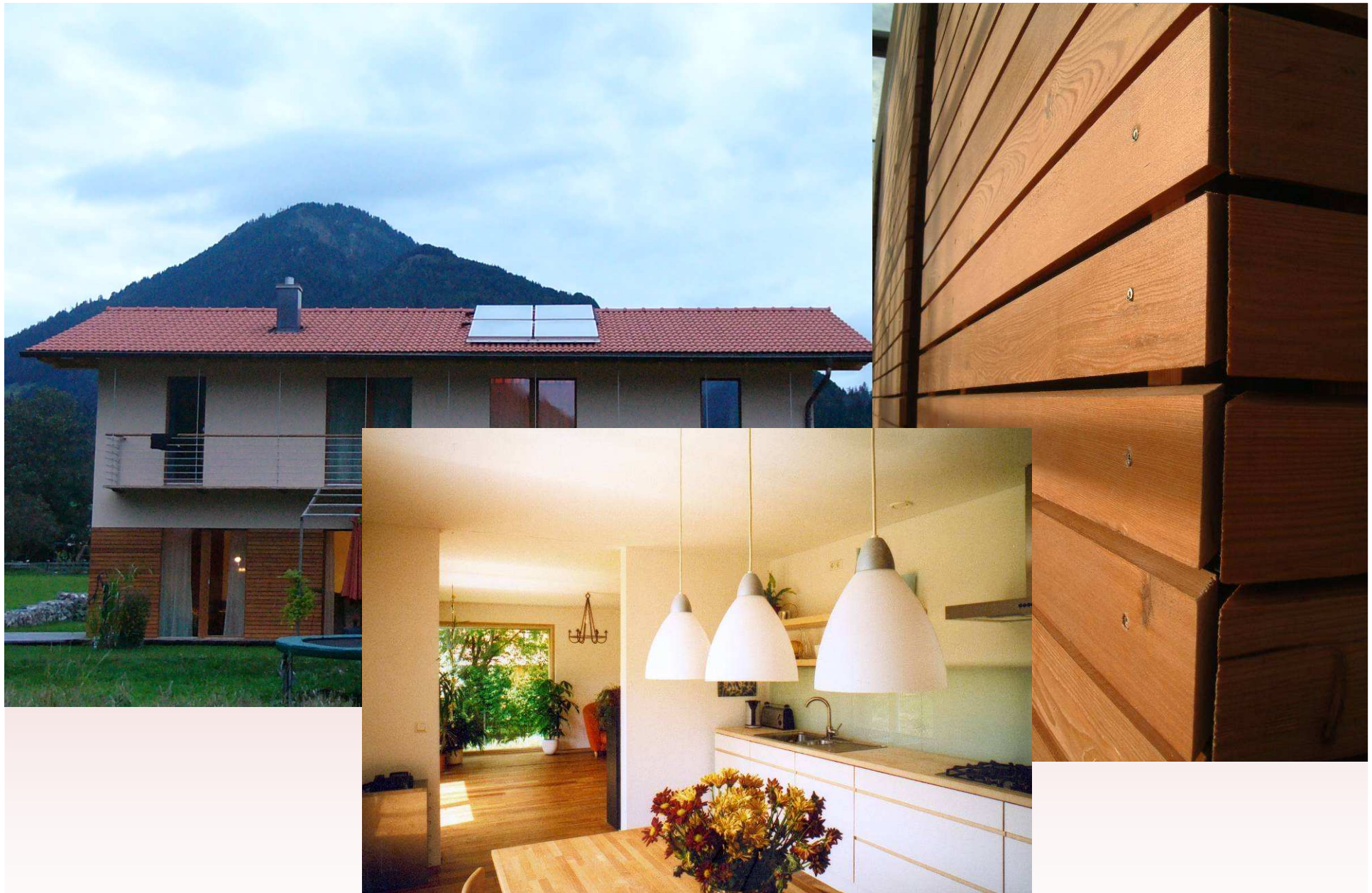




04.05.2008



PASSIVHAUSKREIS
ROSENHEIM TRAUNSTEIN e.V.

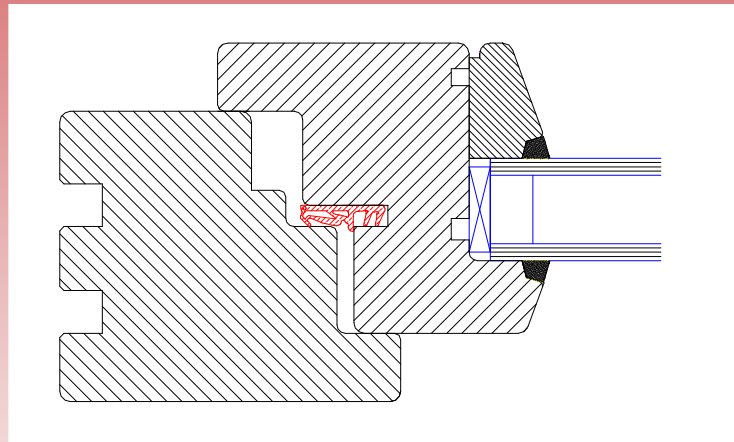
Wärmedämmung und Fenster beim Passivhaus

Das Fenster war bis dato ein „low interest product“

Statt besserer Fenster...

