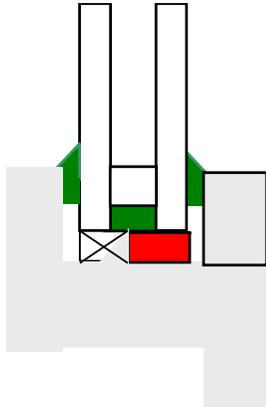




# REVOLUTION WITHOUT FRAMES

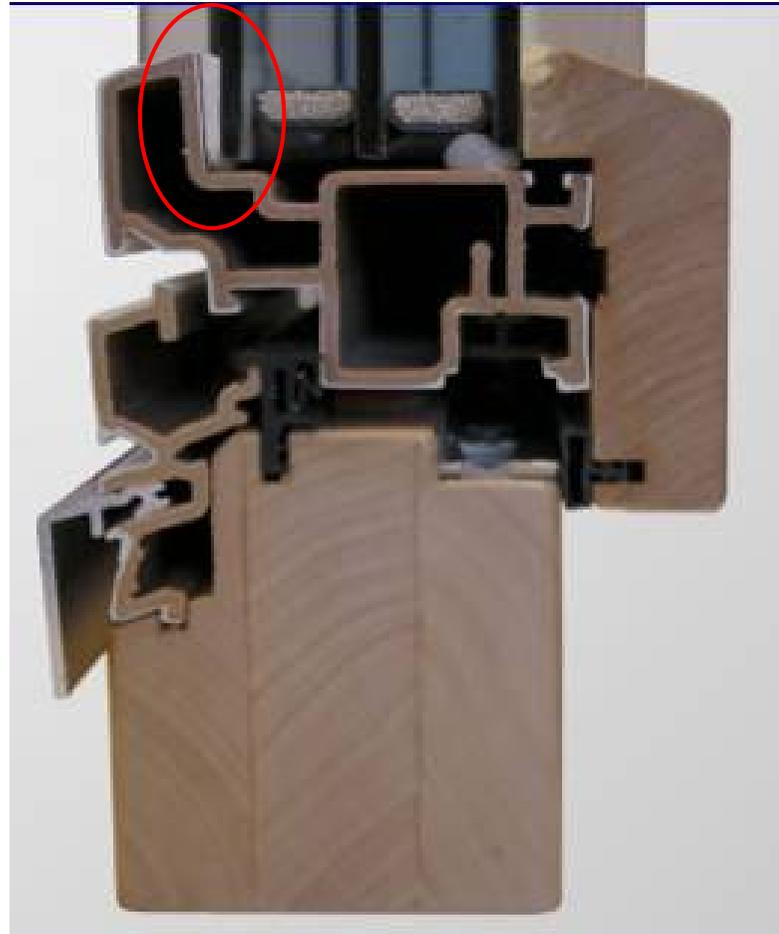
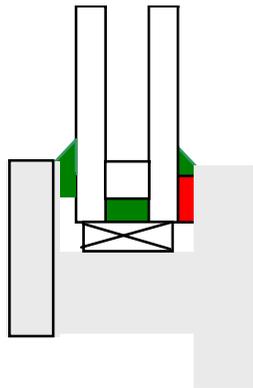
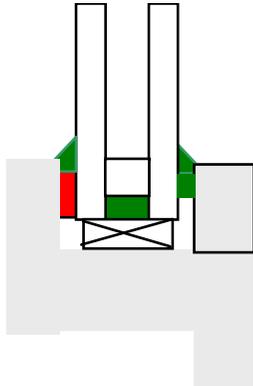


## Historie und Entwicklung des Holz-Glas-Verbundsystems (HGV)



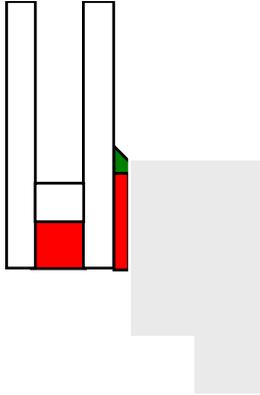
Innovative Holz/Glasklebung

© hanspeter petschenig 13 03 2015 – Bauzentrum München



Innovative Holz/Glasklebung

© hanspeter petschenig 13 03 2015 – Bauzentrum München



Innovative Holz/Glasklebung

© hanspeter petschenig 13 03 2015 – Bauzentrum München

UNIGLAS® | **FACADE**  
Holz-Glas-Verbundelement



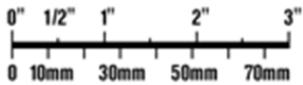
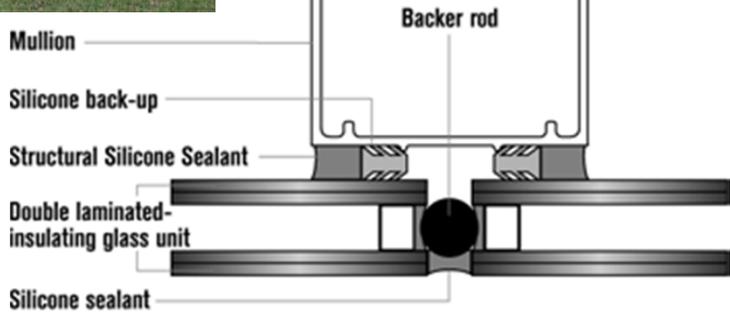
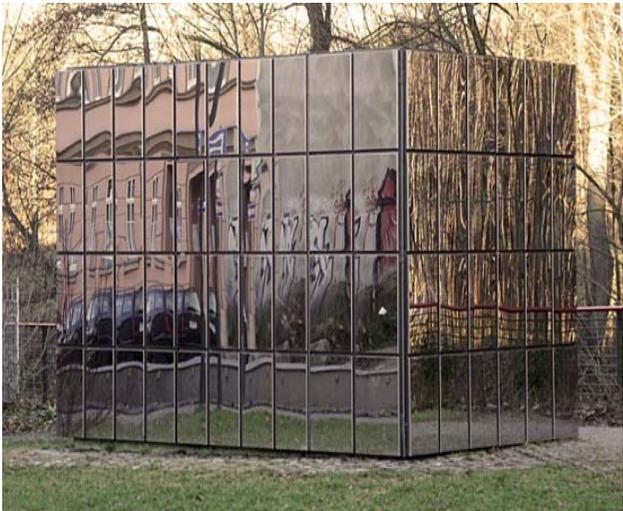
**Petschenig**®  
glassteer



