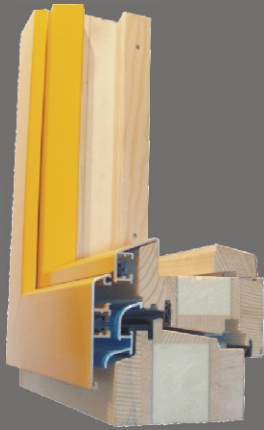




# VARIOTEC Passivhausfenster "Zertifiziert"

**Energyframe III gedämmt**  
Holz - Alu  
 $U_w: 0,79$



**Energyframe I**  
Vollholz  
 $U_w$  Einbau: 0,85



**Energyframe II gedämmt**  
 $U_w: 0,79$



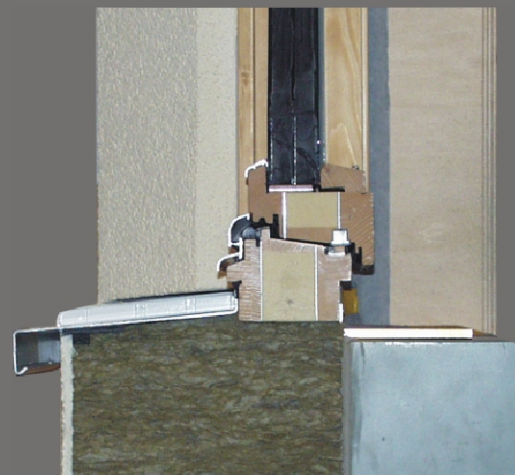
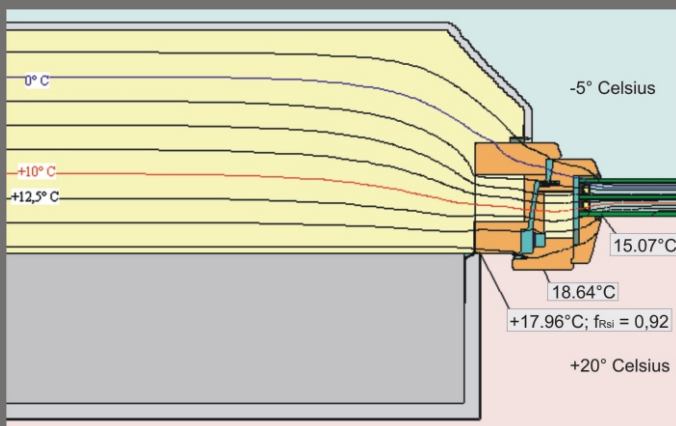
**MF I**  
Vollholz für Neubau  
 $U_w$ : Einbau: 0,85