...lieber optimierte Heizkörper!?!
Quelle: Berthold Kaufmann

Bisher Stand der Technik beim Rahmen



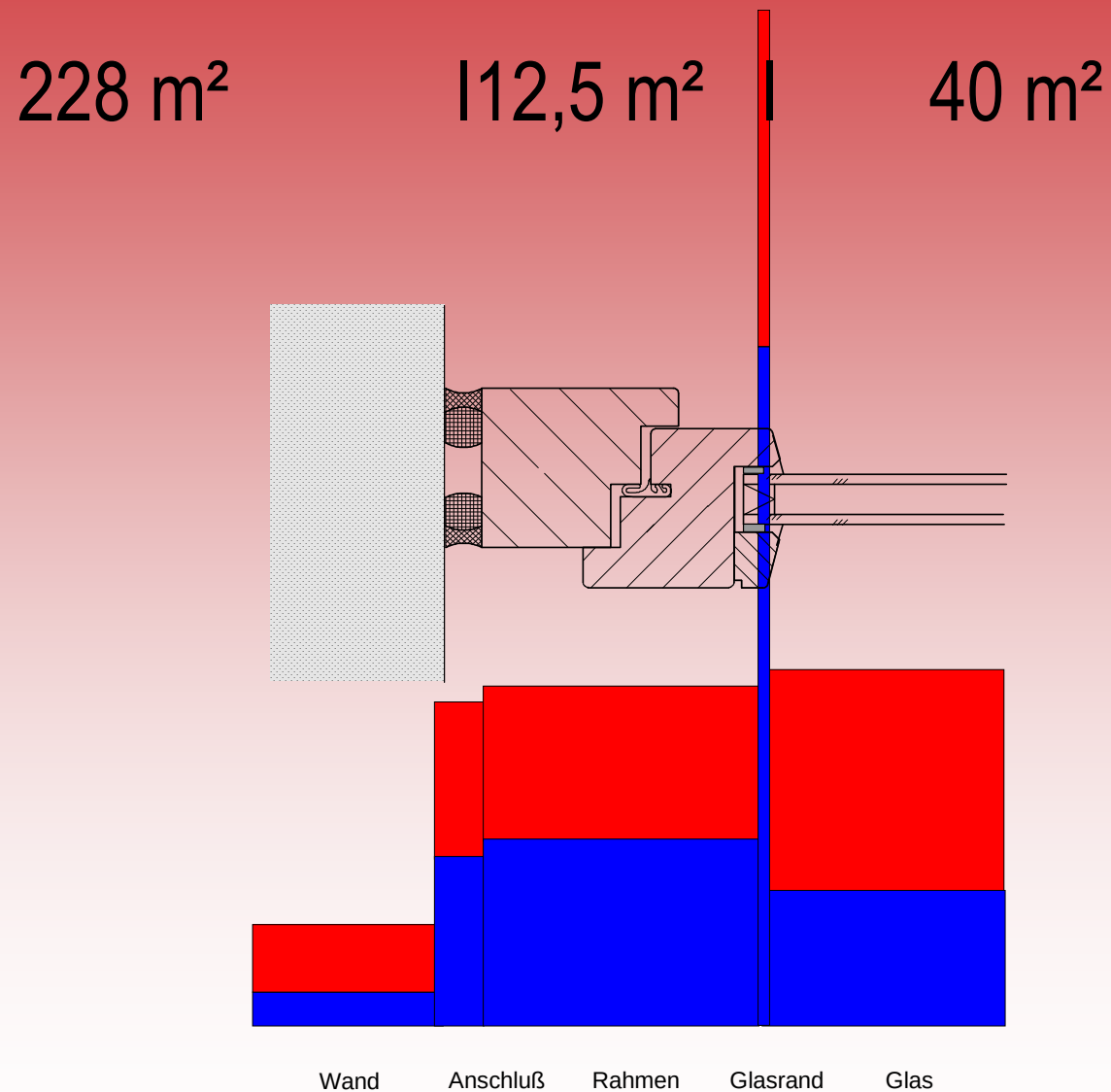
- feuchtetechnisch ungeeignet (Glasleiste)
- Luftdichtigkeit problematisch
- wärmetechnisch ungeeignet

$U_f = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$

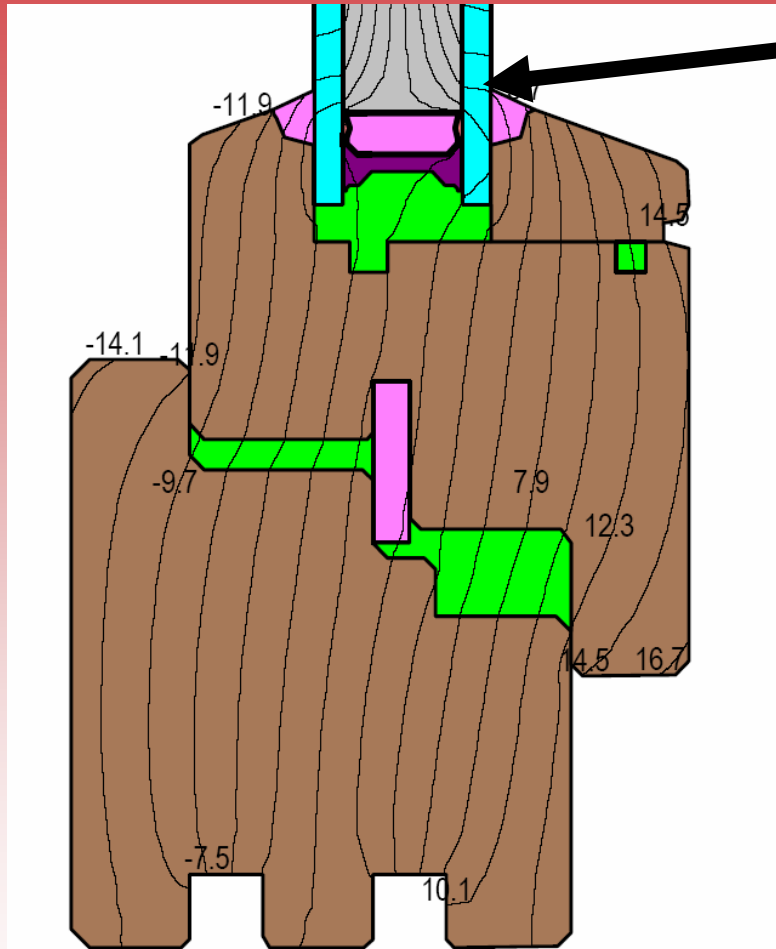
bei $U_g = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w = 1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Die Kältebrücke Randverbund in der Theorie....



... und in der Praxis



3,7 Grad Celsius
bei -15 Außentemperatur

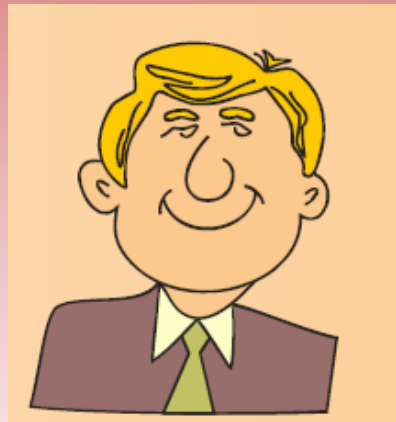


Bei einem Wohnzimmer mit
30m² fällt leicht ein viertel Liter
Tauwasser an.

Die Strahlungstemperaturasymmetrie als Komfortkriterium

- Unser Behaglichkeitsempfinden wird von den Differenz der Oberflächentemperaturen der uns umgebenden Wände maßgeblich beeinflusst.