**OTTO  
CHEMIE**  
Dichtstoffe • Klebstoffe

Innovative Holz/Glasklebung

© hanspeter petschenig 13 03 2015 – Bauzentrum München



Section

Fassade  
 ETAG 002

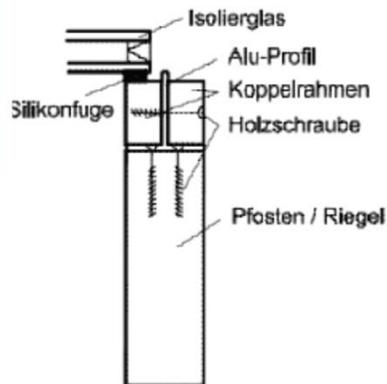
Fenster



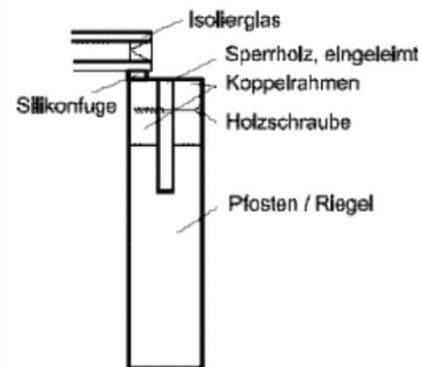
## Projektschritte

### - Analyse von Konstruktionssystemen - Koppelleiste

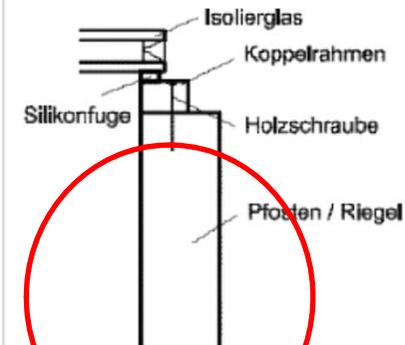
P1



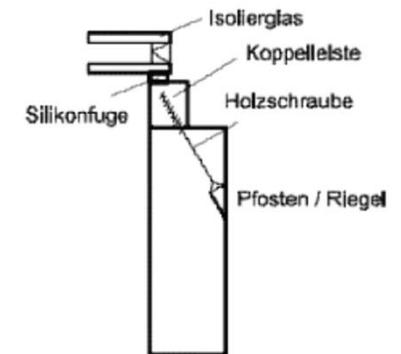
P2



P3



P5





➤ **Projekt HGV-Elemente am i.f.t.**

2001-2002 mit Dipl.Ing. Peter Niedermaier

➤ **HGV 1 Grundprinzip**

2002-2005 Thomas EDL, HFA

➤ **Glas Kleben Klebesysteme**

2005-2008 Karin HAUER, HFA

➤ **HGV 2 Leistungsfähigkeit**

2006-2008 Georg NEUBAUER, HFA

➤ **HGV 3 Bemessungsmodell**

2008-2011 Werner HOCHHAUSER, TU Wien

➤ **HGV 4 Langzeitverhalten**

2011-2014 Wolfgang WINTER, TU Wien

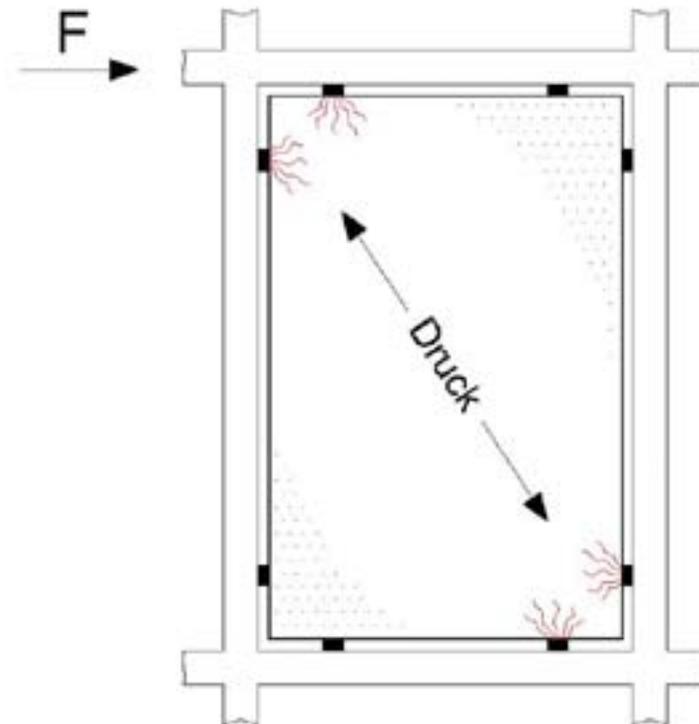




# punktuellem Lasteintrag durch **Klotzung**

Spannungsspitzen  
im Glas

konzentrierter Kraftfluss  
durch die Scheibe





Eigengewicht

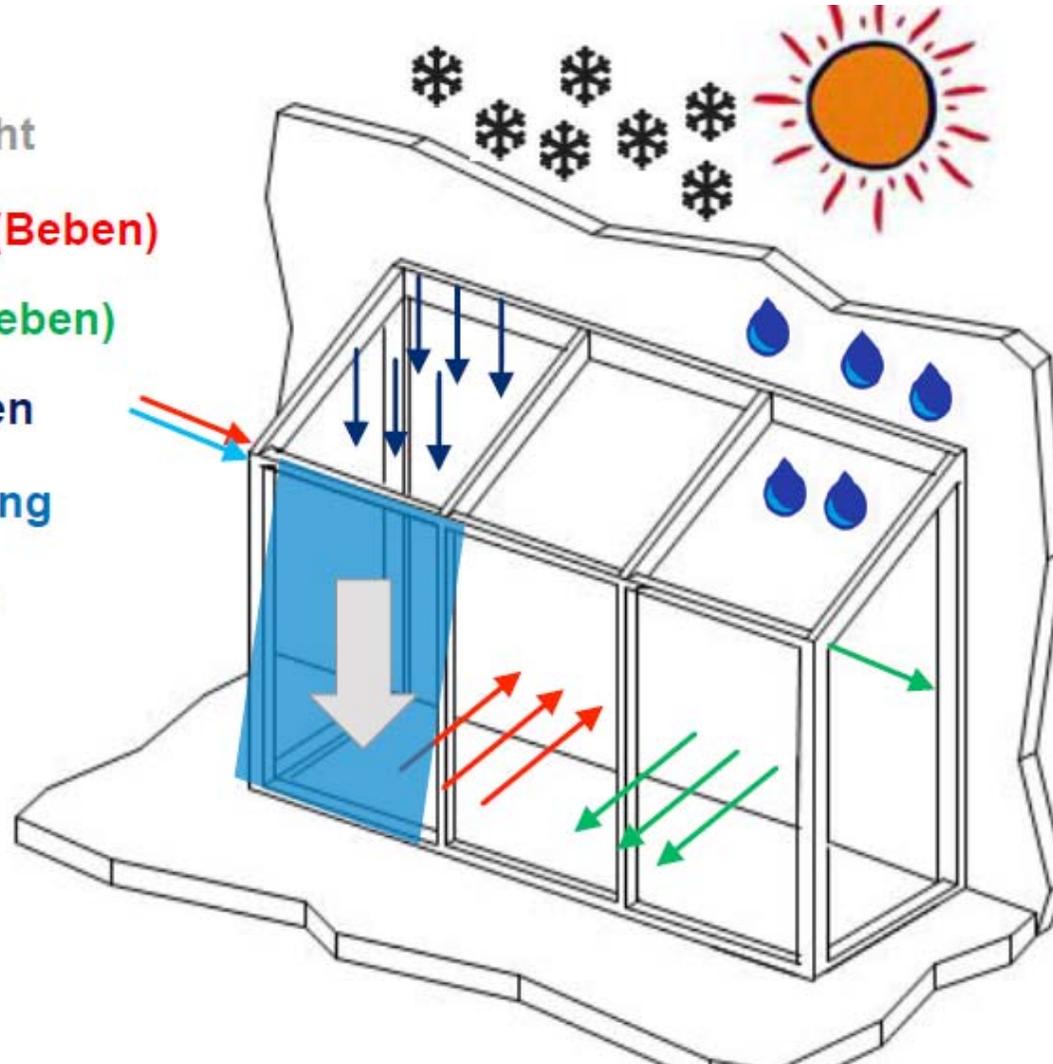
Winddruck (Beben)

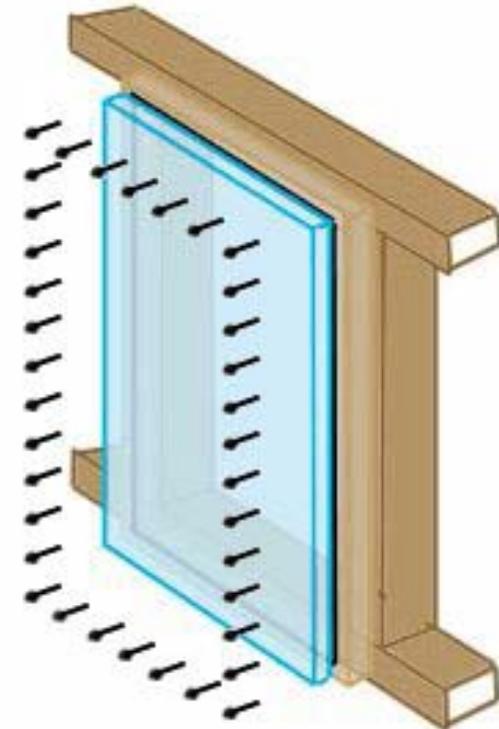
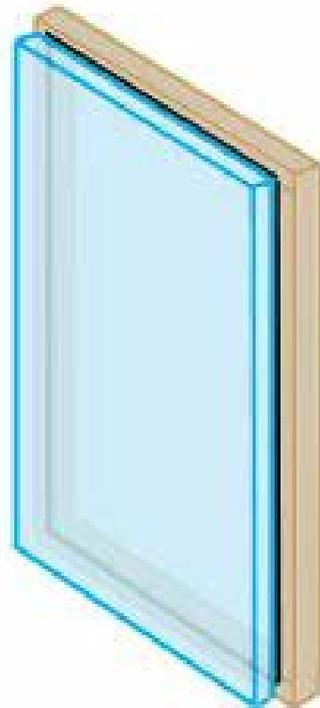
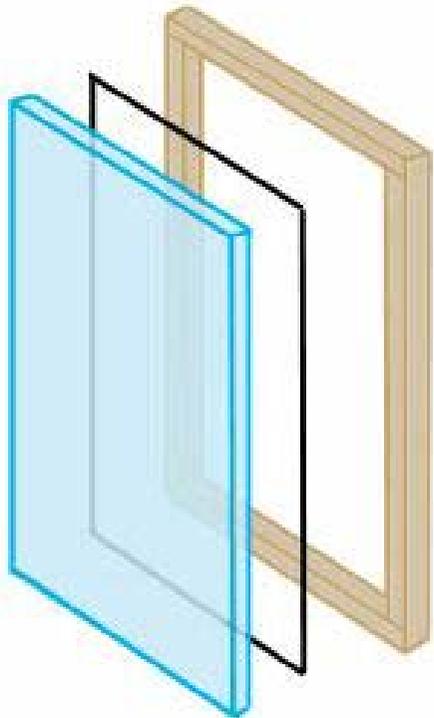
Windsog (Beben)

