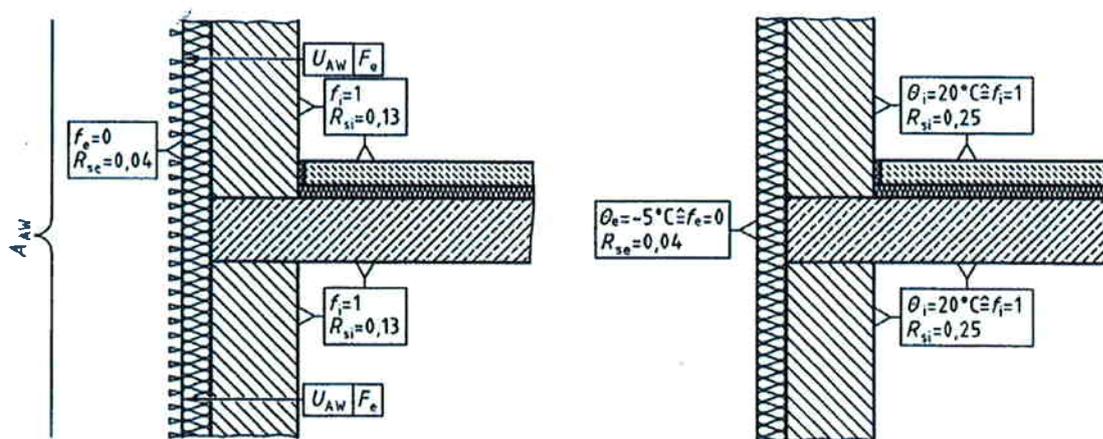
2.2 Randbedingungen für die Berechnung und Auswertung

Folgende Temperaturen und Übergangswiderstände werden für die Berechnung verwendet:¹⁾²⁾

¹ DIN 4108-2:2003-07 „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“

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



für 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} :

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

2.3 Materialwerte

Als Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit werden Werte nach DIN EN ISO 6946, DIN V 4108-4 und DIN EN 12524³⁾⁴⁾⁵⁾ beziehungsweise die vom Hersteller angegebenen Werte verwendet.

Untersucht werden eine Sockelschienenausführung als Trogprofil in Aluminium der Blechdicke 1,5 mm, als Standardvariante, im Vergleich mit dem Sockelabschlussprofil 3815 aus PVC (Dicke 1,0 mm) im Bereich eines Befestigungswinkels (Dicke 2,0 mm) und zwischen zwei Winkeln.

Das äußere Profil wird mittels einer Sägekante in die Dämmung eingebracht und anschließend verputzt. Der nach innen gerichtete Schenkel des Profils überbrückt den Rücksprung in der Dämmdicke am Übergang des WDVS zur Perimeterdämmung und ragt noch 18 mm in die Dämmebene der Perimeterdäm-

³ DIN EN ISO 6946:2003-10 „Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren“

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

⁵ DIN EN 12524:2000-07 „Baustoffe und –produkte: Wärme- und Feuchteschutztechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte“

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

mung hinein. Das WDVS wird während der Montage ausschließlich von den Befestigungswinkeln auf der Wandoberfläche gehalten. Das äußere Profil und die Befestigungswinkel haben keinen Kontakt. Untersucht wird der folgende Aufbau:

| | | |
|------------------|--------|--------------------------|
| Innenputz | 10 mm | Gipsputz |
| Wand | 24 cm | Kalksandstein |
| Kleber | 4 mm | WDVS Kleber / Haftmörtel |
| WDVS | 120 mm | WLG 035 |
| Perimeterdämmung | 80 mm | WLG 035 |
| Putz | 4 mm | Armierungsmörtel |

Die Berechnung erfolgt auf der ungestörten Wandoberfläche um die Einflüsse der einbindenden Decke auszuschließen. In Tabelle 2 sind die Wärmeleitfähigkeiten der verwendeten Materialien dargestellt.

| Material | Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit λ in W/(m·K) |
|-------------------|---|
| Kalksandsteinwand | 0,99 |
| Innenputz | 0,57 |
| Kleber | 1,0 |
| Aluminium | 160 |
| PVC | 0,17 |
| Kompriband | 0,05 |
| Armierungsmörtel | 0,87* |
| WDVS | 0,035* |
| Perimeterdämmung | 0,035* |

Tabelle 2: Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit (*Angabe des Antragstellers)

2.4 Abmessungen

Als Abmessungen werden die vom Hersteller angegebenen Werte, wie in den Anlagen 1 und 2 dargestellt, verwendet.

