



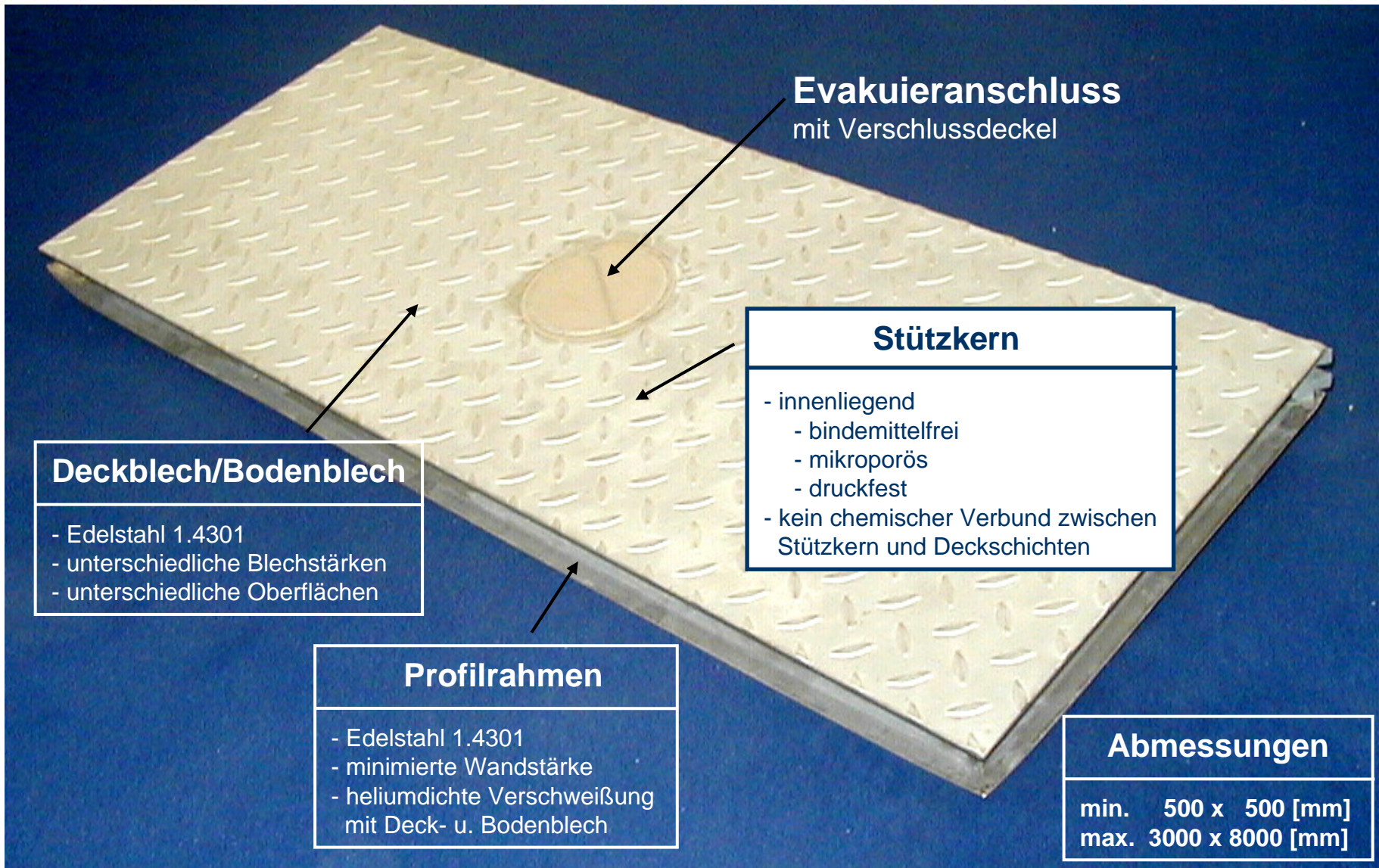
# tempsafe<sup>®</sup> elements

Vakuum-Wärmedämmelemente mit Stahldeckschichten

Dipl.-Ing. Ekkehard Nowara

Wismar, 16.-17. Juni 2005

Evakuierte Dämmungen im Bauwesen



**Evakuieranschluss**  
mit Verschlussdeckel

**Stützkern**

- innenliegend
- bindemittelfrei
- mikroporös
- druckfest
- kein chemischer Verbund zwischen Stützkern und Deckschichten