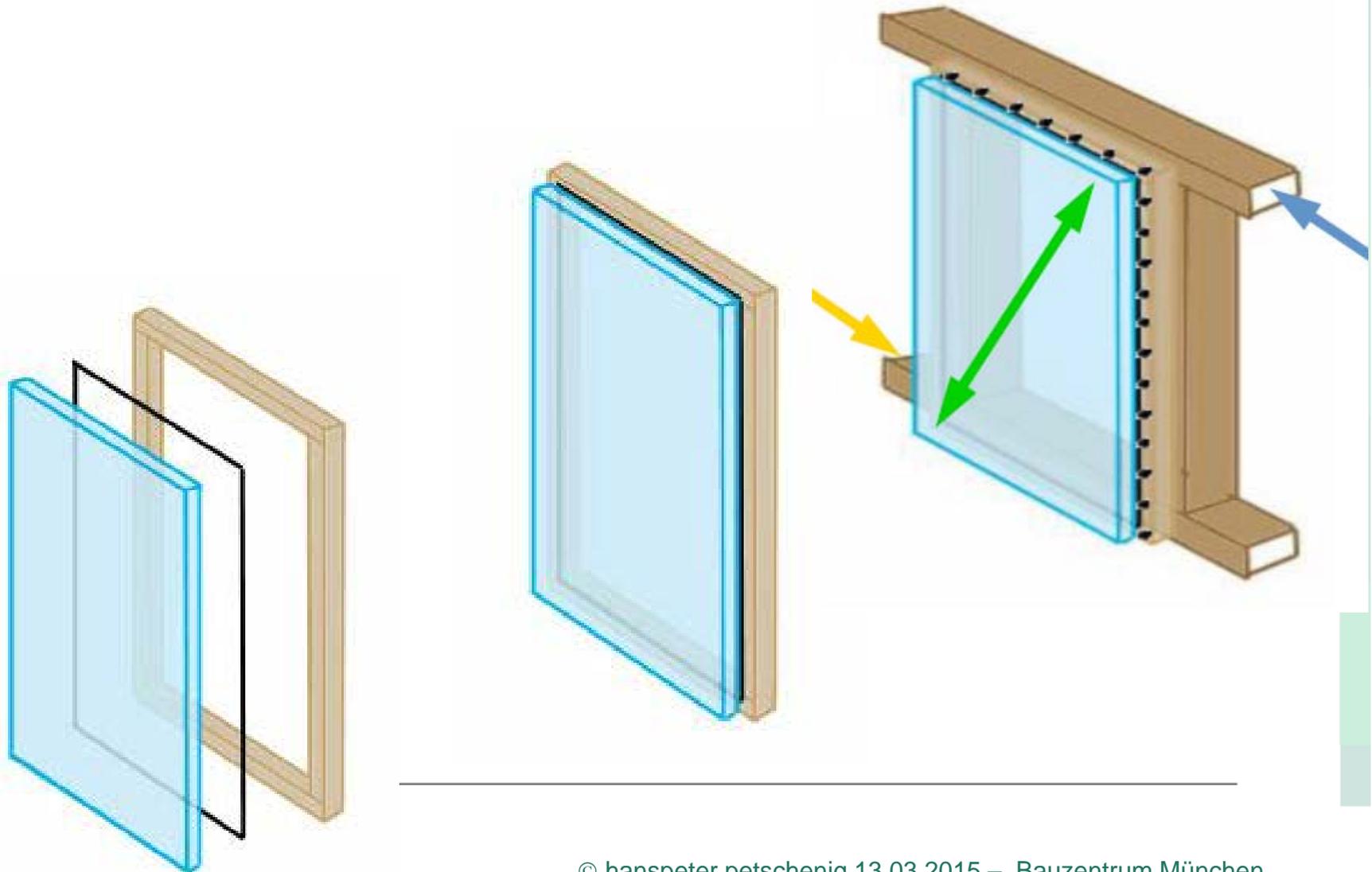
Vertikallasten

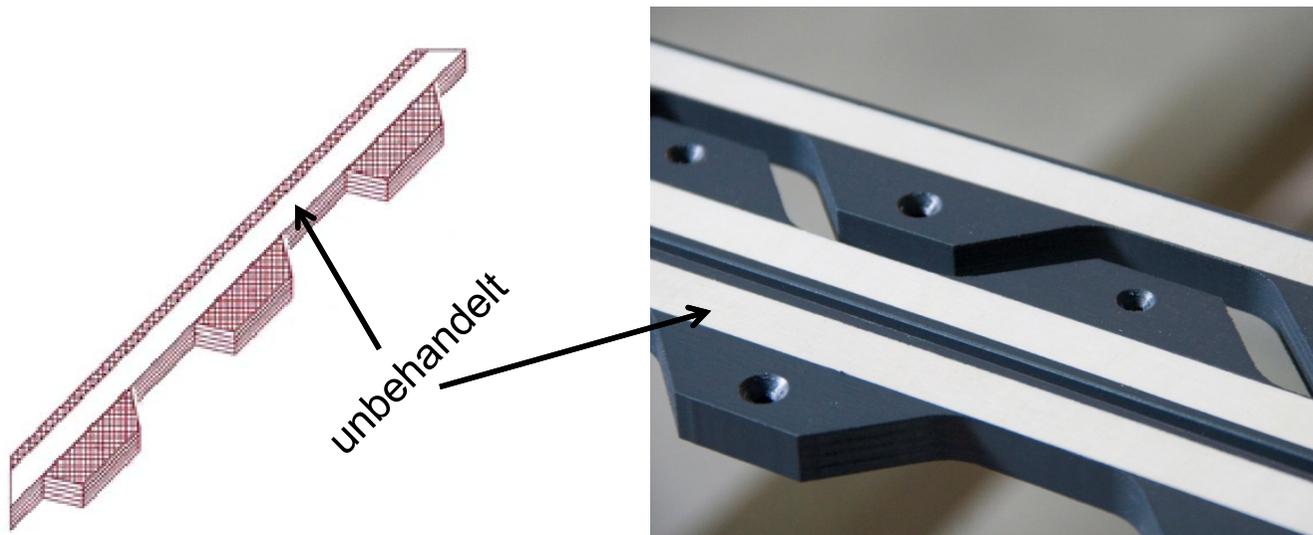
Schiefstellung

Klimalasten









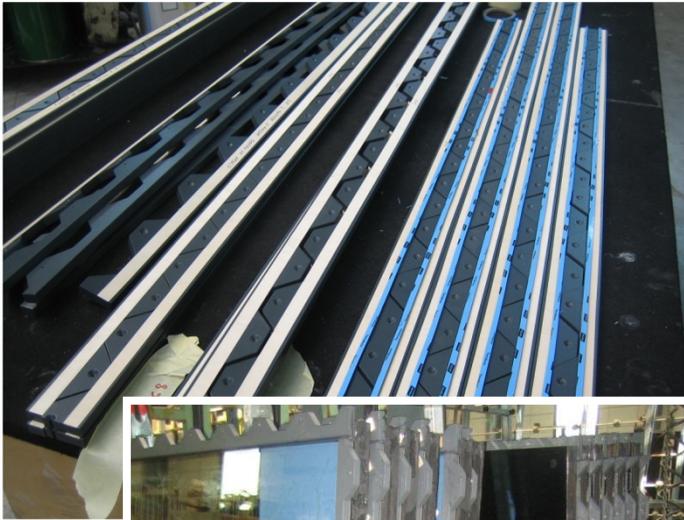
Oberflächenbeschichtung allseitig  
nach Zuschnitt der Gehrungen