linker
Halbraum

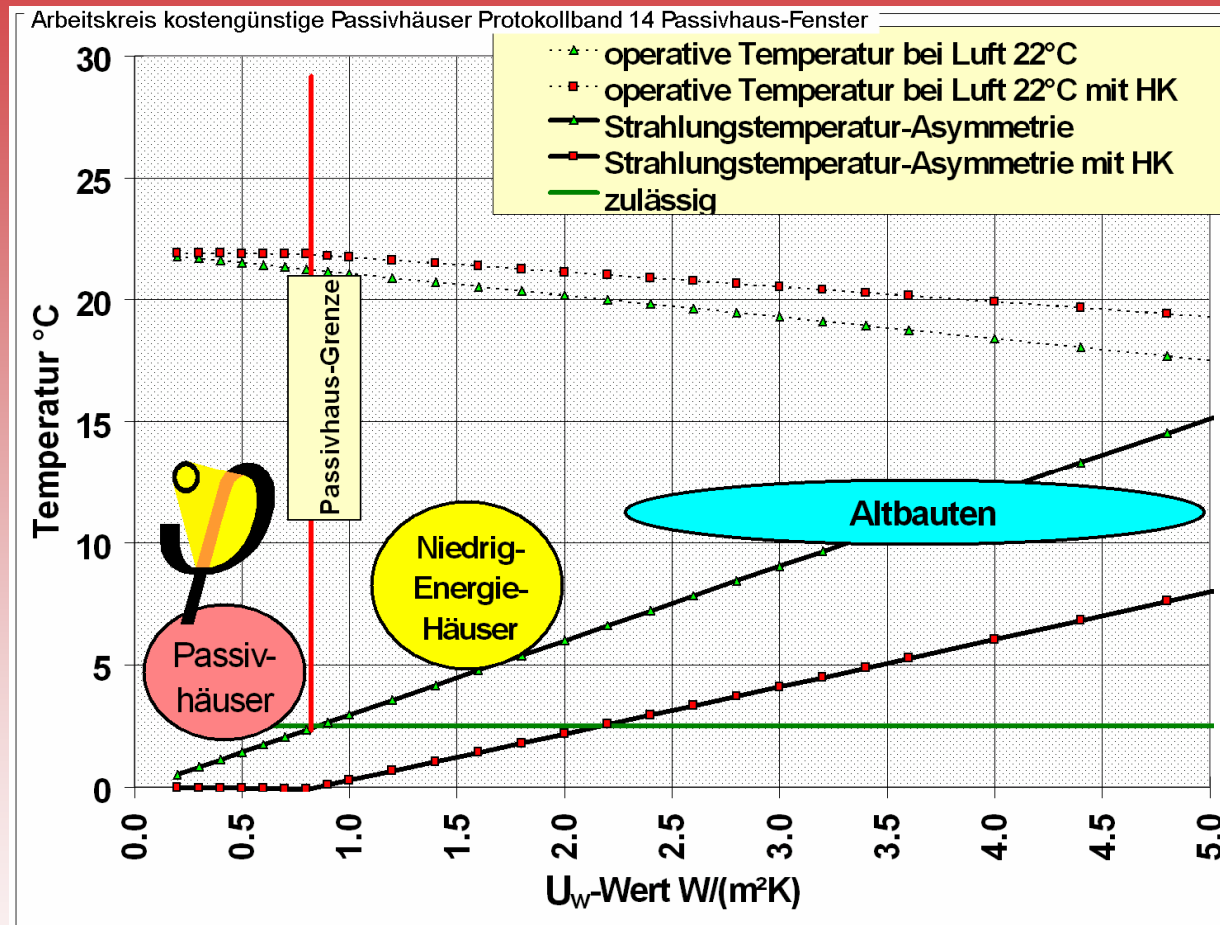


rechter
Halbraum

$$U_W < 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$2,5\text{K}$$

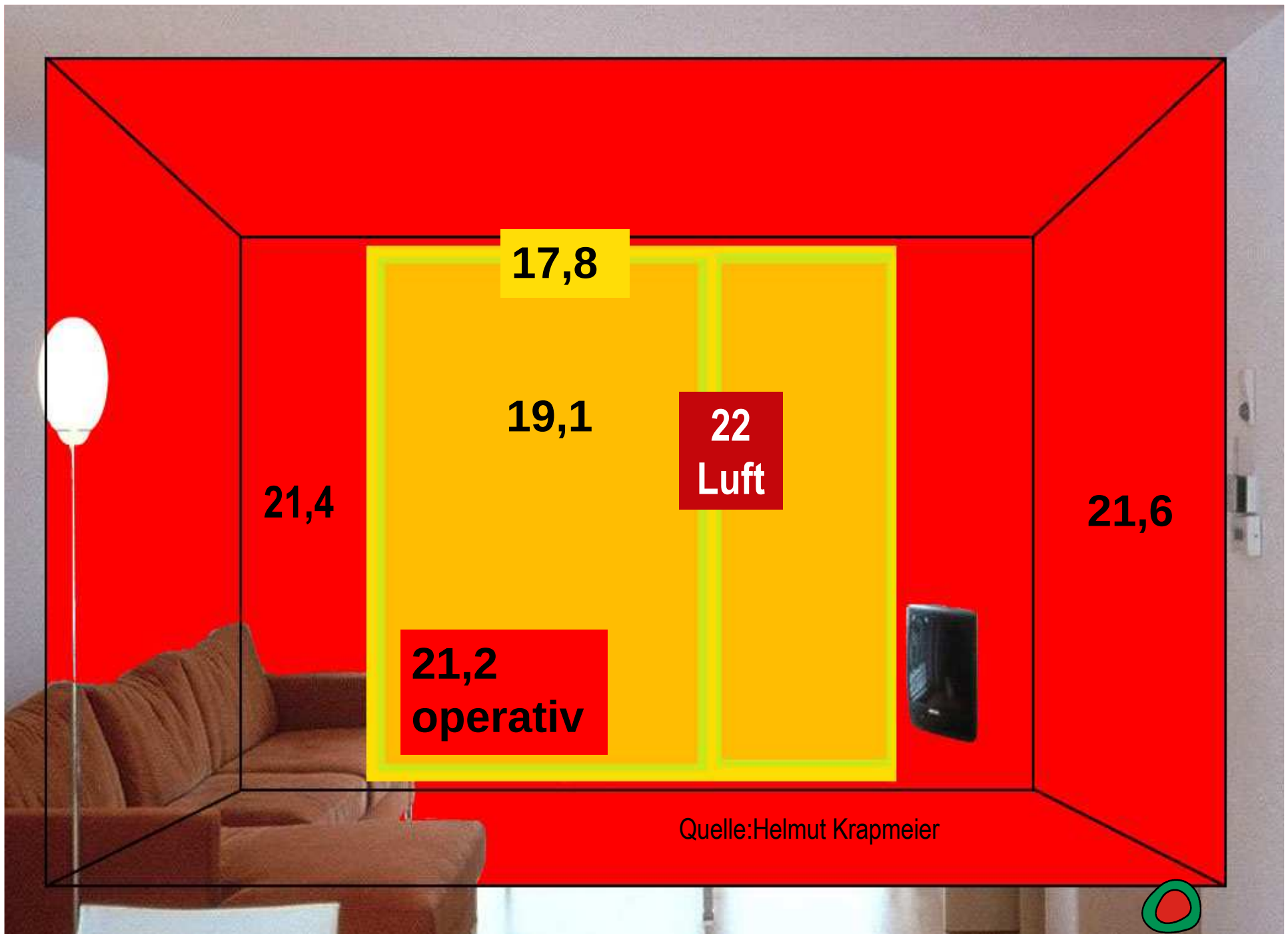
Liegt diese Temperaturdifferenz unter 2,5 K spricht man heute von behaglichem Wohnklima.

Strahlungstemperatur-Asymmetrie < 2,5K



Ohne Heizkörper an der Außenfassade ist die Strahlungstemperaturasymmetrie ab $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K} > 2,5\text{K}$

Daher das Dogma der Zentralheiztechnik **Heizkörper gehören an die Außenfassade.**



Fazit

Bezüglich der Komfortparameter Empfindungstemperaturdifferenz, Strahlungstemperaturasymmetrie und Lufttemperaturschichtung ergeben sich bei mitteleuropäischem Klima stets behagliche thermische Bedingungen im gesamten Aufenthaltsbereich nur dann, wenn der U-Wert des Fensters höchstens $0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ beträgt.