**MFII**  
gedämmt für Sanierung  
 $U_w: 0,79$



**Energyframe**  
Baukörperanschluss

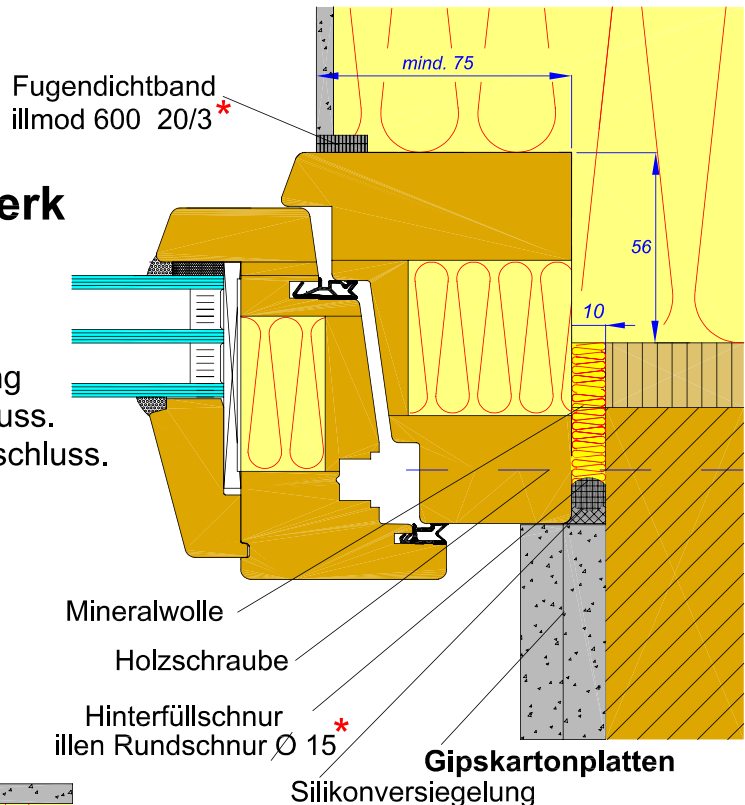


# Montage: Passivhausfenster zertifiziert

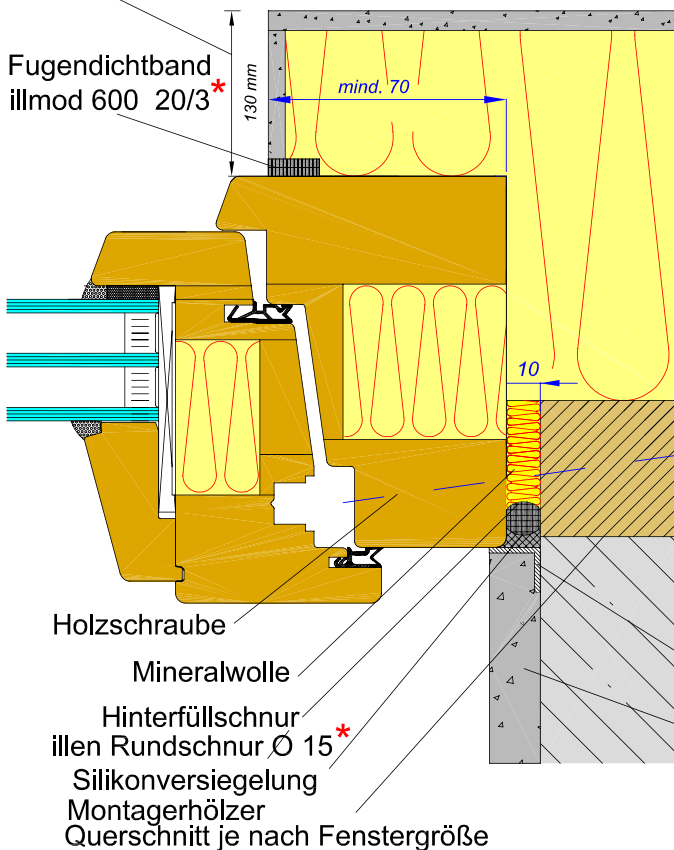
## Energyframe

### 1. Einbau in Holzständerwerk

- ...mit thermisch wirksamer Dämmstoff-Blendrahmenüberdeckung
- Innen: diffusionsdichter Wandanschluss.
- Außen: schlagregendichter Wandanschluss.



je nach Berechnung des Wandaufbaus



### 2. Einbau in Mauerwerk

- ...mit Montage-Konstruktionshölzern aus Massivholz (kesseldruckimprägniert).
- ...mit thermisch wirksamer Dämmstoff-Blendrahmenüberdeckung
- Innen: diffusionsdichter Wandanschluss.
- Außen: schlagregendichter Wandanschluss.