**Deckblech/Bodenblech**

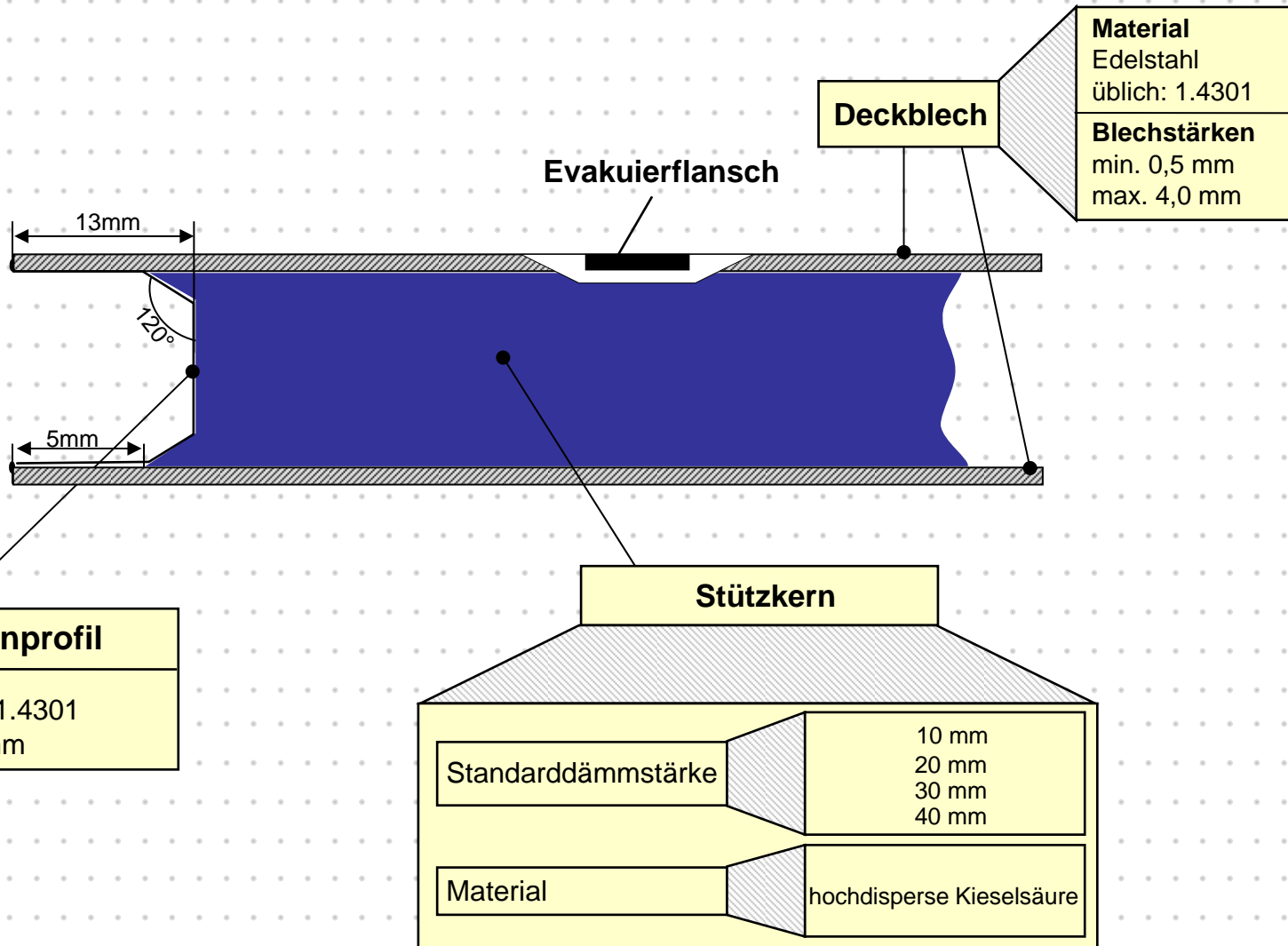
- Edelstahl 1.4301
- unterschiedliche Blechstärken
- unterschiedliche Oberflächen