Klebebereich unbehandelt lassen

UNIGLAS® | **FACADE**  
Timber-Glass-Composites

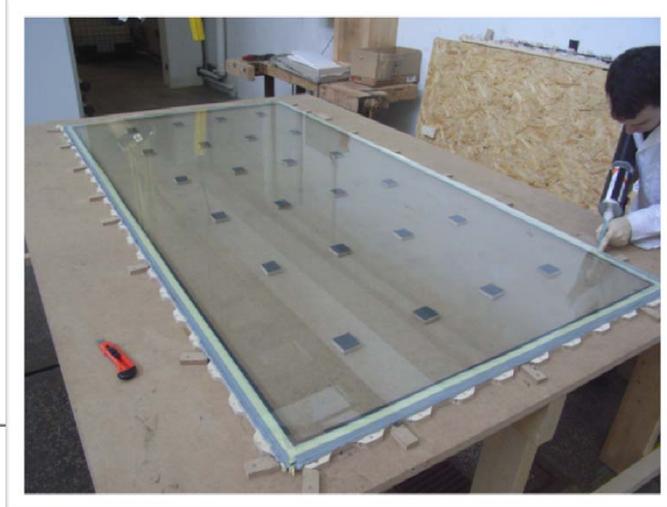
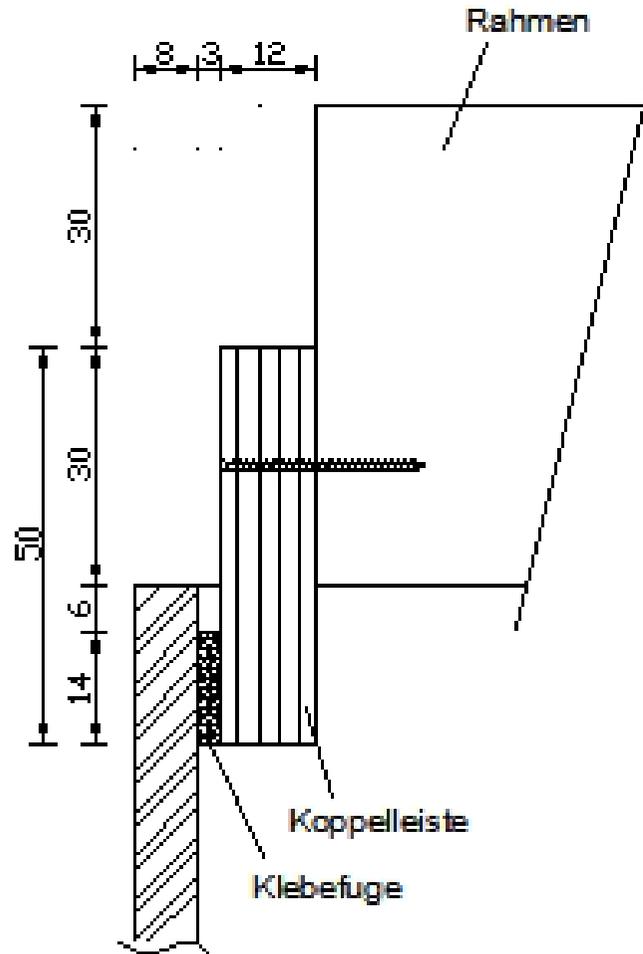


**Petschenig®**  
glassteer



©

zentrum München



Koppelrahmen Holzforschung Austria  
*seitliche Schubverklebung*



## Bauteil

Ermittlung der statischen Leistungsfähigkeit

**Einflussfaktoren** an 18 Bauteiluntersuchungen:

- **Bauteilgeometrie**

- Geometrie h:l (1,25:2,5 – 2,5:1,25 m)

- **Klebstoff**

- Geometrie d:b (2:19 – 6:12 mm)
- Klebstoffart Silikon

**Messergebnisse:**

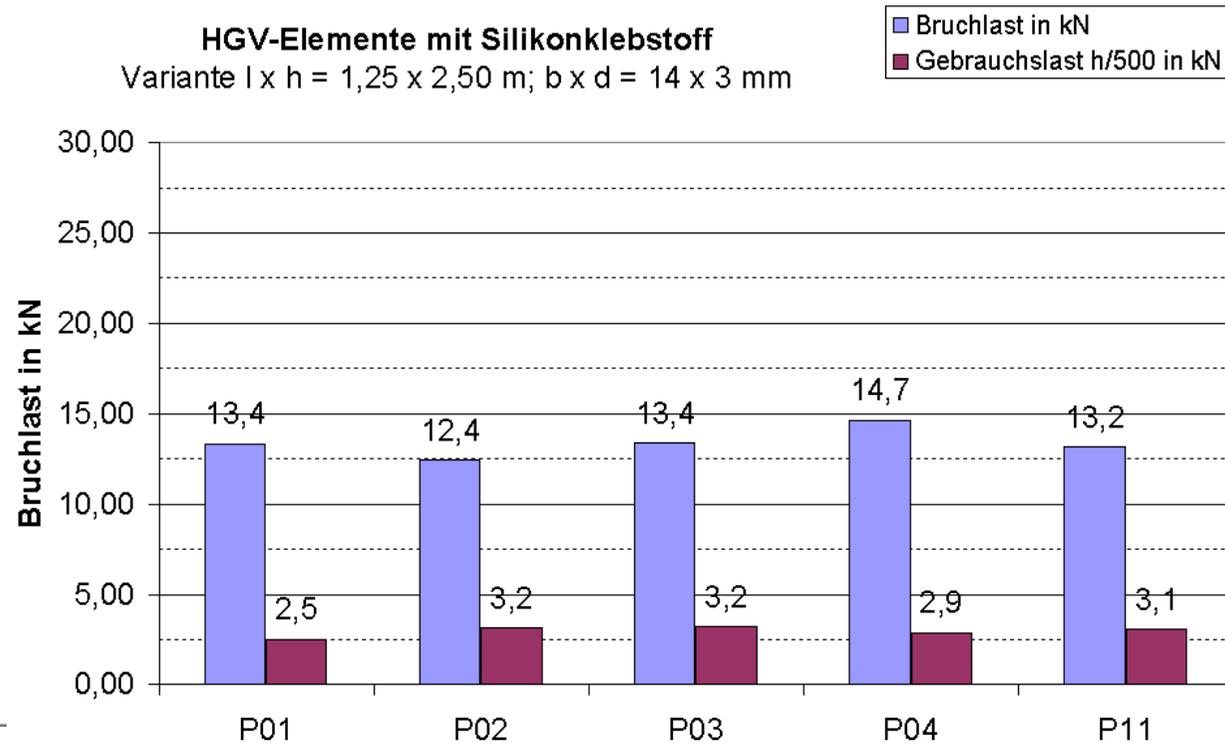
- Verschiebungen in Klebstoffebene (lokal)
- Verschiebungen am Element (global)
- Bruchlast des Elements





## Untersuchungen am Bauteil

### Referenzversuche 1,25 x 2,50 m - Silikon

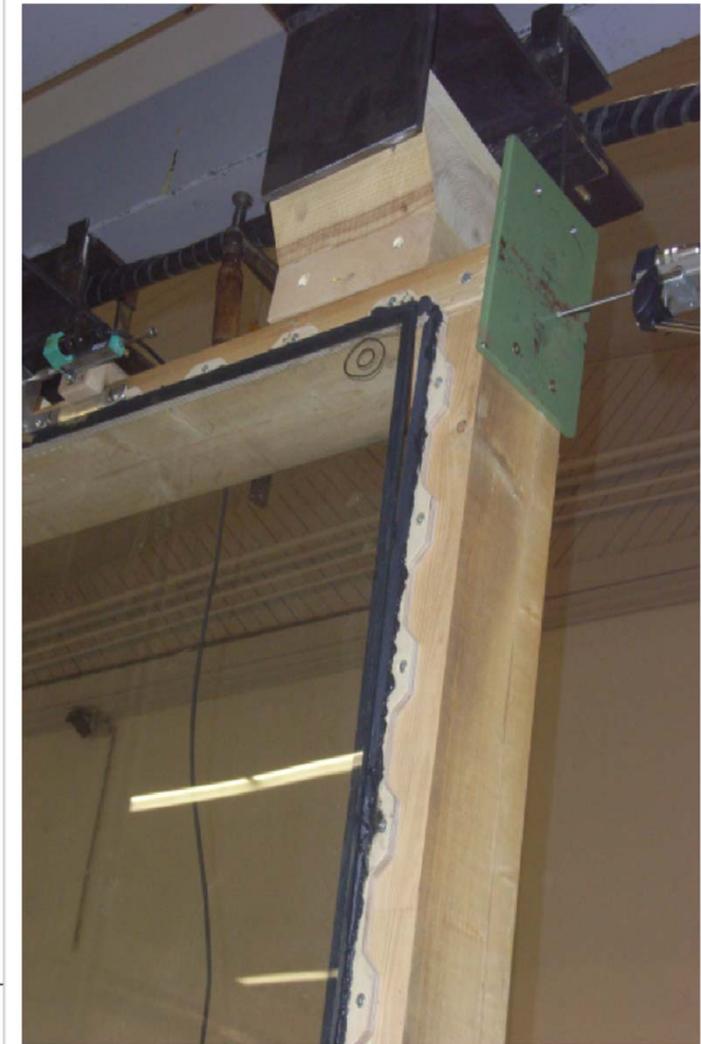
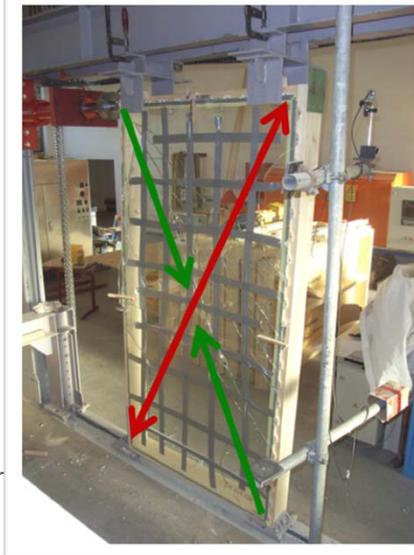




## Ergebnisse:

### HGV-Elemente Silikon:

- Sehr geringe Streuung bei Verformungen und Bruchlast
- Bis zu 22,5 kN Bruchlast
- Kopfverschiebung 1 mm / kN
- Ausschließlich Kohäsionsbruch im Klebstoff





UV-Licht

Schnee

Temperatur

Regen





Untersuchung an **vier** unterschiedlichen Fassadenprototypen zur Quantifizierung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Komponenten auf