Putzabschlussprofil

Putz

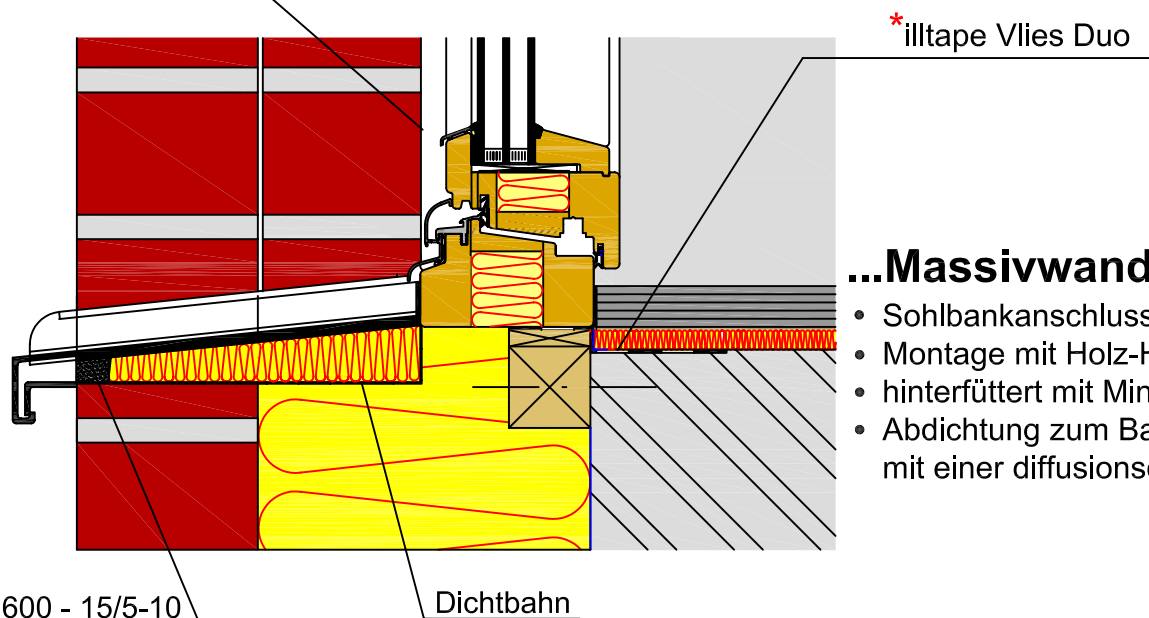
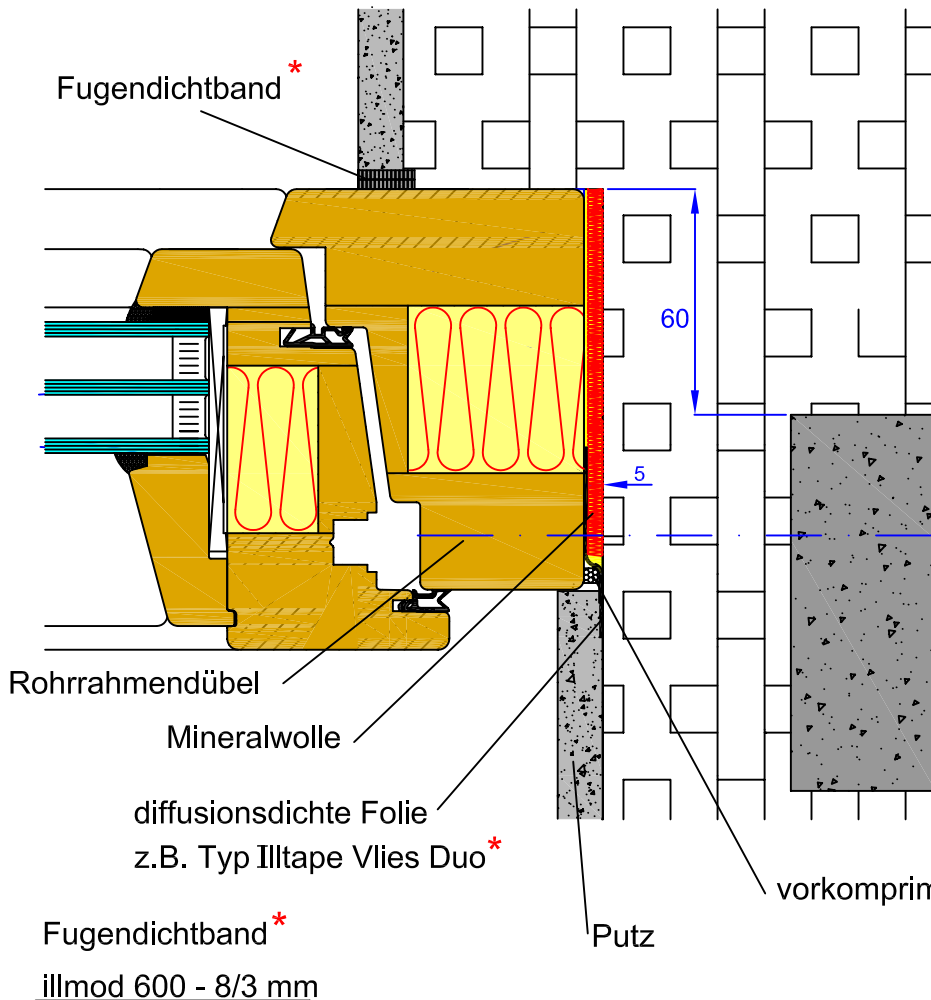
\* Quellbänder von der Fa. illbruck