3. Durchführung der Untersuchung

Die Lösung des zweidimensionalen Temperaturfeldes erfolgt numerisch mittels der „Finite-Differenzen“-Methode.

4. Ergebnisse

| Betrachtetes Anschlussdetail | ψ |
|---|---------|
| | W/(m·K) |
| Sockelabschlussprofil 3815 (in 120 mm 035 und 80 mm 035) | 0,0050 |
| Sockelabschlussprofil 3815 (in 120 mm 035 und 80 mm 035) zwischen zwei Befestigungswinkeln | 0,0039 |
| Sockelprofil Aluminium (durchgehend) (in 120 mm 035 und 80 mm 035) | 0,38 |

Tabelle 3: Ergebnisse (beachte 2.3 Materialwerte)

5. Beurteilung

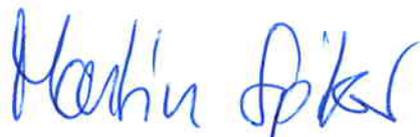
Das herkömmliche Sockelprofil mit durchgehender Aluminiumschiene ohne wärmetechnische Trennung führt zu einem zusätzlichen Wärmeverlust von $0,38 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Das thermisch getrennte Brillux Profil 3815 liegt im Bereich der Winkel mit $0,005 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ deutlich darunter. Im Bereich zwischen zwei Winkeln beträgt der zusätzliche Wärmeverlust sogar nur $0,0039 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Längenanteilig (effektiv) bedeutet das für das Brillux Profil 3815 einen zusätzlichen Wärmeverlust von $0,0040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Dies ist etwa $1/95$ des Wärmeverlustes der durchgehenden Aluminiumschiene.

Im Vergleich zum Brillux Profil 3815 bedeutet der Einsatz der durchgehenden Aluminiumschiene denselben zusätzlichen Wärmeverlust wie die Verminderung der WDVS-Dicke im Erdgeschoss von 120 auf 70 mm!

6. Haftung

Die berechneten Werte gelten ausschließlich 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 10. November 2006

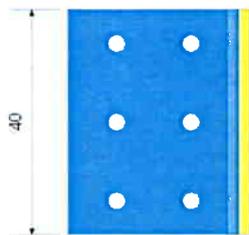
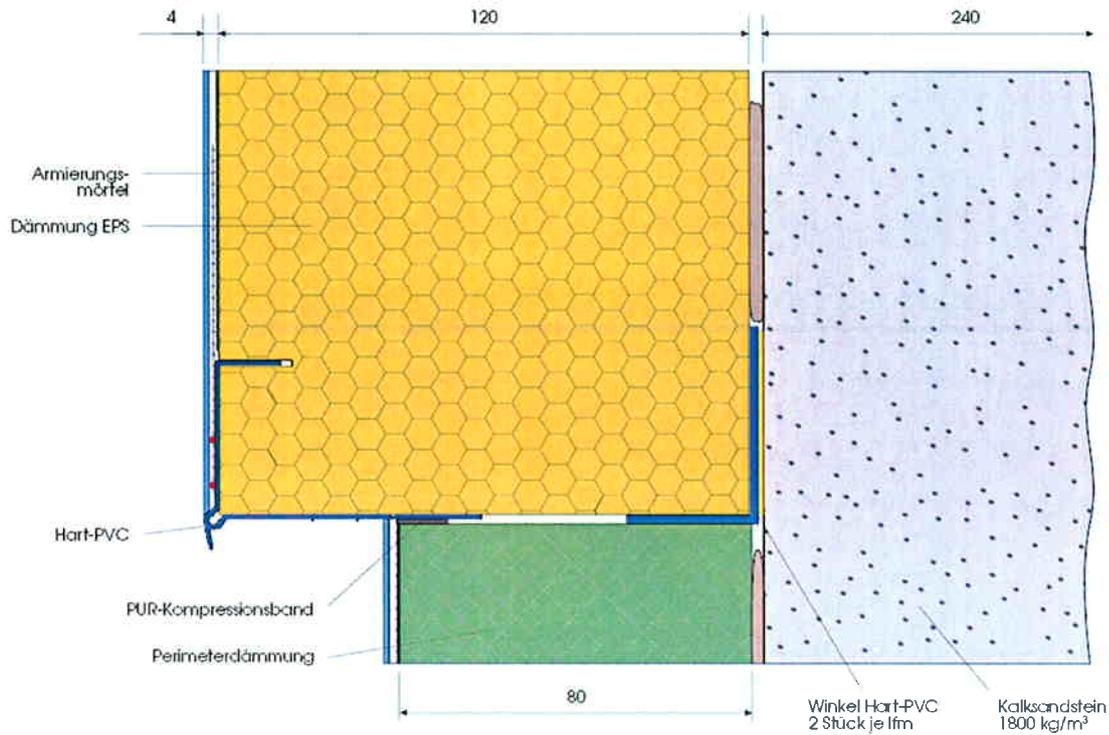