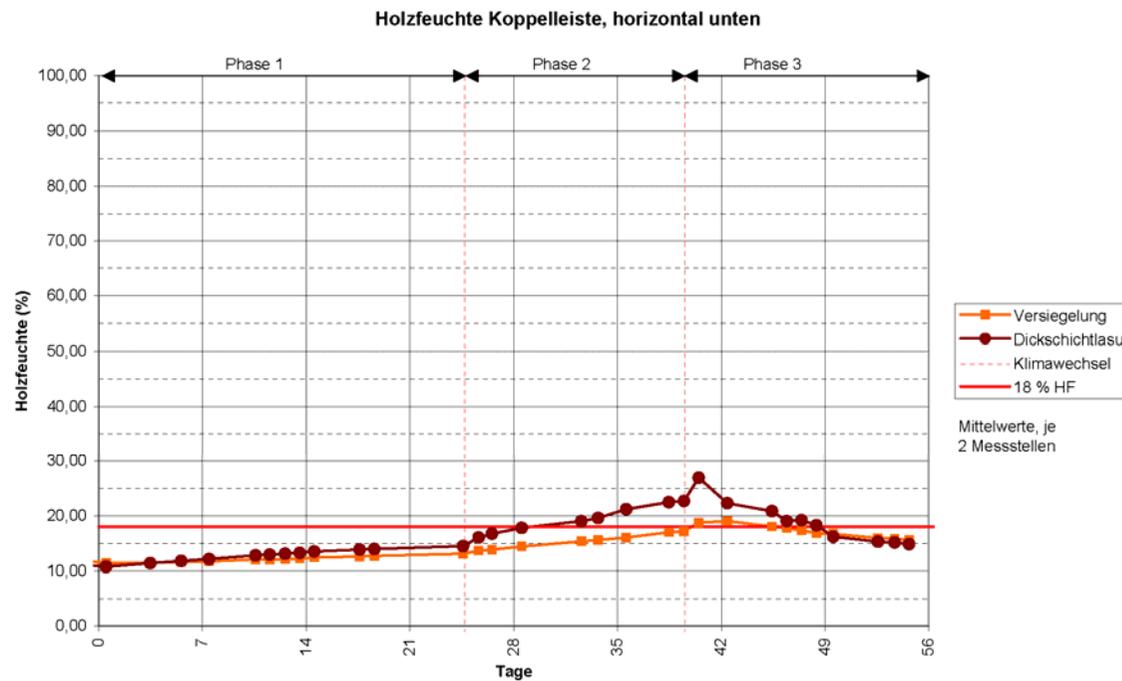
- Schlagregendichtheit  
EN 12154, EN 12155
- Luftdichtheit  
EN 12152, EN 12153
- Windwiderstand  
EN 12179
- Differenzklima / Kondensat



Ziel:  
Funktionierendes  
Fassadensystem zur  
Erfüllung der dauerhaften  
Funktion des Tragwerks  
und als Witterungsschutz  
des Gebäudes.



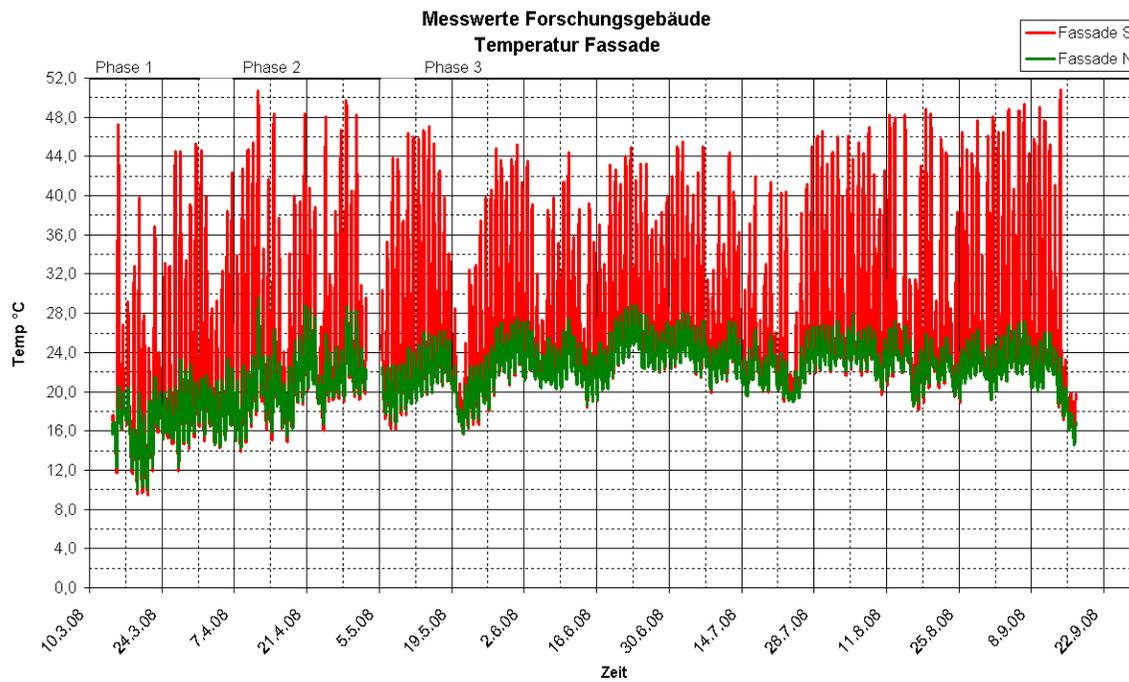
Prototyp 2  
Differenzklimabeanspruchung:  
Drei Differenzklimaphasen  
Messung der Holzfeuchtigkeiten





## Prototyp 4 – Forschungsgebäude

- Temperaturverlauf Klebefuge



max S: +51 °C  
max N: +30 °C



## Leistungsfähigkeit der Klebstofffuge

Untersuchte Einflussfaktoren an 539 Probekörpern:

### Klebefuge

- Geometrie d:b (2:19 – 6:12 mm)
- Klebstoffart Silikon

### Bauphysik

- Temperatur (20 °C / 55 °C)
- Feuchtigkeit (3 Wo. H<sub>2</sub>O)

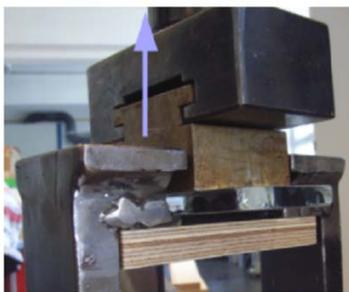
### Lasteinwirkungsdauer

- Kurzfristige Lasten
- Zyklische Lasten (5350 Zykl.)
- Dauerlasten (3 Mo.)

### Belastungsrichtung

- Zugkräfte
- Schubkräfte  
(längs und quer zur Fuge)

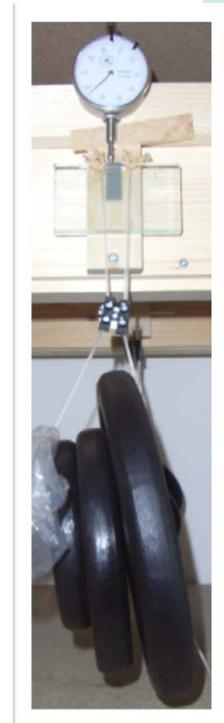
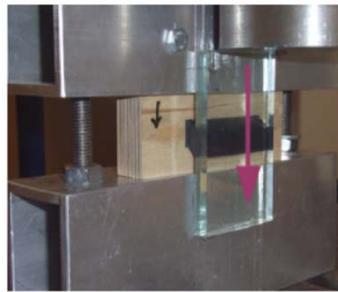
Z



SL



SQ





## Statik

- Kriechverhalten unter Dauerlast

Dauer einer Untersuchung 90 Tage;