# Montage: Passivhausfenster zertifiziert

## Energyframe

### 3. Einbau in Betonschalungstein "ISORAST"

- thermisch überdeckt durch einen Anschlagstein
- Innen: diffusionsdichter Wandanschluss
- Außen: winddichter Wandanschluss
- Einbauart :
  - mit Mineralwolle hinterfüllt und
  - mit diffusionsdichter Folie zum Baukörper abgedichtet und überputzt



### ...Massivwand

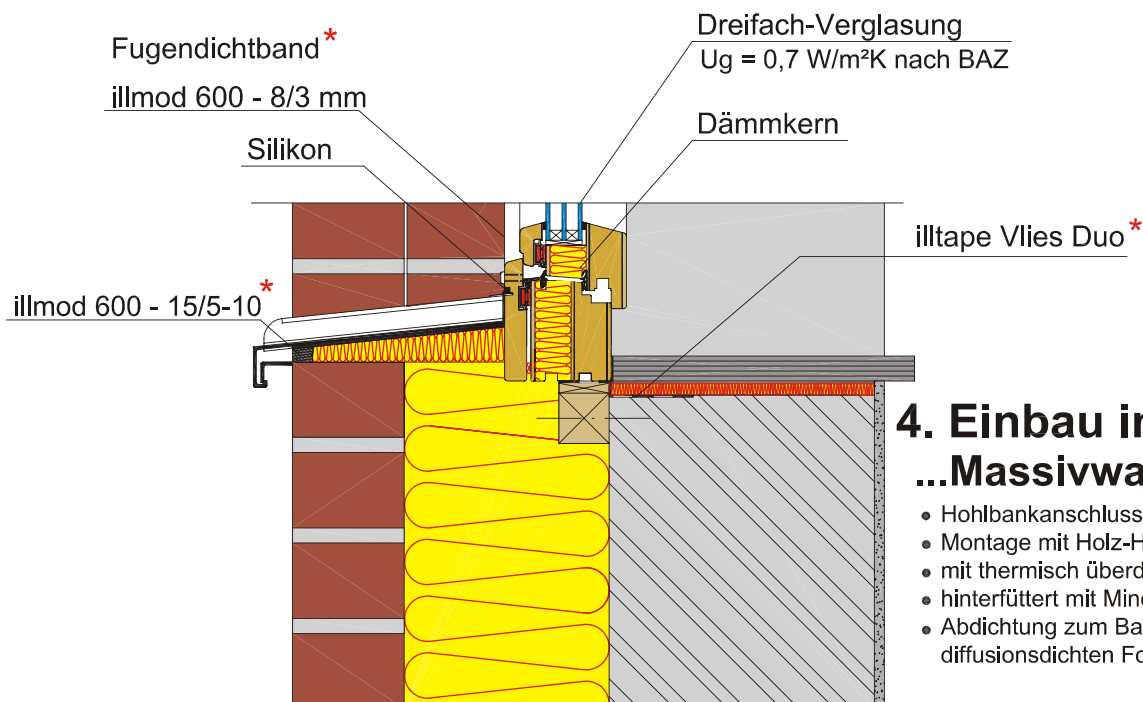
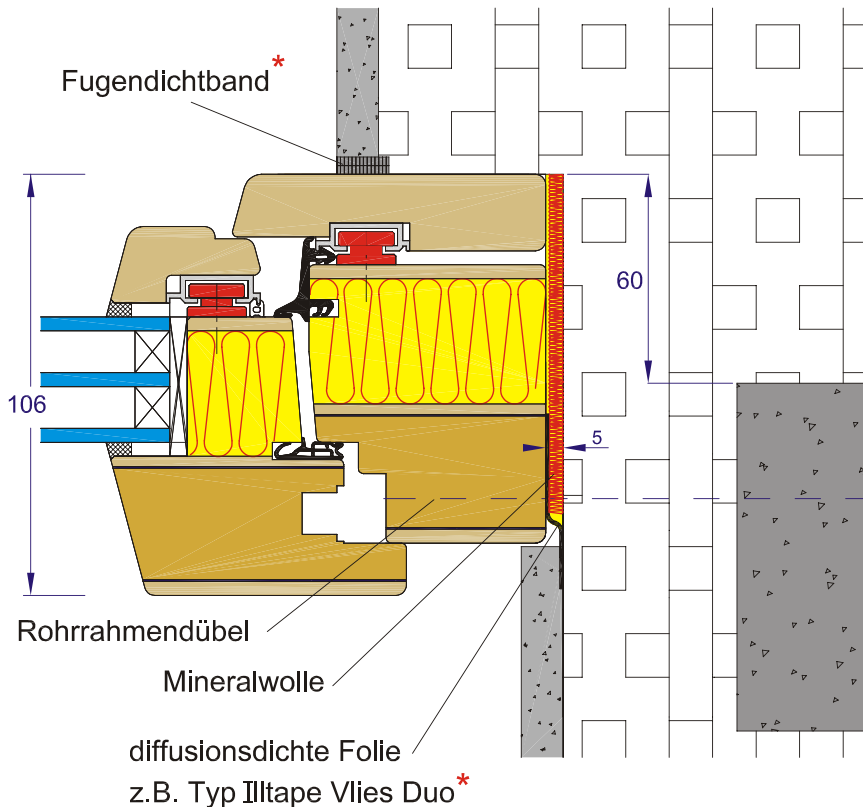
- Sohlbankanschluss Windowboard
- Montage mit Holz-Hilfsrahmen
- hinterfüllt mit Mineralwolle
- Abdichtung zum Baukörper erfolgt mit einer diffusionsdichten Folie.

## Montage: Passivhausfenster Zertifiziert

### Windowboard

#### 3. Einbau in ...Betonschalungstein "ISORAST"

- thermisch überdeckt durch einen Anschlagstein
- Innen: diffusiondichter Wandanschluß
- Außen: winddichter Wandanschluß
- Einbauart :mit Mineralwolle hinterfütert und mit
- diffusiondichter Folie zum Baukörper abgedichtet und überputzt



#### 4. Einbau in ...Massivwand

- Hohlbankanschluss Windowboard
- Montage mit Holz-Hilfsrahmen
- mit thermisch überdeckter Außendämmung
- hinterfütert mit Mineralwolle
- Abdichtung zum Baukörper erfolgt mit einer diffusiondichten Folie die überputzbar ist