Quelle: Hiwin PHI

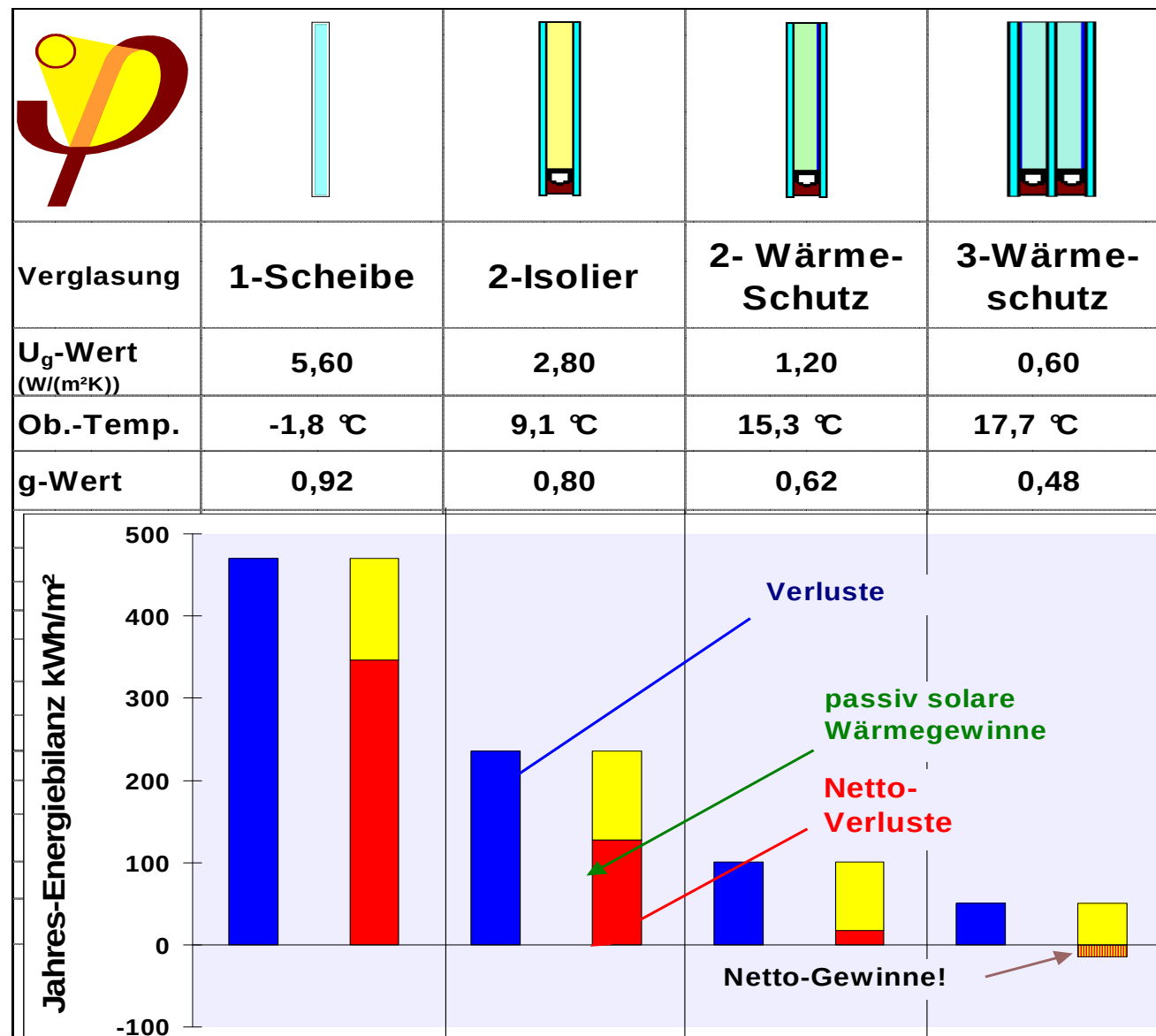
Mai 2003

Fenster Schlüsselfunktion im Passivhaus

- Hohe Qualitäten sind hier gefordert, damit auch ohne Heizkörper die Behaglichkeit in der Nähe der Fassade sehr gut beurteilt wird.
- Gleichsam als Nebeneffekt werden diese Fenster selbst zu Heizkörper für den Raum

Wolfgang Feist Dezember 1998

Die Entwicklung des Isolierglases

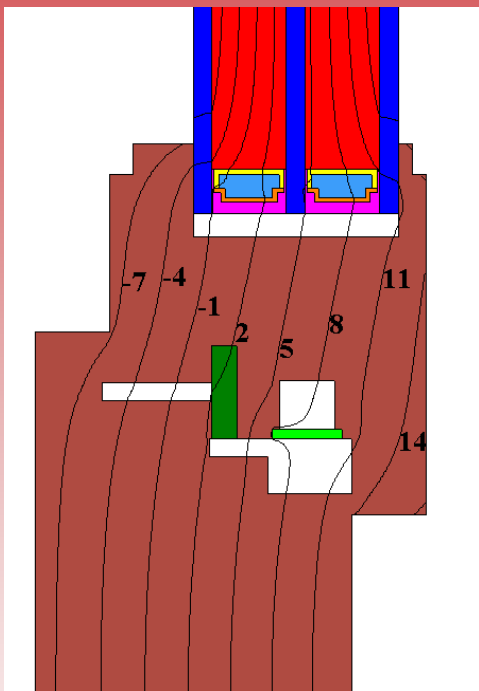


Die Rahmenverluste sind doch verschwindend gering !?

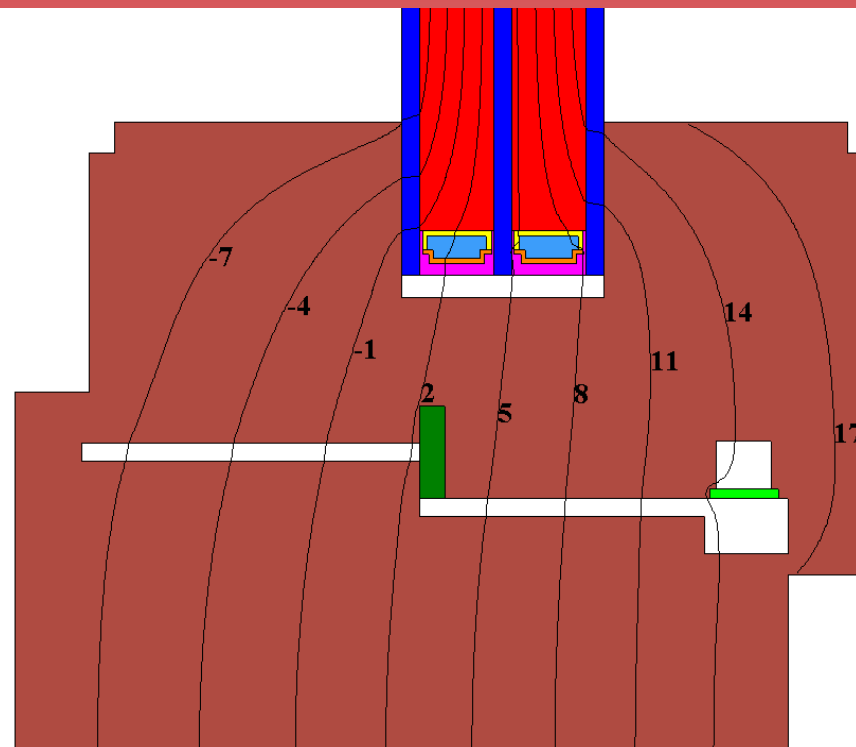


Pro $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ Verbesserung des U_f Wertes ergibt sich für Deutschland, Österreich und Südtirol ein Energieeinsparpotential von 2,5 Mrd. kWh.
Bei $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ergibt das einen $1 \times 1 \text{ m}$ großen Erdölkanal mit einer Länge von 6000 km pro Jahr.