3 Klebstoffe

2 Belastungsrichtungen (SL, SQ)

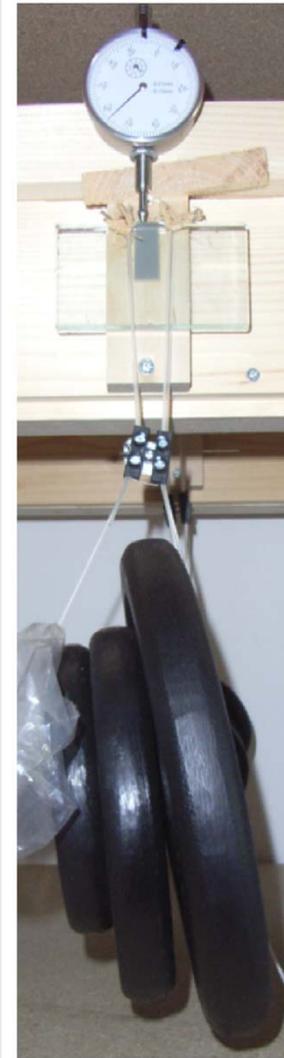
Zwei Temperaturniveaus 20 °C / 55 °C

Unterschiedliche Dauerspannungsniveaus

**Σ 206 Einzelprüfungen à 90 Tage**

**Forschungsprojekt Wood Wisdom 2012-2014**

**Σ 225 Einzelprüfungen à 365 Tage**

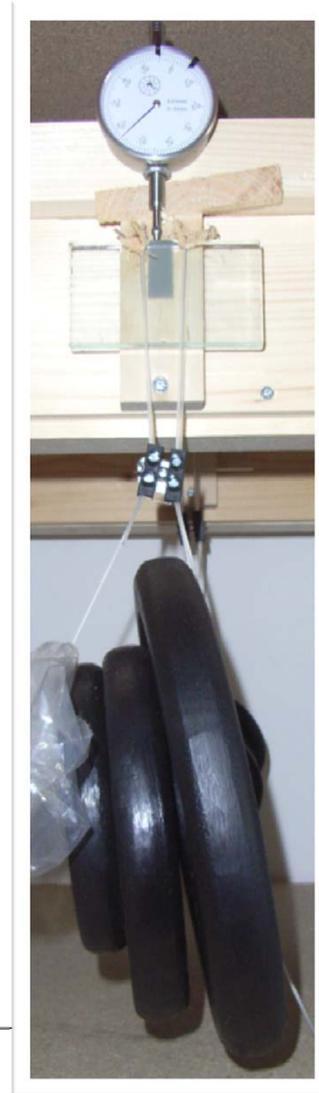
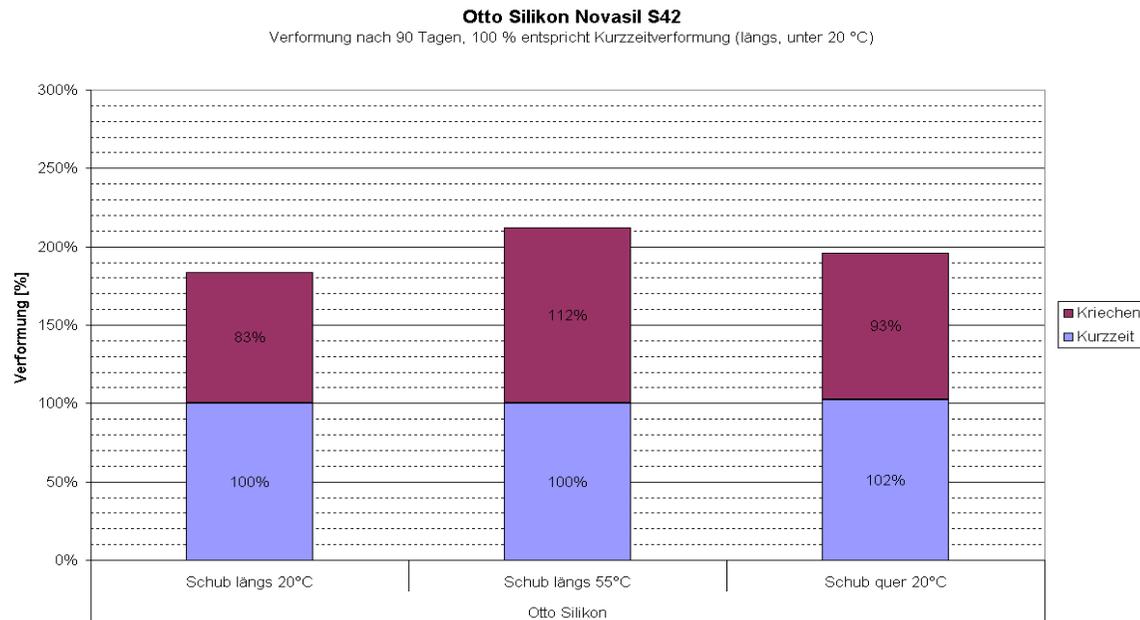




## Statik

- Kriechverhalten unter Dauerlast

Dauerschubspannungen bis 0,04 N/mm<sup>2</sup> möglich





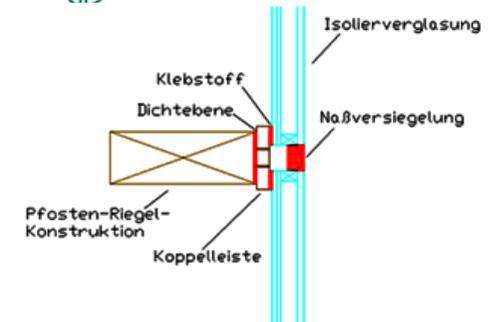
## Leistungsfähigkeit der Klebstofffuge

Ergebnisse:

### **Silikonklebstoff:**

- Grundfestigkeit /-steifigkeit geringer ( $t=1,0 \text{ N/mm}^2$ ;  $G=0,5 \text{ N/mm}^2$ )
- Keine markanten Festigkeits- oder Steifigkeitsveränderungen
- Leichte Erhöhung der Steifigkeit bei wiederkehrender Belastung

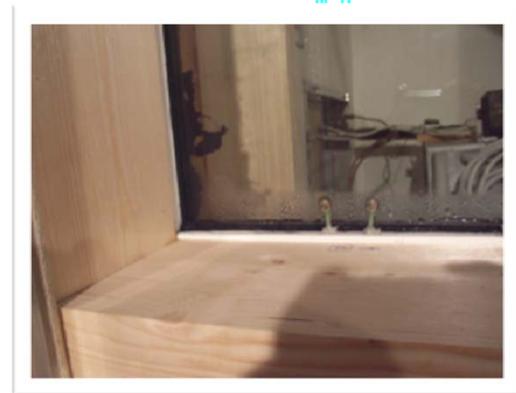


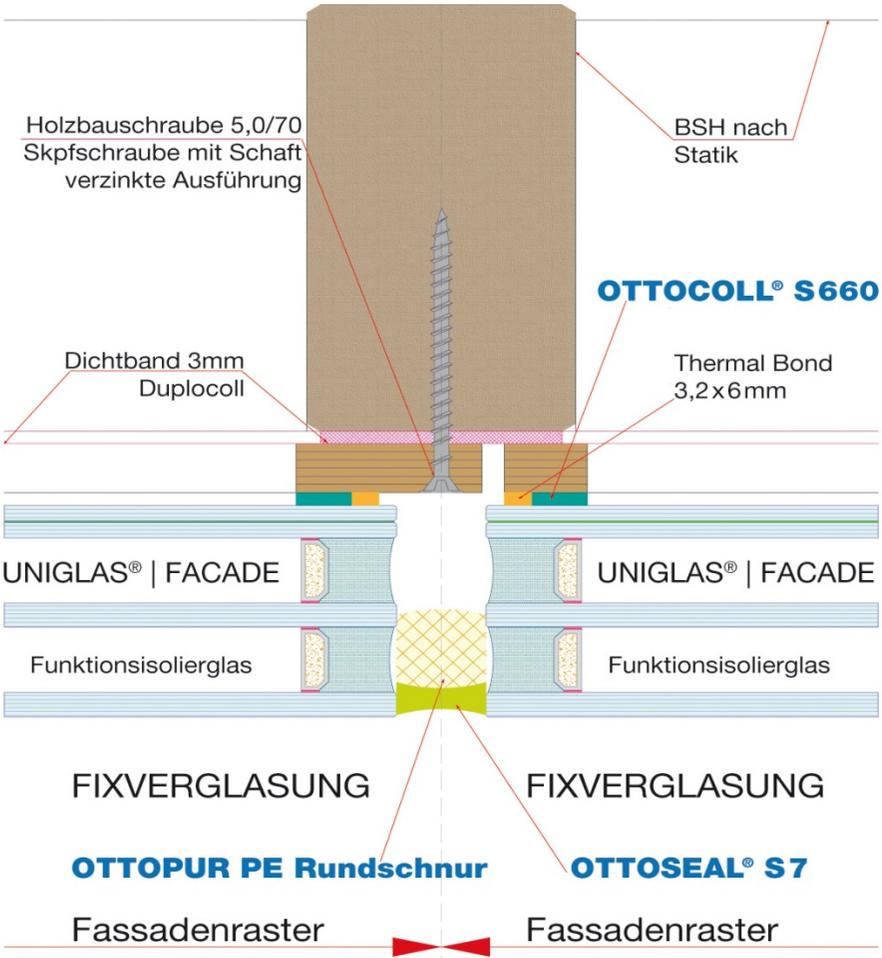


- Optimierung der verschiedenen Fassadenkomponenten (Komprimbänder, Dichtebenen, optimierte Wasserableitung):

### **Anforderungen der EN an Fassaden in den höchsten Klassifizierungsklassen erfüllt!**

- Kondensat an der Rauminnenseite entsteht im Zuge der Nutzung. Rücktrocknung des Holz und Klebstoffsubstrates über den Jahreszyklus muss gewährleistet sein (gute Isolierglasqualitäten oder Anordnung der Wärmequellen im Gebäude mit konzipieren)