\* Quellbänder von der Fa. illbruck

# VARIOTEC Fenstereinbau-Atlas

## VARIOTEC Energyframe Passivhauszertifizierter Einbau



### Energyframe 110


Holz : gedämmt, mit Flügelabdeckprofil und thermisch getrennter Alu-Regenschutzschiene von Gutmann (Donau 22/24 F-Ti) 

$U_w = 0,79 \text{ W (m}^2\text{K)}$

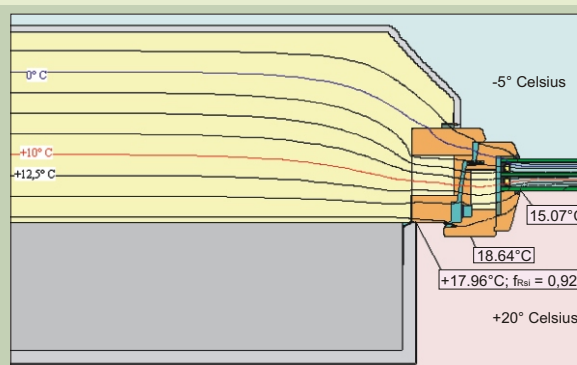
3-fach-Verglasung

$U_g = 0,7 \text{ W (m}^2\text{K)}$

### Aufbau der Einbausituation

Wandart:	Massivwand
Fensterposition:	Passivhausfenster Energyframe in der Dämmebene
Befestigung:	SFS intec System JBDK
Abdichtung innen:	illbruck Fenster-Butylband
Abdichtung außen:	illbruck-illmod 600
WDVS:	WARM-WAND volamit mit FliXX Leibungselement
Putzleiste:	MARMORIT VWS Gewebeleiste PHANTOM
Fensterbank:	Gutmann Aluminium Fensterbank 
Schutzpuffer:	MARMORIT SR-Band

Isothermen Berechnung



# EnEV - Kennwerte PH - Anforderungen Wärmebrücken - Einflüsse

## 1. Bisherige wärmetechnische Kennwerte für Fenster (n. DIN 4108)

- $k_F$  ... Fenster-k-Wert als flächengewichtetes Mittel aus  $k_R$  und  $k_V$
- $k_R$  ... Rahmen-k-Wert aus eindimensionaler Berechnung oder aus Rahmen-Materialgruppe n. DIN
- $k_V$  ... Verglasungs-k-Wert aus DIN 4108. Bei Gläsern mit Edelgasfüllung darf nur mit Werten lt. Veröffentlichung im Bundesanzeiger gerechnet werden.

Keinerlei Berücksichtigung von **Wärmebrücken-Effekten!**

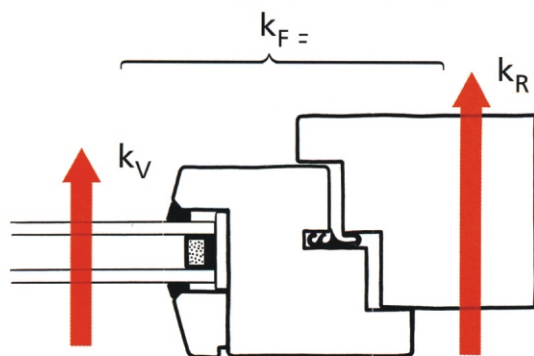


Abb. 5: Bisherige wärmetechnische Kennwerte für Fenster ( $k_F$ ) setzen sich zusammen aus k-Wert des Rahmens ( $k_R$ ) und k-Wert der Verglasung ( $k_V$ )

## 3. Abb. 6: Neuer Kennwert für Fenster nach DIN EN 10077 und DIN 10211

$$U_w = \underbrace{\frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f}{A_w}}_{\text{bisheriger U-Wert}} + \underbrace{\frac{I_g \cdot \Psi_g + I_{\text{Einbau}} \cdot \Psi_{\text{Einbau}}}{A_w}}_{\text{Wärmebrückenanteil}}$$