Passivhaus-Rahmen nur aus Holz?



IV68 seitlich und oben



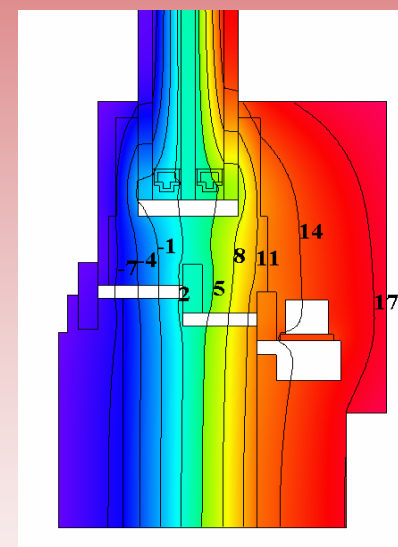
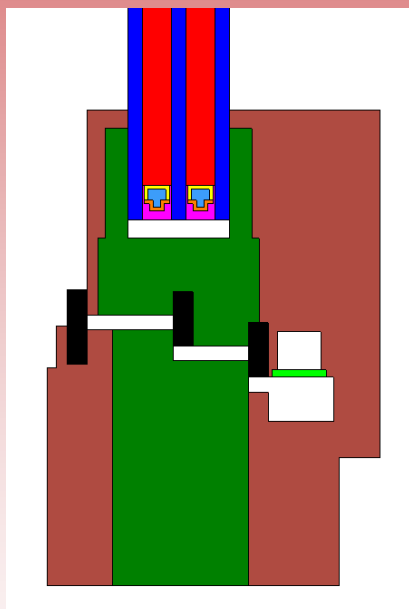
**dito gestreckt und mit höherem
Glaseinstand (33mm) – 136mm hoch 184mm tief
Passivhaus geeignet**

Quelle:Jürgen Schnieders

Passivhaus-Rahmen – Wie geht's im Prinzip?



gedämmter Rahmen
28-mm-Verglasung, $U_g = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Swisspacer
Dämmstoff WLG 040



$$U_f = 0,78 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

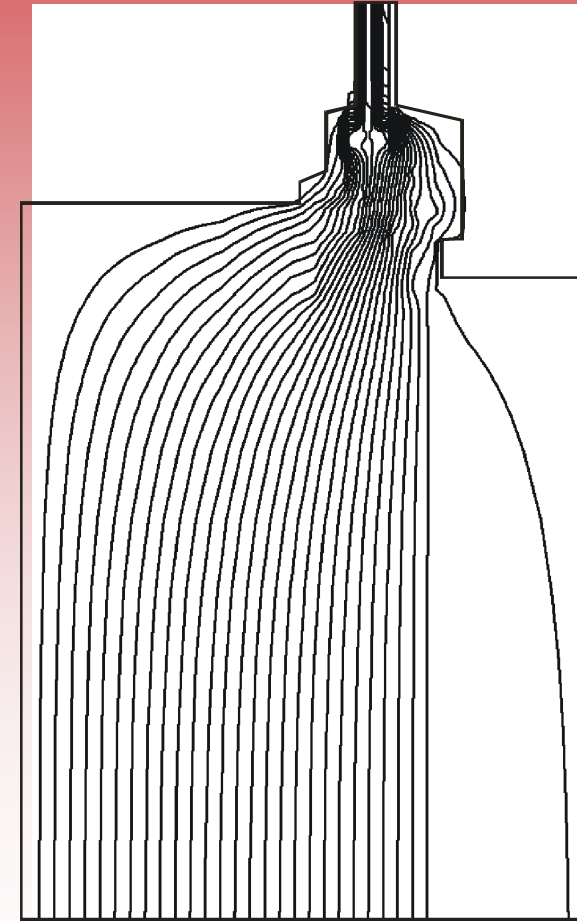
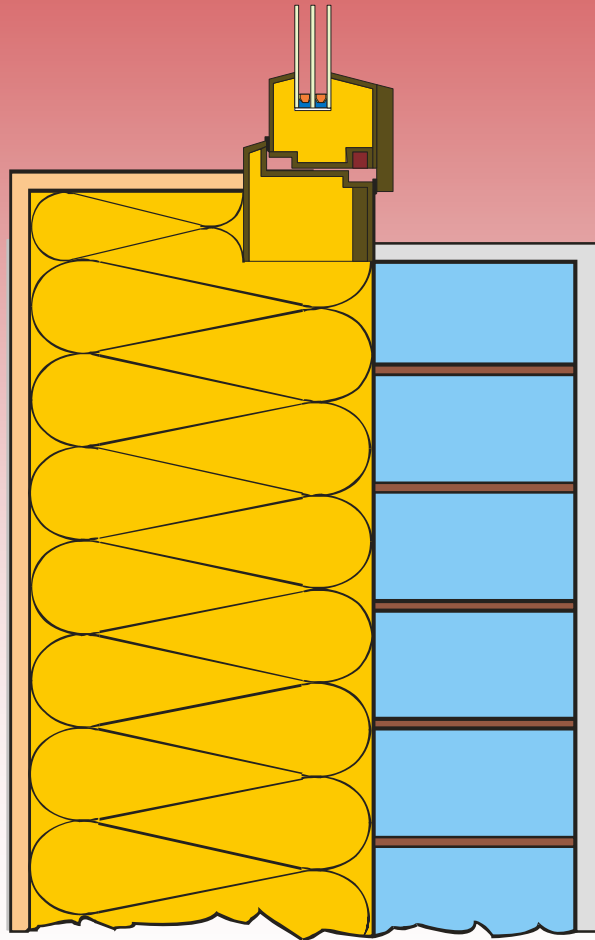
$$\Psi = 0,030 \text{ W/(mK)}$$

$$U_W = 0,800 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Quelle:Jürgen Schnieders

Empfohlener Einbau

$$\Psi_{\text{Einbau}} = 0,005 \text{ W/(mK)}$$
$$U_{\text{w, eff}} = 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$$



Quelle: [PHI]

Extrem ungünstiger Einbau

$$\Psi_{\text{Einbau}} = 0,15 \text{ W/(mK)}$$
$$U_{w, \text{eff}} = 1,19 \text{ W/m}^2\text{K}$$