Dr.-Ing. Martin H. Spitzner

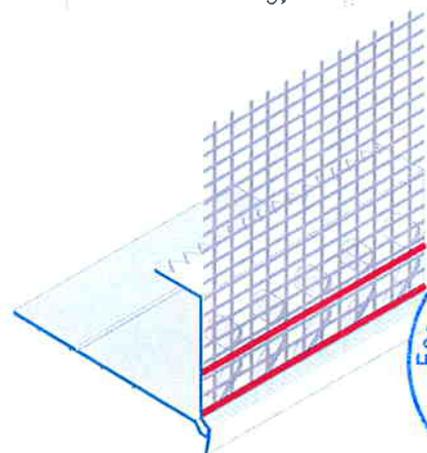
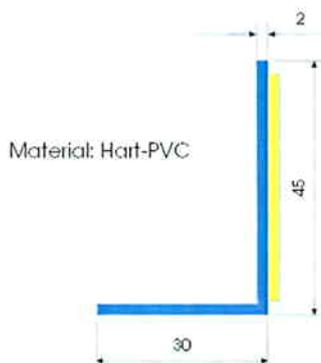
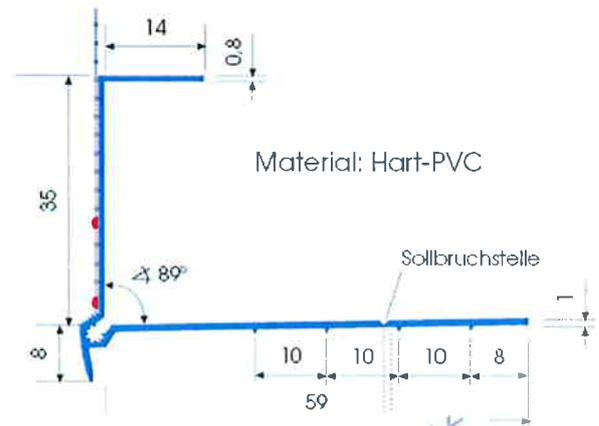