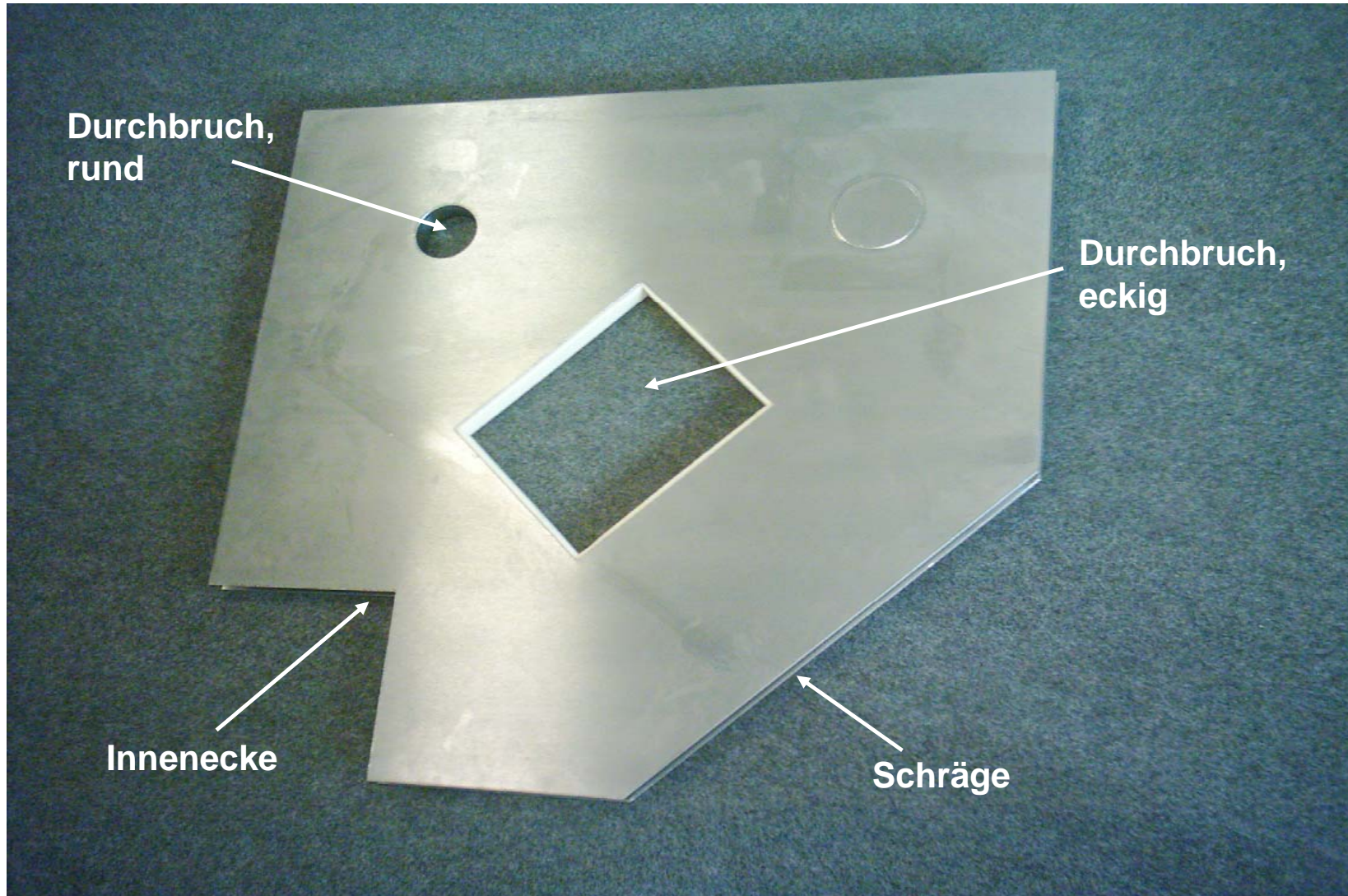
**Profilrahmen**

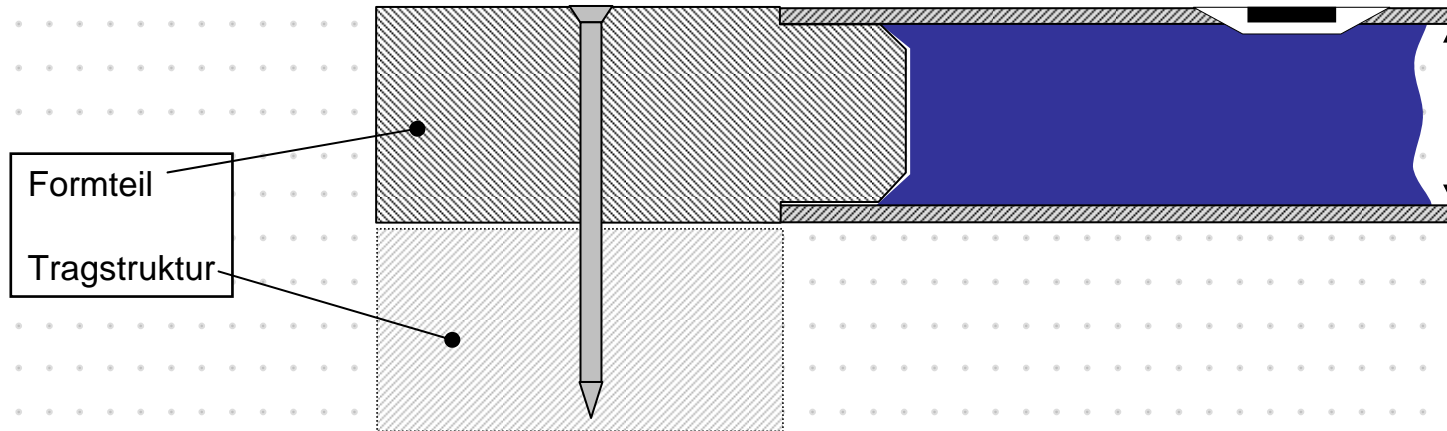
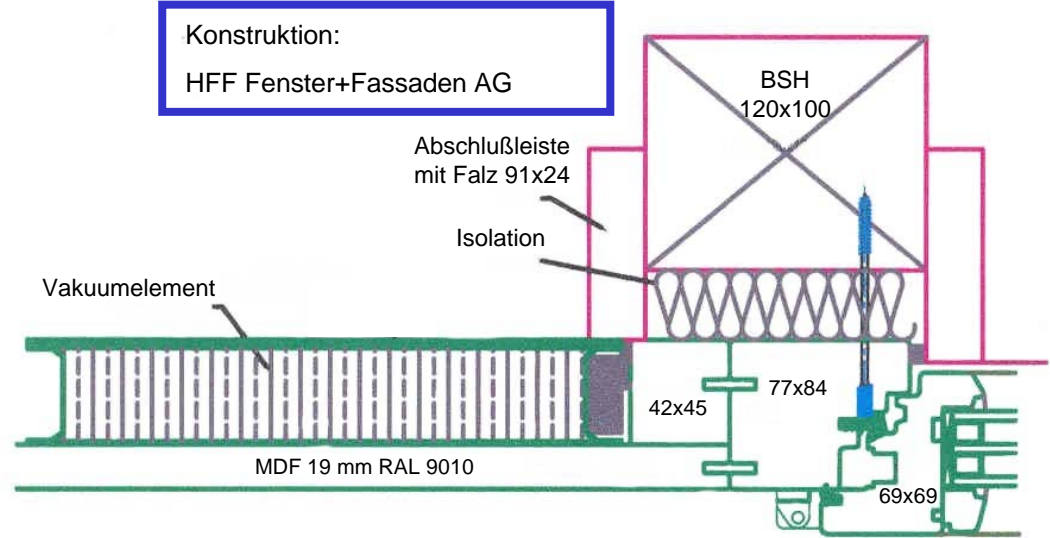
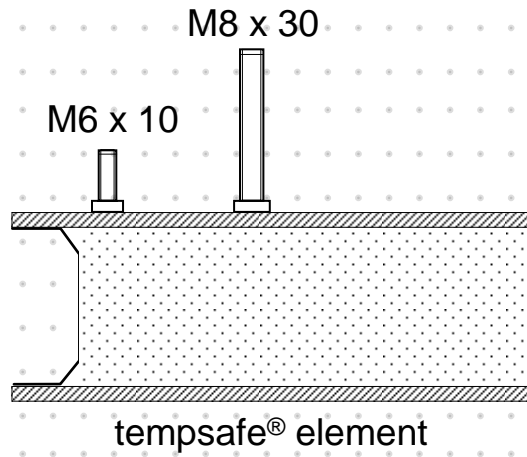
- Edelstahl 1.4301
- minimierte Wandstärke
- heliumdichte Verschweißung mit Deck- u. Bodenblech