UNI GLAS® | **FACADE**  
Holz-Glas-Verbundelement



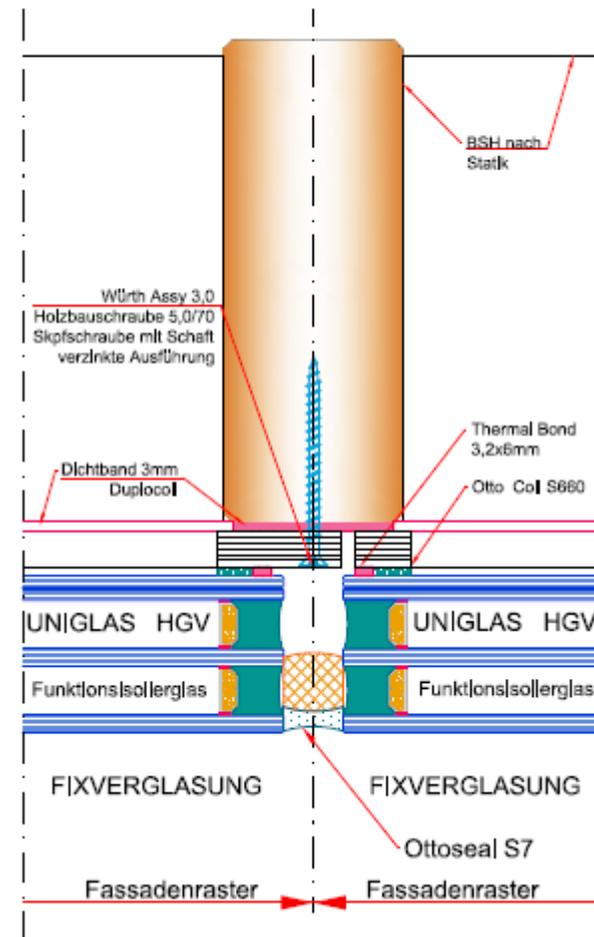
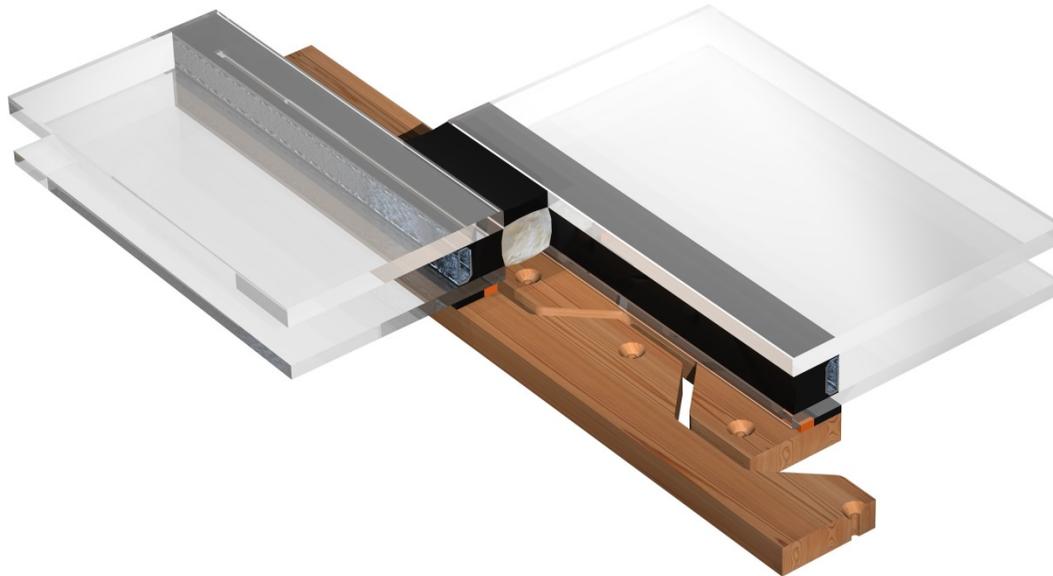
**Petschenig**®  
glasotec





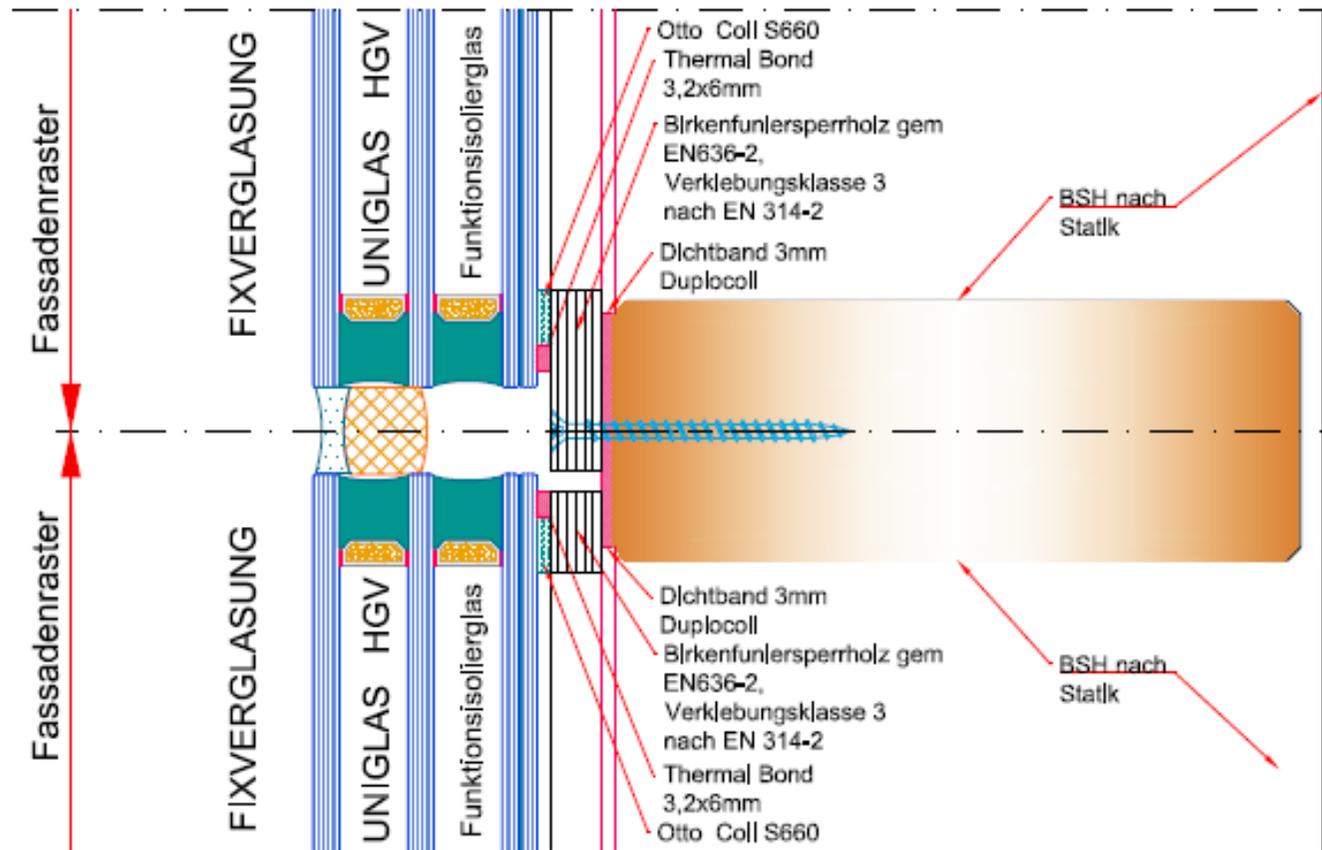
## Von der Forschung zur Realisierung F&E – UNIGLAS FACADE