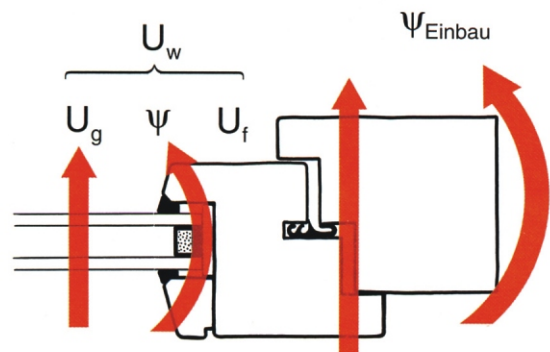
## 2. Neue Kennwerte für Fenster nach EuroNorm 10077 (Entwurf) und PHI

Das Formelzeichen für den Wärmedurchgangs-Koeffizienten (bisher: k) wird der internationalen Schreibweise angepasst: U-value (U-Wert):

- $U_w$  ... Fenster-U-Wert, w = window. Ermittelt aus Flächenmittel von  $U_f$  und  $U_g$  und längenbezogenem Glasrand-Verlust
- $U_f$  ... Rahmen-U-Wert, f = frame
- $U_g$  ... Glas-U-Wert („center of glass“), g = glazing o. glass
- $\Psi$  ... zusätzlicher Wärmebrücken-Verlustkoeffizient [W/mK] am Glasrand (vor allem abhängig von der Art des Abstandhalters und des Glaseinstandes).

### Zusatzanforderungen für PHI-Zertifikat:

- $\Psi_{\text{Einbau}}$  Wärmebrücken-Verlustkoeffizient [W/mK] durch die Einbausituation maximal 0,01 W/mK.
- $U/g$  Verhältnis von Verlust- zu Strahlungsgewinnkoeffizient maximal 1,6 W/m<sup>2</sup>K (zur Erzielung von Netto-Gewinnen auf der Südseite).



## 4. Wärmebrücken - Einflüsse durch Wärmebilanz - Vergleiche

U-Werte eines IV 68 Holzfensters in einer Holzbauwand 10 mm Einbaufuge gehört zum Fenster

Fenster in einer 1,50 x 1,25 Öffnung				
		falsch berechnet DIN 4108	richtig berechnet falsch gebaut	richtig berechnet optimal gebaut
$U_F$	[W/mK]	$\leq 2,0$	1,5	1,5
$U_g$	[W/mK]	1,2	1,2	1,2
$\Psi_g$	[W/mK]	---	0,07 *	0,045 *
$\Psi_{\text{Einbau}}$	[W/mK]	---	0,06/0,04 **	0,03/0,00 **
$U_w$	[W/mK]	1,3	1,59	1,39

\* Randverbund: Aluminium/ Kunststoff

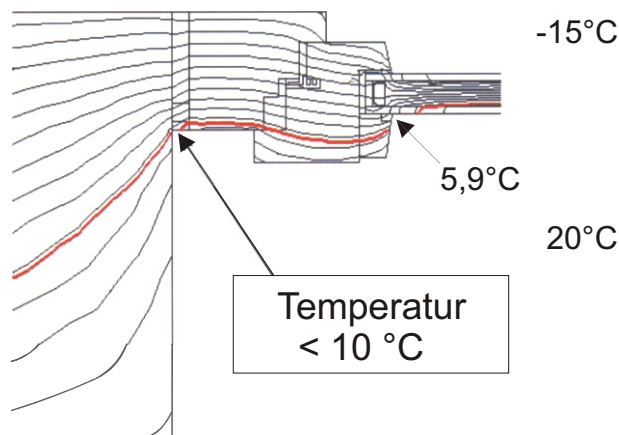
\*\* Brüstung/ Leibung und Sturz

5. Memo: EFH 40 m<sup>2</sup> Fenster = 8 kWh/(m<sup>2</sup> · a) n. Wsch  $V_0$  Diff. zwischen DIN und real.- Berechnung.
- $\Psi$  3L - Haus = bis zu 30 % des vorkalkulierten Wärmebedarfs
  - Einfluß PH = bis zu 50 % des vorkalkulierten Wärmebedarfs