**Abmessungen**

min. 500 x 500 [mm]  
max. 3000 x 8000 [mm]







- Gesamtfläche 315 m<sup>2</sup>
- Dämmstärke 15 mm
- Tränenblechoberfläche, s= 4 mm
- Elementgröße 5100 x 1000 [mm]
- Regalaufstellung
  - max. Last je Fuß: 3t
  - Fußaufstandsfläche: 190 cm<sup>2</sup>
- Regalbeladung mittels Elektrohubstapler





## DIBt-Prüfplan für Vakuum-Wärmedämmpaneele

1. *Bauteilversuch*  
*ift-Rosenheim*

Simulation der Nutzung eines Vakuum-Wärmedämmpaneels durch eine Aneinanderreihung von klimatischen und mechanischen Belastungen

2. *Insitu-Belastung*  
*ift-Rosenheim*

Einbau von 3 Vakuum-Wärmedämmelementen in eine süd-west-orientierte Fensterwand aus dunklen Aluminiumprofilen

3. *Prüfung der Vakuumdämmplatte*  
*FIW-München*

Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der wärmetechnischen Eigenschaften der Vakuum-Wärmedämmpaneele vor und nach Alterung  
Berechnungen zum Wärmebrückeneffekt.



## DIBt-Prüfplan für Vakuum-Wärmedämmpaneele

Versuch 1 : Bauteilversuch, ift Rosenheim

- Einbau der Paneele in eine Pfosten-Riegel-Fassadenkonstruktion

1.1. : Einseitige Temperaturbelastung mit + 80 °C  
auf der Außenseite, Innenseite Raumklima

1.2. : Druck-Sog-Belastungen in Anlehnung an DIN EN 12221  
Windbemessung = 2000 Pa ± 1000 Pa Druckdifferenz  
Lastwechsel: 100  
Sicherheitsprüfung bei 3000 Pa

1.3. : Einseitige Temperatur-Belastung mit –15°C Lufttemperatur über  
24 h auf der Außenseite, Innenseite Raumklima

1.4. : Druck-Sog Belastungen in Anlehnung an DIN EN 12221  
Windbemessung = 2000 Pa ± 1000 Pa Druckdifferenz  
Lastwechsel: 100  
Sicherheitsprüfung bei 3000 Pa

Beurteilung : Prüfung des Wärmedurchlaßwiderstands des Vakuum-Wärme-  
dämmpaneeels im Vergleich zum unbelasteten Paneel.  
Wärmedurchlaßwiderstand mit dem Plattengerät nach DIN 52612





## DIBt-Prüfplan für Vakuum-Wärmedämmpaneele

Versuch 2 : Insitu-Belastung, ift-Rosenheim

- Einbau der Vakuum-Wärmedämmpaneele in eine süd-west-orientierte Fensterwand
- Messung des Wärmedurchlaßwiderstands der Paneele vor dem Einbau
- im eingebauten Zustand herrscht auf der Außenseite das ortsübliche Klima, auf der Innenseite herrscht Laborklima
- Messung des Wärmedurchlaßwiderstands der Vakuum-Wärmedämmpaneele nach
  - einem Jahr
  - zwei Jahren
  - drei Jahren

Alternativ:

Begutachtung von bereits eingesetzten Paneelen an einem vom Antragssteller zu benennenden Objekt.