Dipl.-Ing. Christoph Sprengard

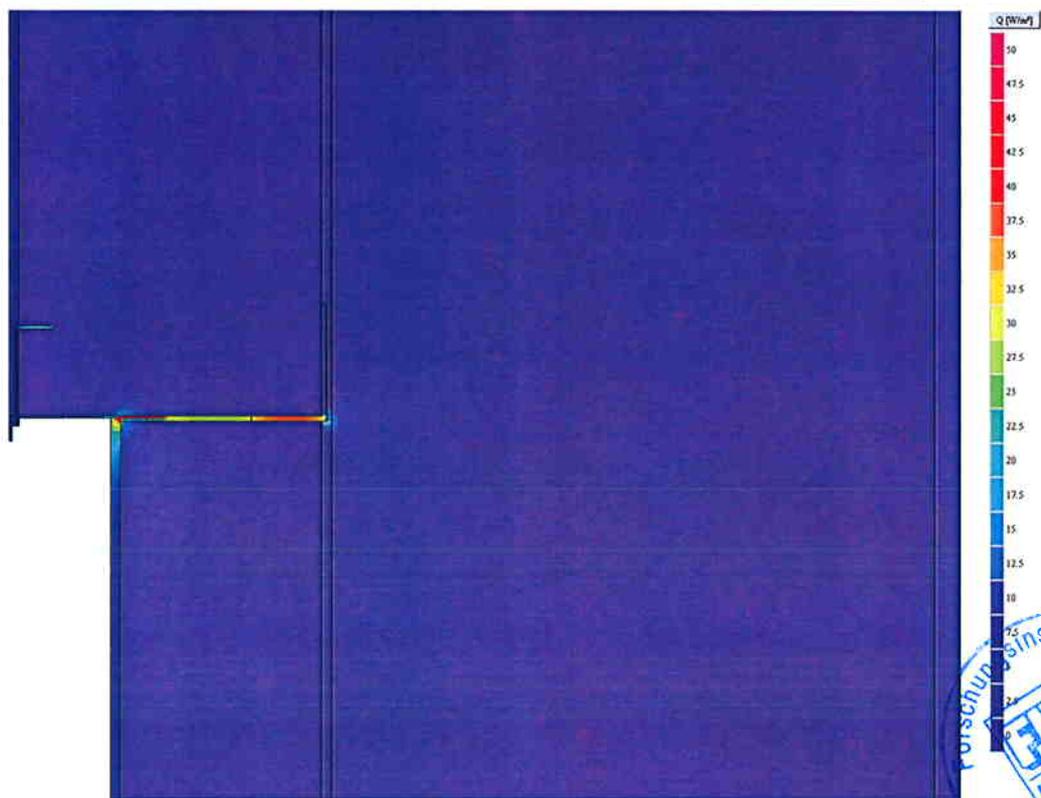
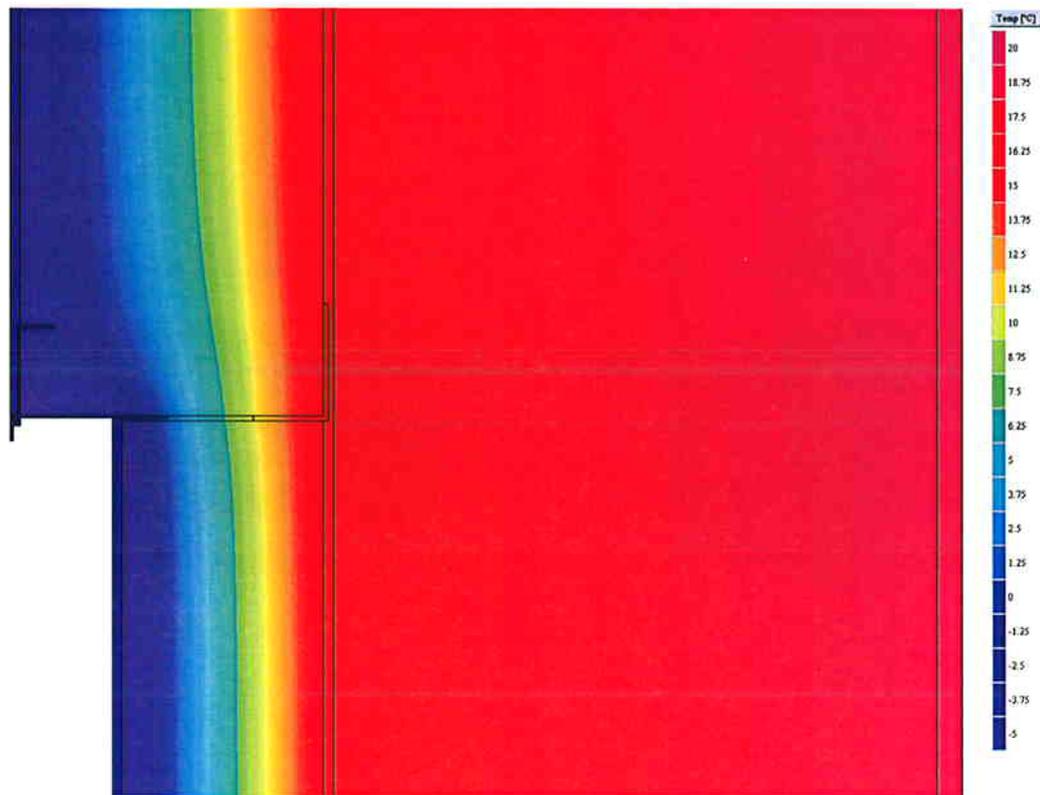
Anlage 1: Einbausituation Brillux Profil 3815 und Schnitt der Schiene und des Winkels im Bereich der Winkel