### SYSTEMSCHNITT PFOSTEN



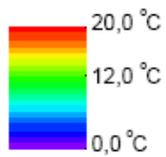
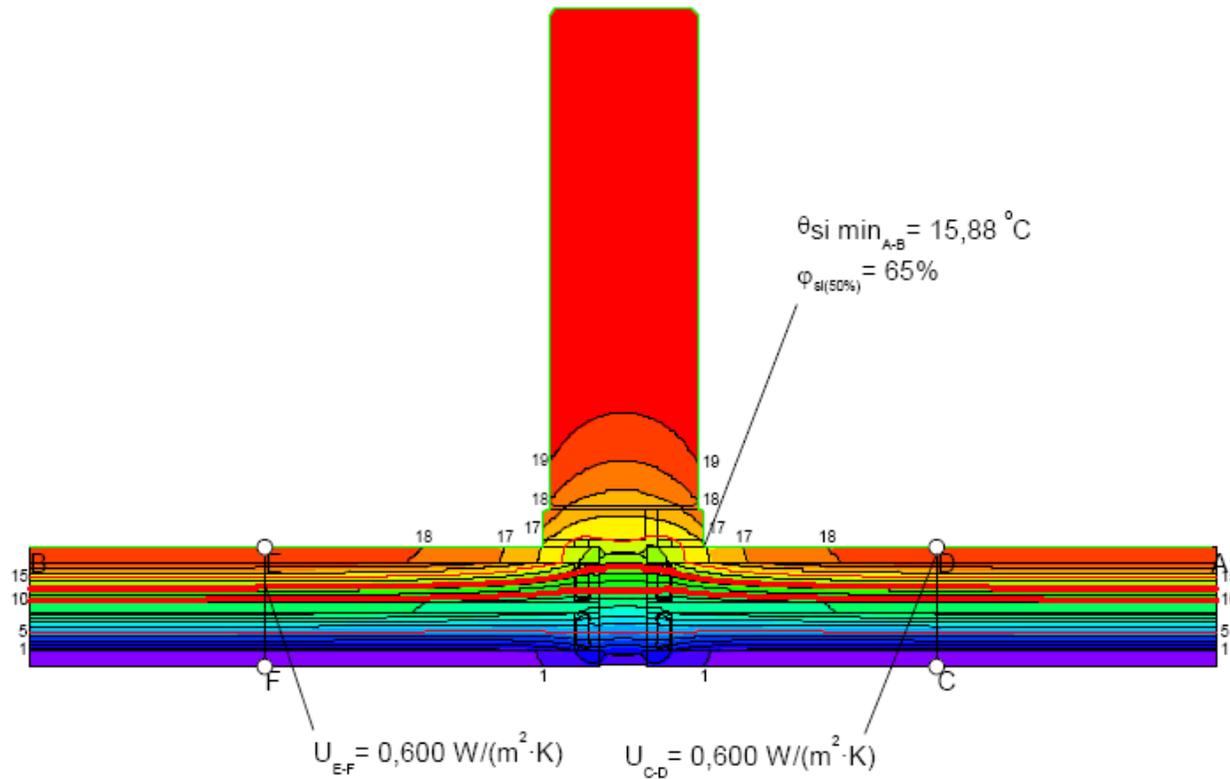


## SYSTEMSCHNITT RIEGEL





## Isothermenberechnung





# Bauphysik – $U_{cw} = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fassade / Wärmedurchgangsberechnung  $U_{cw}$   
20.03.2013 | Auftragsnr. 13/0155\_01A | Kundennr. 1373 | Zeichen avH | Seite 1/5 gbu LAB



## Prüfbericht

Wärmedurchgangskoeffizient nach EN ISO 12631 im akkreditierten Bereich

<b>Auftraggeber</b>	Uniglas GmbH + Co.KG	<b>Adresse</b>	Robert-Bosch-Straße 10 D - 56410 Montabaur
---------------------	----------------------	----------------	---

<b>Bezeichnung</b>	Uniglas Fassade	<b>Identifikation</b>	Regelement Fixbereich
<b>Rahmenmaterial</b>	Holz	<b>Abmessungen</b>	Breite 1400 mm Höhe 3000 mm

<b>Produktnorm</b>	Vorhangfassaden	EN 13830
--------------------	-----------------	----------

Füllung	Abstandhalter	flächenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	Vorhangfassade
$U_g$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$\Psi$ [W/(m·K)]	$U_{T,j}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$U_{cw}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
6/16/4/16/6 0,6	Chromatech Ultra	2,00	<b>0,69</b>

gbu LAB  
Akkr. Prüf- und Inspektionsstelle  
gbd Lab GmbH | www.gbd.at  
Steinbach 13a | 68850 Dornbirn

Dieses Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.  
Wir behalten alle Rechte in diesem Dokument und in den Informationen vor, die darin enthalten sind. Missbrauch oder Weitergabe an dritte  
Personen ist ohne ausdrückliche Berechtigung verboten. Prüfbericht Version: 2.08\*

Akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle - gbd Lab GmbH FN23953101  
Steinbach 13a A-6850 Dornbirn T +43 5572 394830-0 F +43 5572 394830-38 office.lab@gbd.at www.gbd.at

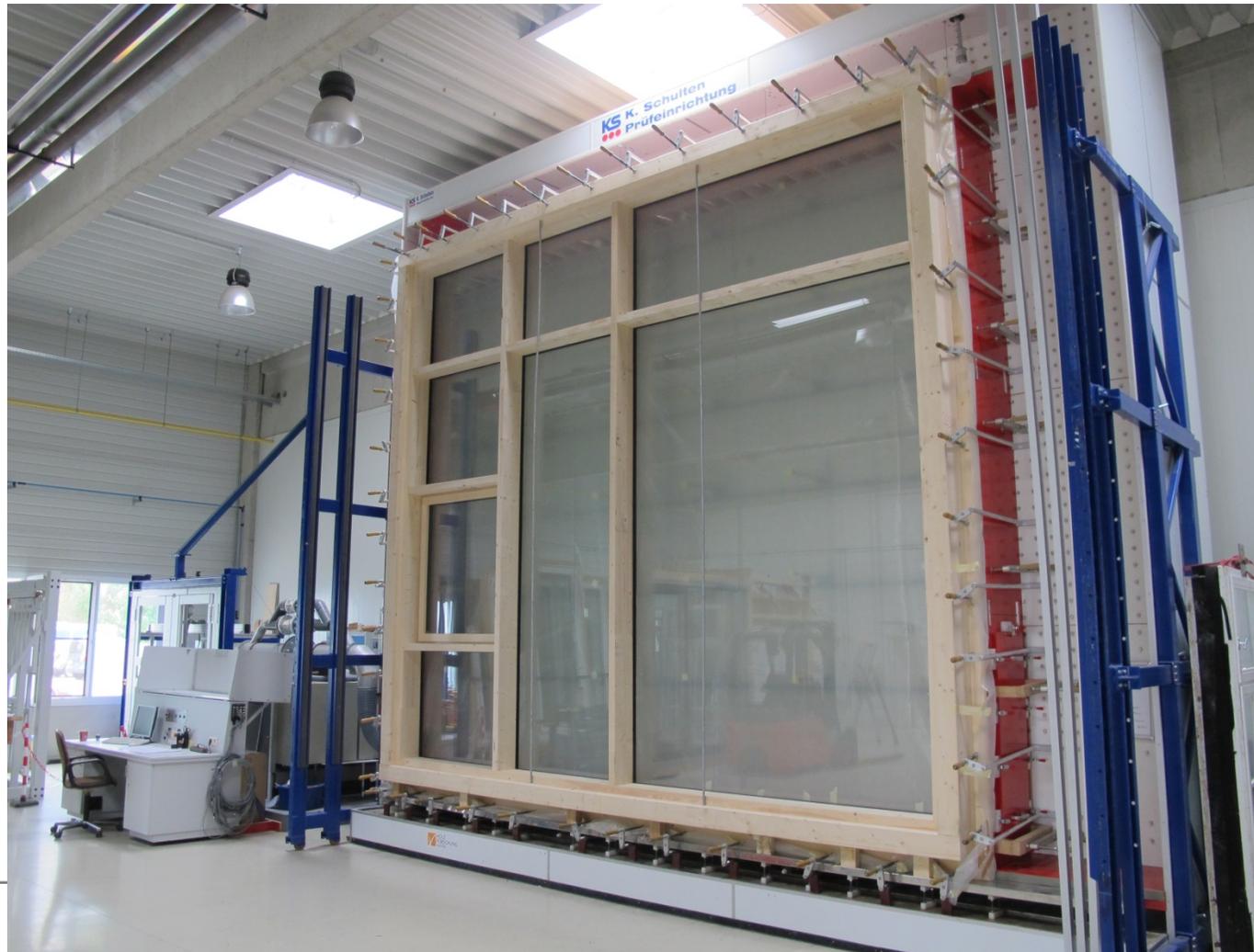


## ERGEBNISSE Bauphysik 01.2015





## ERGEBNISSE Bauphysik 01.2015





## ERGEBNISSE Bauphysik 01.2015

- Hervorragende Wärmedämmung –  $U_{cw}$  0,69 W/m<sup>2</sup>K mit  $U_g$  0,6 W/m<sup>2</sup>K
- Luftdurchlässigkeit ÖNORM EN 12153 Klass. ÖNORM EN 12152 = AE1050
- Schlagregendichtheit ÖNORM EN 12155 Klass. ÖNORM EN 12154 = RE 1050
- Schlagregendichtheit offenbare Elemente ÖNORM EN 12155 Klass.  
ÖNORM EN 12154 = RE 750 R6
- Widerstand gegen Windwiderstand ÖNORM EN 12179 Klass. ÖNORM EN 13116 =  
+ 3,0 kN/m<sup>2</sup> Druck - 3,0 kN/m<sup>2</sup> Sog
- Stoßfestigkeit ÖNORM EN 13049 Klass. ÖNORM EN 14019 = außen E5 innen I4
- Bedienkräfte ÖNORM EN 12046-1 Klass. ÖNORM EN 13115 = 2
- Pendelschlag nach EN 12600 Kat. A DIN 18008 - 900mm Pendelfallhöhe  
min. Format 540 x 800 mm, max. Format 2480 x 3540 mm



- Pet
- der
- WO
- Deu
- sich
- iniz
- In u
- Kle
- und



g  
ung  
hile  
a  
ern



Herzlich



rksamkeit