## DIBt-Prüfplan für Vakuum-Wärmedämmpaneele

- Versuch 3 : Prüfung der Vakuum-Wärmedämmpaneele, FIW München
- Abmessungen der Probekörper: 800 x 800 [mm]
  - Prüfung des Wärmedurchlaßwiderstands an 6 Prüfkörpern (3 Messungen; 2 x kleinste, 1 x größte Nenndichte) nach DIN 52612 im Ausgangszustand
  - Klimawechselprüfung (+80/-15) °C mit 8 Zyklen a 24 Stunden nach DIN 52344 an den 6 Proben
  - 90 Tage Temperaturlagerung bei 80°C
  - Prüfung des Wärmedurchlaßwiderstands an den 6 Probekörpern nach DIN 52612 im gealterten Zustand
  - weitere 90 Tage Temperaturlagerung bei 80°C
  - Prüfung des Wärmedurchlaßwiderstands an den 6 Probekörpern nach DIN 52612 im gealterten Zustand

Berechnungen zu Fragen des Wärmebrückeneffekts.



### Untersuchungsbericht tempsafe® elements Prüfungen an Vakuum-Wärmedämmelementen

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.  
München 

### Untersuchungsbericht

**Antragsteller:** ThyssenKrupp tempsafe  
26725 Emden


**Inhalt des Antrags:** Prüfungen an Vakuum-Wärmedämmelementen  
Bezeichnung „tempsafe-elements“  
als Wärmedämmelemente im Zulassungsverfahren

**Beschreibung:** Vakuum-Wärmedämmelemente mit einem Stützgerüst aus hochdisperser Kieselsäure, Deckschichten aus mindestens 0,8 mm dickem Edelstahl und seitlichem, U-förmigem Membranprofil aus Edelstahl, mit Kleinflansch zur Evakuierung der Elemente  
Nennstärke: 15 bis 40 mm  
Maximalabmessungen: 3000 mm x 8000 mm

**Anwendung:** Die Elemente sollen als Wärmedämmelemente ohne last-abtragende Funktion oder als lastabtragende Elemente in der Gebäudehülle eingesetzt werden

**Bericht Nr.:** L1-029/2004  
**Ausstellungsdatum:** 1. April 2004  
**Textseiten:** 3

Prüfungsbescheinigungen beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes in Druckschriften ist nur mit schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig.  
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
Leibnizstr. 2, 85719 Gräfelfing  
Telefon +49 (0)89 8 58 00 -0 • Telefax +49 (0)89 8 58 00 -40  
info@fiw-muenchen.de • www.fiw-muenchen.de

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.  
München 

**Abmessungen:**  
Vom Antragsteller wurden in den Dicken 15 mm, 30 mm und 40 mm am 07.05.2003 je drei Elemente mit den Abmessungen 890 mm x 930 mm und seitlichem Kleinflansch ange-liefert.


**Durchgeführte Prüfungen:**  
Nach Absprache mit dem Antragsteller sollte zuerst Teil 3 des Prüfplans für Vakuum-Wärmedämmpaneele aus dem Jahr 2002 „Prüfung der Vakuum-Wärmedämmplatte“ durchgeführt werden. Anschließend soll mit dem DIBt das weitere Vorgehen festgelegt werden.

Entsprechend dem Prüfplan wurden folgende Prüfungen durchgeführt:

- Prüfung der Wärmeleitfähigkeit/des Wärmedurchlasswiderstands mit dem 500 mm Messplattengerät nach DIN 52616 im Ausgangszustand
- Klimawechselprüfung (+80/-15) °C mit acht Zyklen à 24 Stunden nach DIN 52344
- 90 Tage Temperaturlagerung bei 80 °C
- Prüfung der Wärmeleitfähigkeit, des Wärmedurchlasswiderstands nach DIN 52616 im „gealterten“ Zustand
- weitere 90 Tage Temperaturlagerung bei 80 °C
- Prüfung der Wärmeleitfähigkeit, des Wärmedurchlasswiderstands nach DIN 52616 im „gealterten“ Zustand

Das Messplattenverfahren wurde gewählt, da der seitlich überstehende „Kleinflansch“ im Zweiplattengerät nicht untergebracht werden konnte, die ebene Messfläche aber gewährleistet werden musste.