Hotmelt-Kleber
40x40x2 mm (BxHxT)

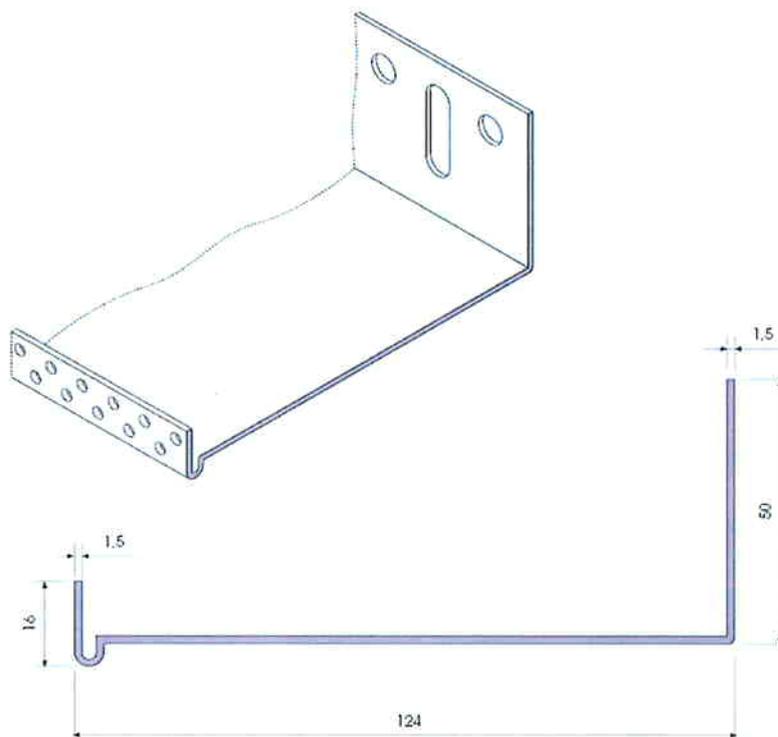
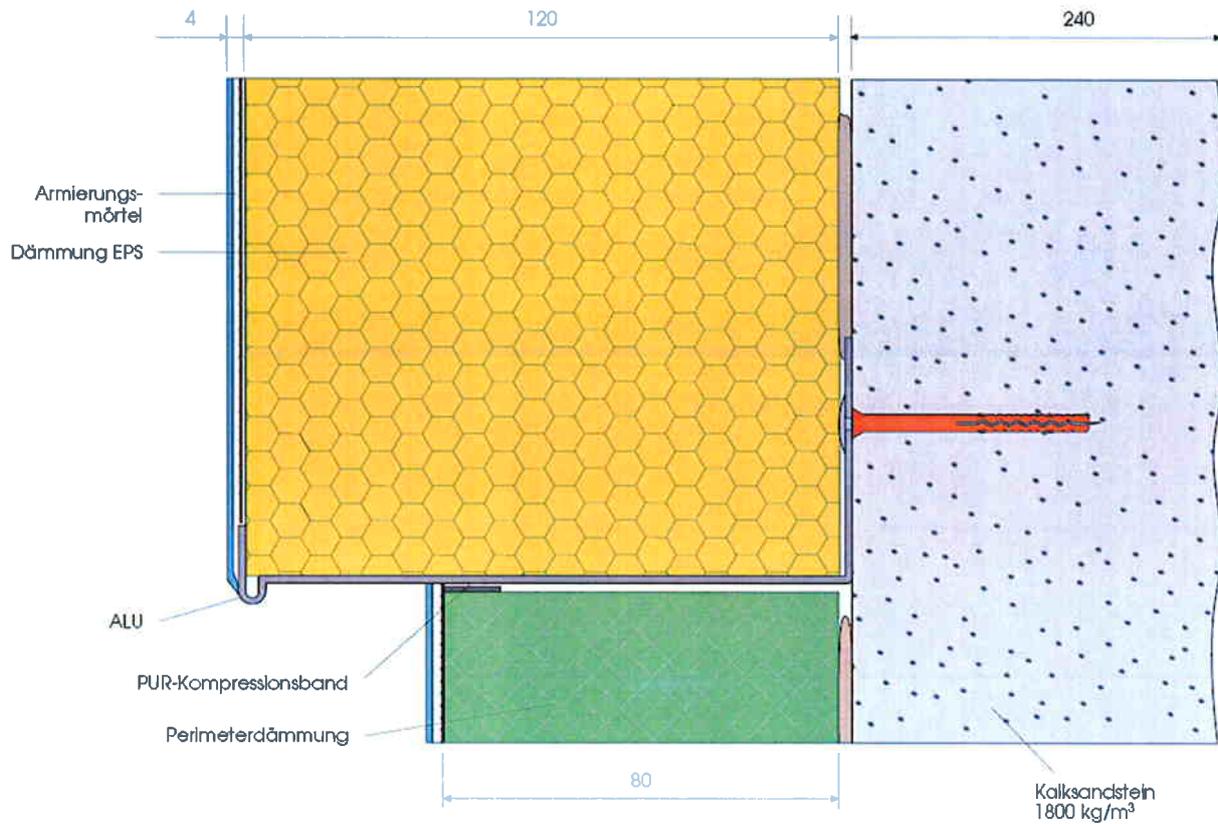