# Energetisch optimierte Fenster - Einbausituationen

## 1. Vergleich Massivbau : Holzbau

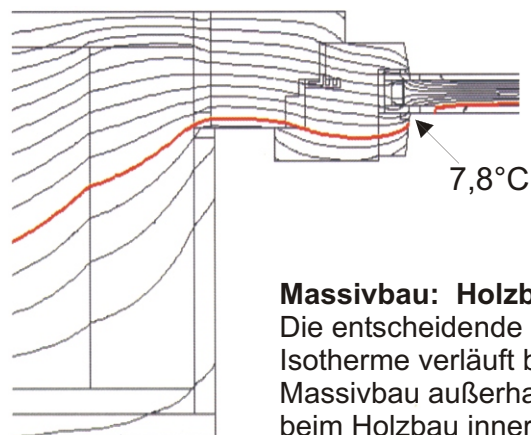
Massivbau



Porensstein

$$R = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K} + \text{kleiner}$$

Holzbau



**Massivbau: Holzbau:**  
Die entscheidende 10°C Isotherme verläuft beim Massivbau außerhalb und beim Holzbau innerhalb der Wandkonstruktion. Hier besteht für den Holzbau trotz schlechter Einbausituation keine Tauwassergefahr im Anschlussbereich. Allerdings ist unabhängig vom Einbau der Glasrandverbund tauwassergefährdet.

## 2. Glas - Randverbund + - Werte



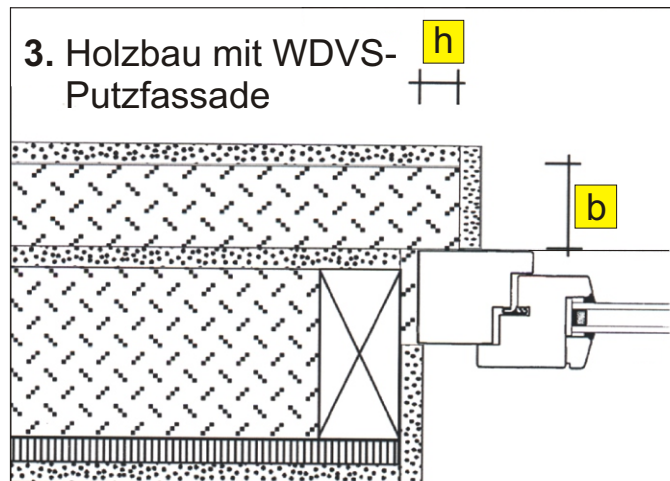
Vergleich: zweifach Warmglas mit Alu-Abstand

- Var. 1: - Alu = 160 W/mK  
zu: - Edelstahl = 15 W/mK  
Var. 2:  $w_B = -20\%$  Verbesserung  
zu: - Thermix = 0,19 W/mK  
Var. 3:  $w_B = -40\%$  Verbesserung

### MEMO

Nicht nur der Rahmen wird überdämmt. Auch der Ständer ist durch 60 mm Dämmung überdeckt. Dadurch sind die Wärmebrückenverluste gering

## 3. Holzbau mit WDVS- Putzfassade



h [mm]	Leibung	
	mittiger Einbau b = 6 cm $\Psi_{\text{Einbau}}$ [W/mK]	innenliegender Einbau b = 14 cm $\Psi_{\text{Einbau}}$ [W/mK]
-10*	0,021	0,048
10	0,010	0,025
30	- 0,002	0,006
50	- 0,014	- 0,010

\* ohne Überdämmung und -10 mm Einbaufuge

Negative - Werte: Reserven für z.B. Solbankprobleme !