Prüfungsbescheinigungen beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes in Druckschriften ist nur mit schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig.  
Prüfbericht L1-029/2004  
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
Leibnizstr. 2, 85719 Gräfelfing  
Seite 2 von 3  
Telefon +49 (0)89 8 58 00 -0 • Telefax +49 (0)89 8 58 00 -40  
info@fiw-muenchen.de • www.fiw-muenchen.de

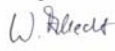
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.  
München 


**Ergebnisse:**  
Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.  
Maße der Probekörper: Probendicke x 890 mm x 930 mm  
Messfläche 500 mm x 500 mm in Probenmitte

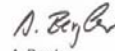
Neundicke	mm	15	30	40
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{ °C}}$ nach 6 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur	W/(m·K)	0,0051	0,0056	0,0054
Klimawechselprüfung (+80/-15) °C mit 8 Zyklen à 24 Std. nach DIN 52344 90 Tage Lagerung bei 80 °C				
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{ °C}}$ im „gealterten“ Zustand	W/(m·K)	0,0053	0,0064	0,0059
weitere 90 Tage Lagerung bei 80 °C				
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{ °C}}$ im „gealterten“ Zustand	W/(m·K)	0,0054	0,0069	0,0066

**Beurteilung:**  
Die Messwerte der Wärmeleitfähigkeit gelten für den mittleren, ungestörten Bereich der untersuchten Elemente ohne den Wärmebrückeneinfluss der Membrane.

Gräfelfing, den 1. April 2004

Sachgebietsleiter   
Dipl.-Ing. (FH) W. Albrecht

  
2  
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Prüfer   
A. Bergler

Prüfungsbescheinigungen beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes in Druckschriften ist nur mit schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig.  
Prüfbericht L1-029/2004  
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
Leibnizstr. 2, 85719 Gräfelfing  
Seite 3 von 3  
Telefon +49 (0)89 8 58 00 -0 • Telefax +49 (0)89 8 58 00 -40  
info@fiw-muenchen.de • www.fiw-muenchen.de