Anlage 2: Temperaturverteilung und Wärmestromdichten Brillux Profil 3815 im Bereich der Winkel



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

Anlage 3: Einbausituation Aluprofil und Schnitt durch das Profil



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

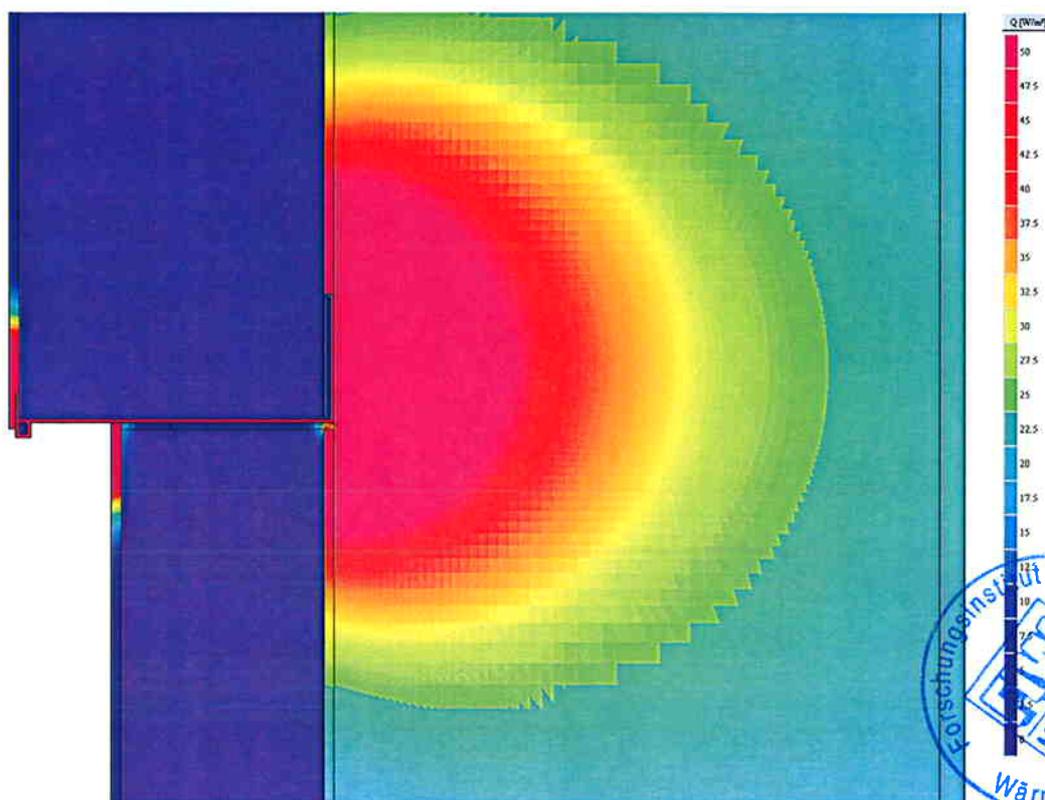
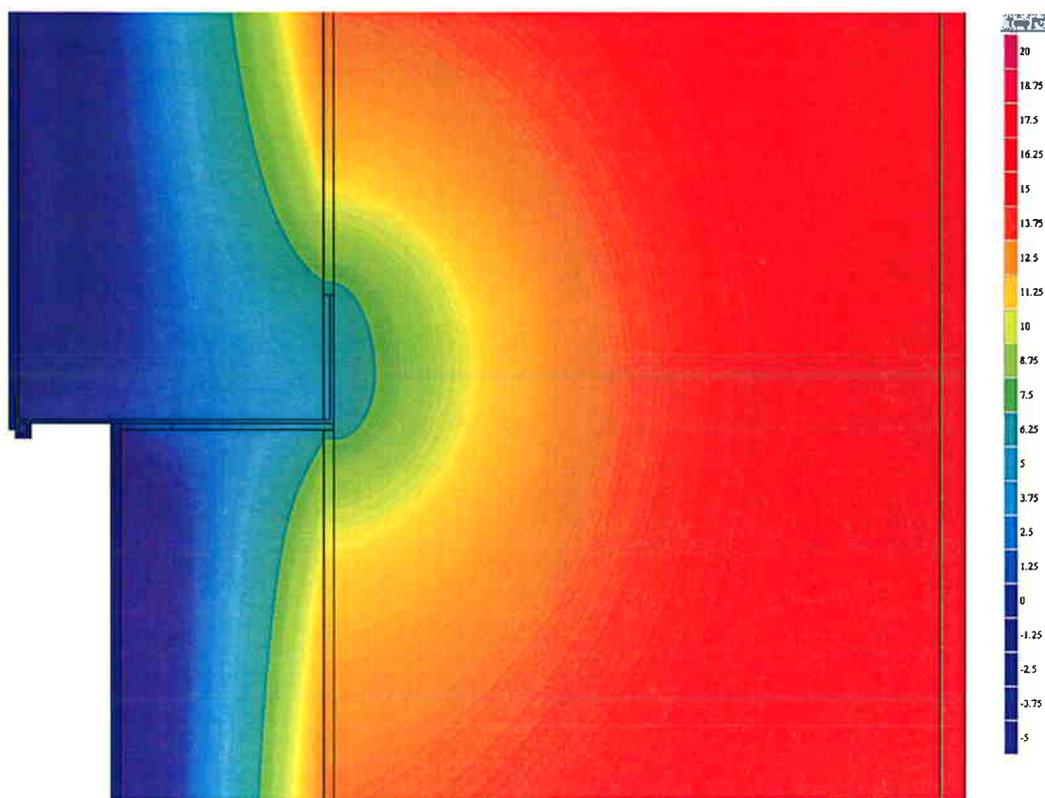
Prüfbericht: B3-34/06

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München
Lochhamer Schlag 4 · 82166 Gräfelfing

Seite 9 von 10

Telefon +49 (0)89 8 58 00 -0 · Telefax +49 (0)89 8 58 00 - 40
info@fiw-muenchen.de · www.fiw-muenchen.de

Anlage 4: Temperaturverteilung und Wärmestromdichten Aluprofil



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