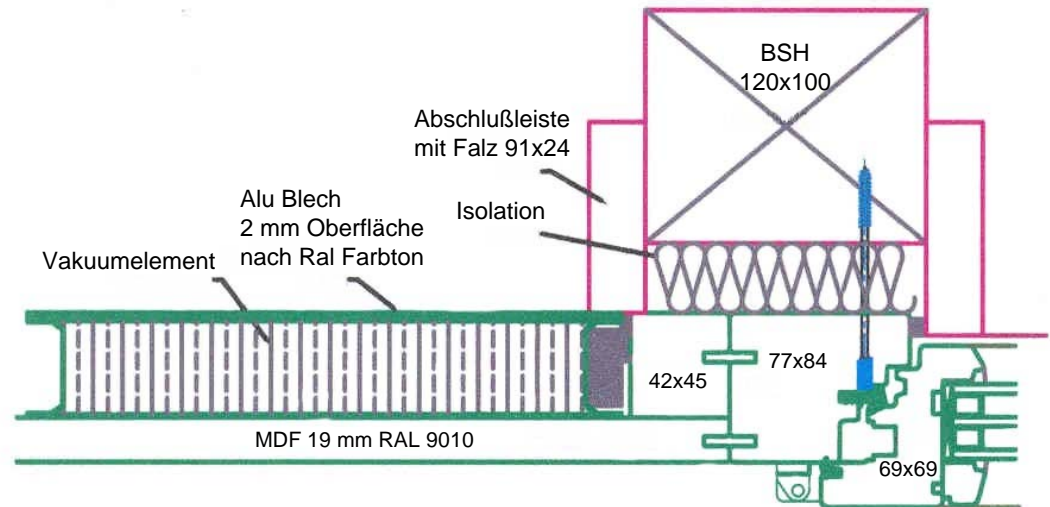
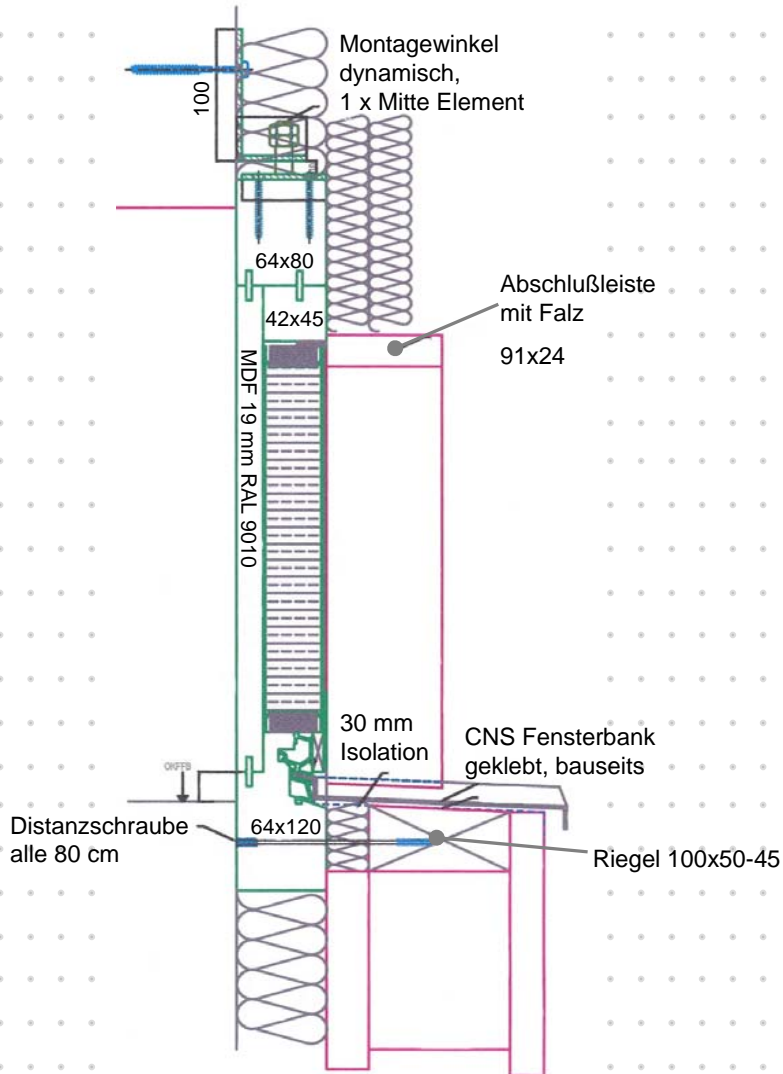


Elementgrößen : 2679 x 1013  
5521 x 1013  
5676 x 1013

Paneelaufbau : - Deckbleche 0,8 mm  
• Edelstahl 1.4301  
- Stützkerndicke 40 mm  
- Verblendung mit Aluminiumblech

Bauvorhaben : Reihenhäuser  
Architekt : Feiner u. Pestalozzi  
Ausführung : HFF Fenster+Fassaden AG

Stützkernelmaterial : Hochdisperse Kieselsäure



Konstruktion:



HFF Fenster + Fassaden AG

CH-4435 Niederdorf



## Anwendungsbeispiel Pfosten-Riegel-Fassadenkonstruktion



Baujahr : 2001

Standort : Bayern (Allgäu)

Objektart : Verwaltungsgebäude

Passivhausfassadensystem

(zertifiziert durch Passivhaus Institut, Darmstadt,  
als „Passivhausgeeignete Komponente“)

Elementgröße : 1250 x 683 [mm]

Einbaustärke : 44 mm

- Deckbleche 2 mm

- Edelstahl 1.4301

- pulverbeschichtet

- Stützkerndicke: 40 mm

Stützkernelmaterial: Hochdisperse Kieselsäure

Einbausituation : identisch Glasscheibe



Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit und  
hoffen auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit  
beim Bauen und Gestalten mit

**tempsafe<sup>®</sup> elements**

**lambdasave GmbH**

Am Duckeldamm

D-26725 Emden

Telefon : ++49 (0)4921/9768-00

Telefax : ++49 (0)4921/9768-99

e-Mail : [info@lambdasave.com](mailto:info@lambdasave.com)

Internet : [www.lambdasave.com](http://www.lambdasave.com)