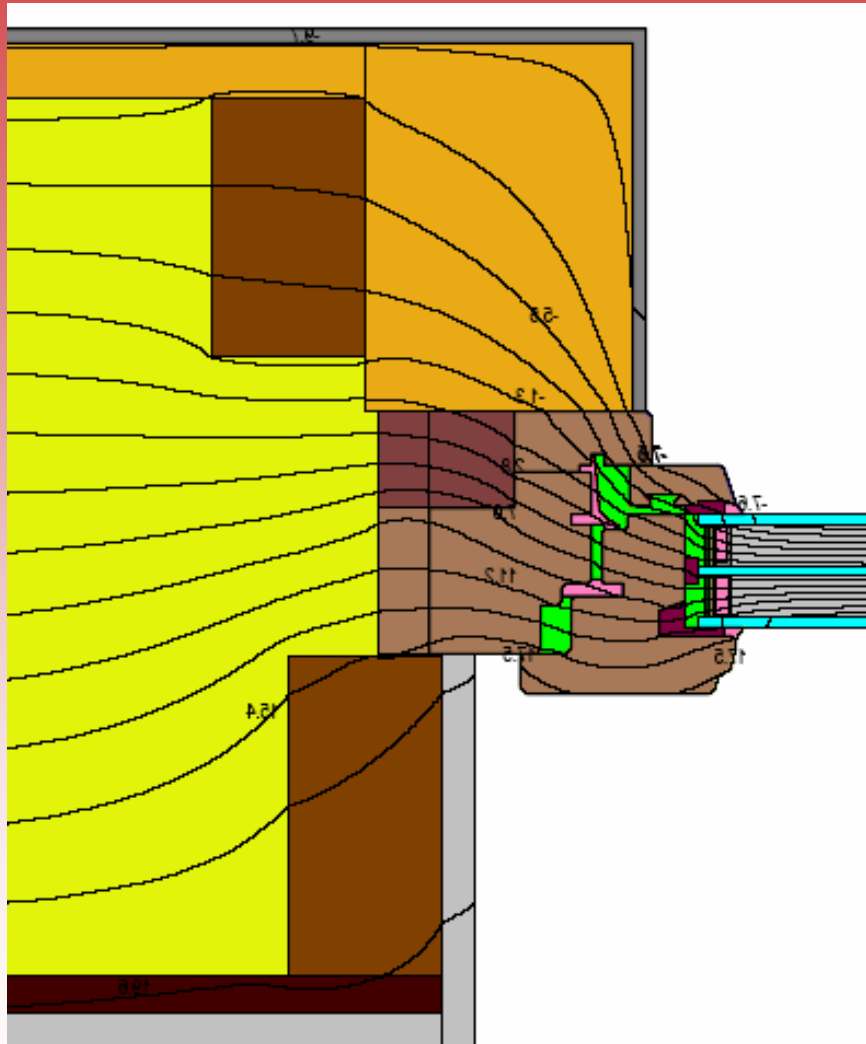


-Wärmeverluste
durch Einbaufuge

-stärkere
Verschattung

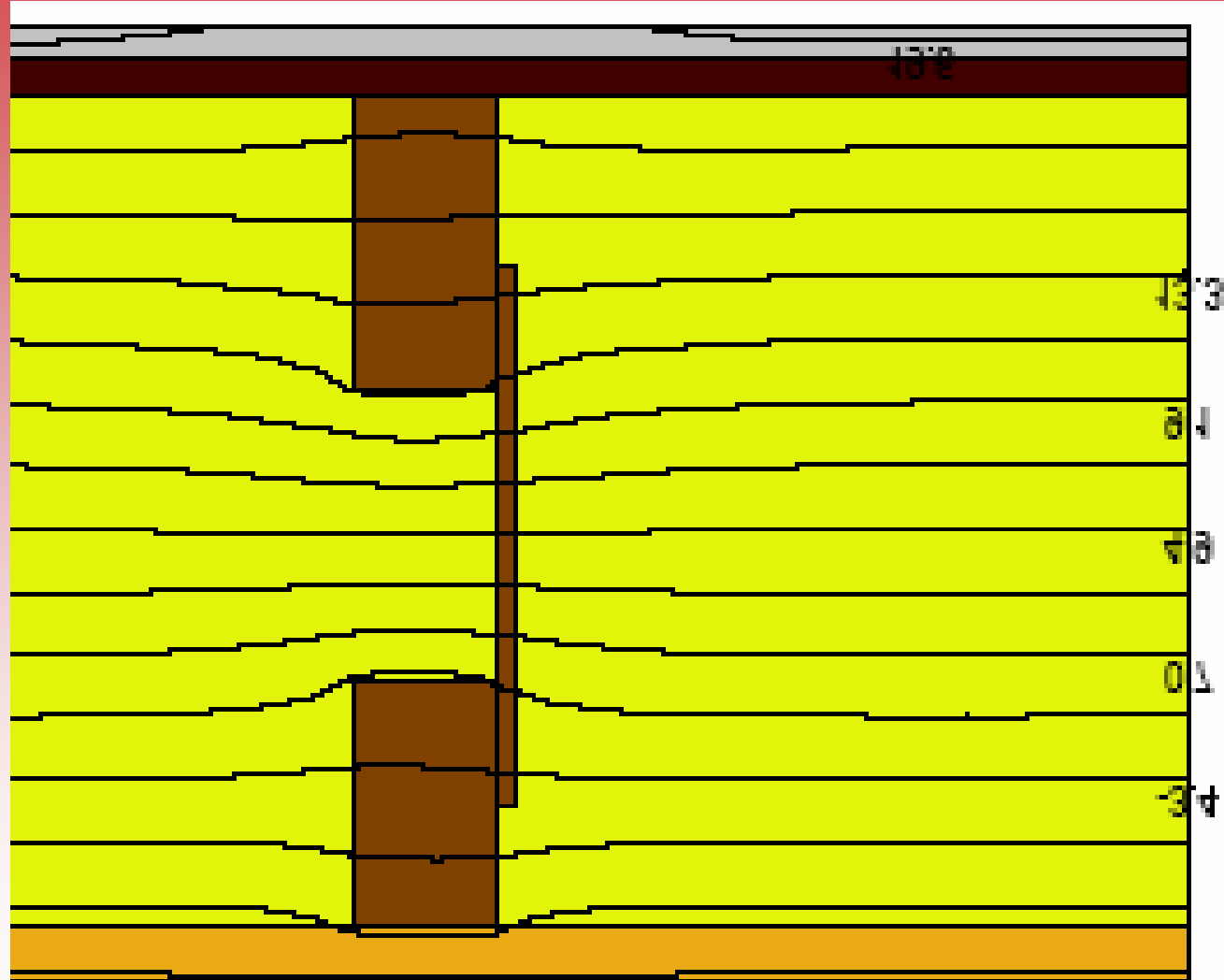
-reduzierte
Luftdichtigkeit

Einfacher Einbau im Holzleichtbau:

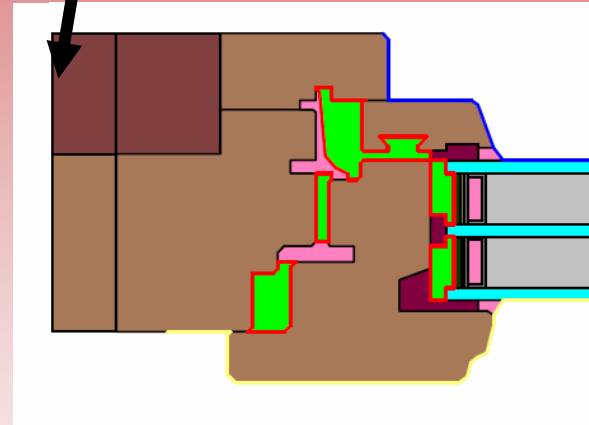
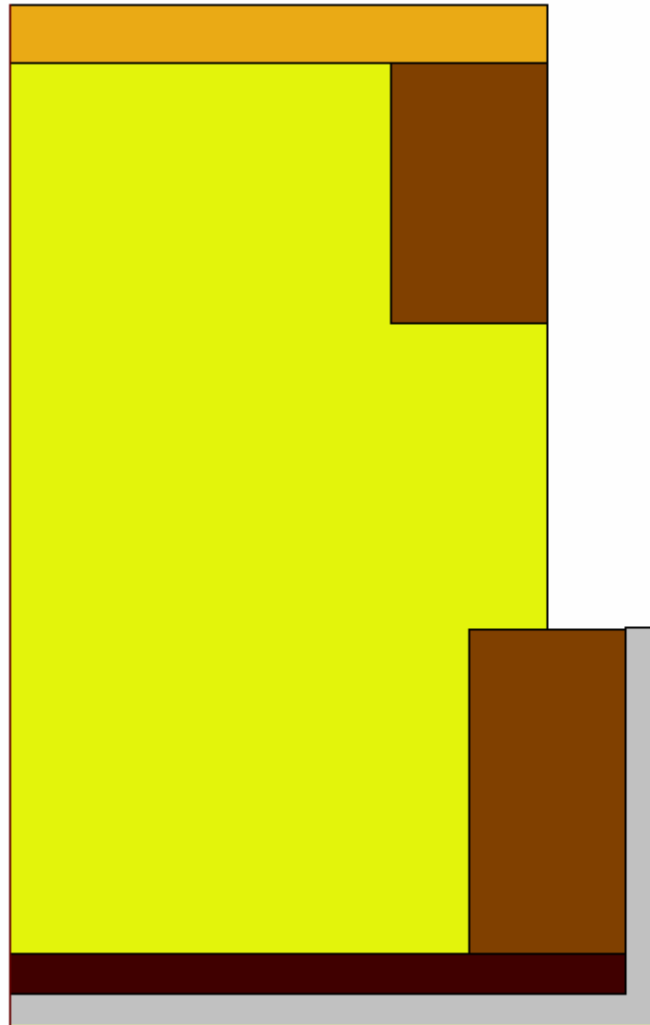


$$\Psi_{\text{Einbau}} = 0,02 \text{ W/mK}$$

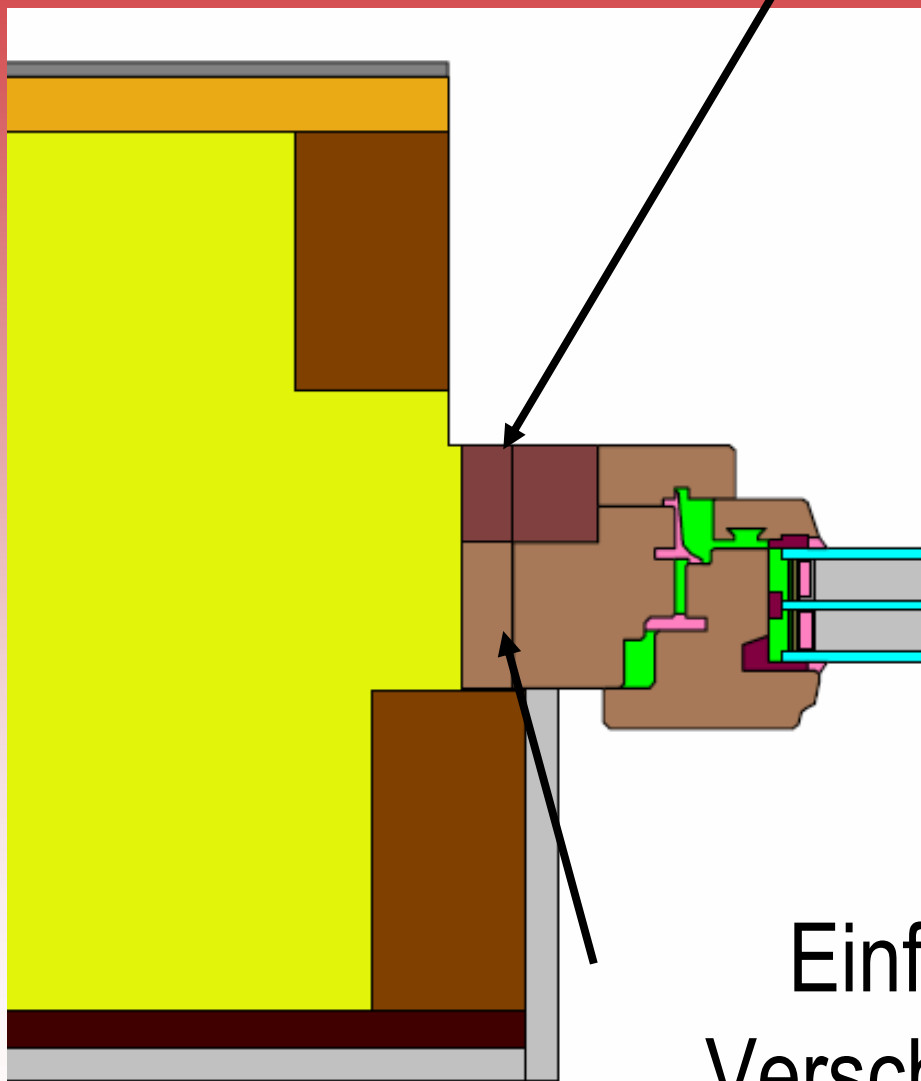
Vorgegebene Wand:



Fenster mit breiterem Blendrahmen:

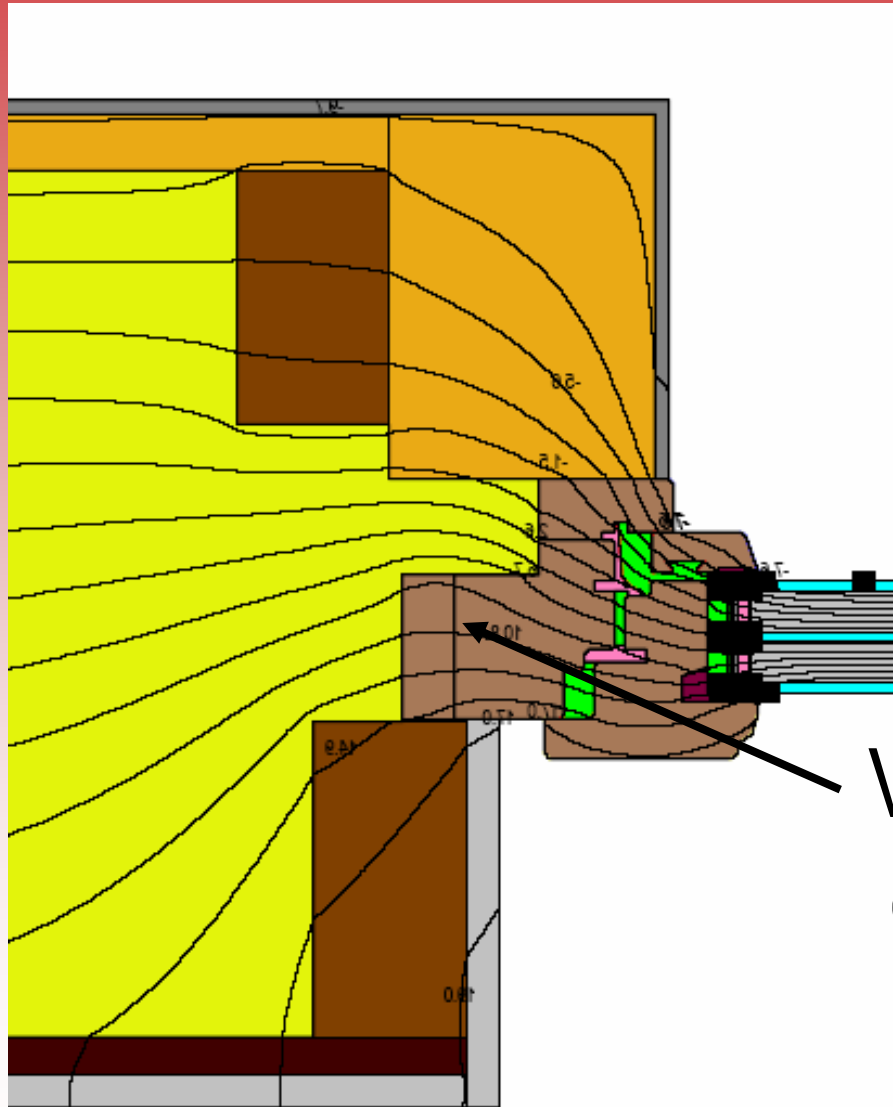


Abdichtung mit Butyl-Rundschnur:



Einfachste
Verschraubung

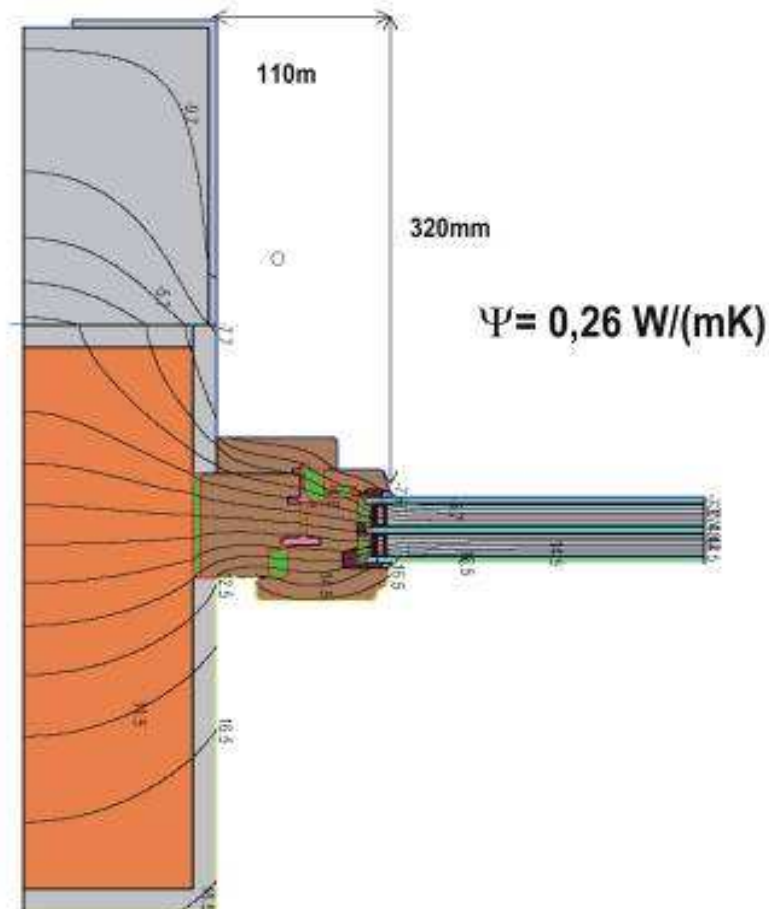
Montagezeit 15 min pro Fenster:



Verbesserungsvorschlag
direkt von der Baustelle

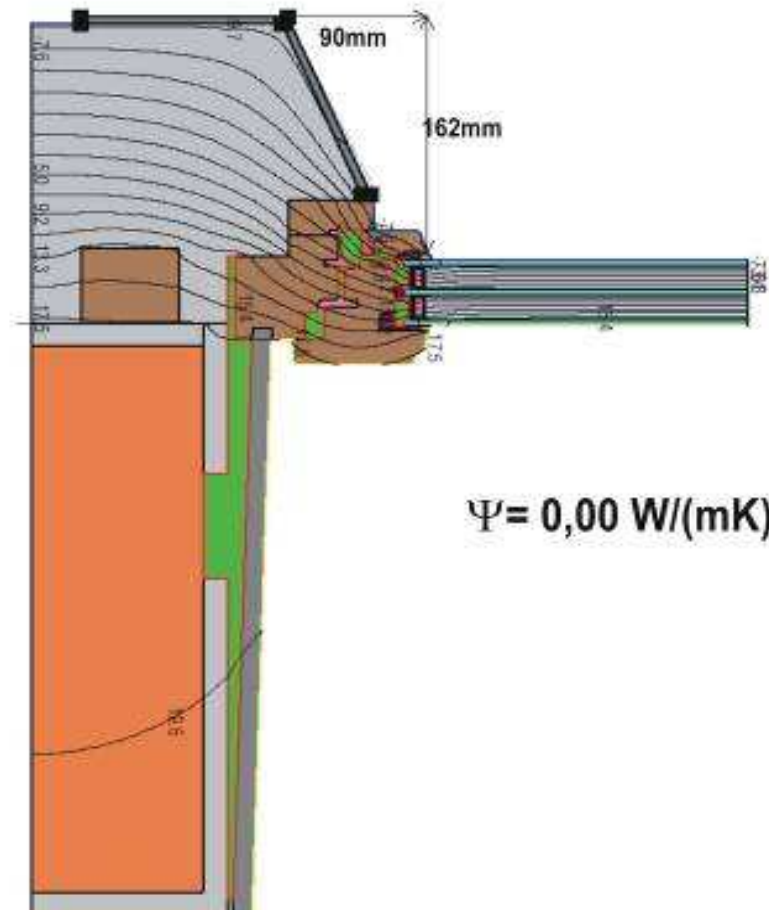
Alltag bei der Gebäudesanierung in Europa:

Datenblatt Zwoa2Holz Altbau Ziegel mit 20cm WDVS
ohne Überdämmung des Rahmens:



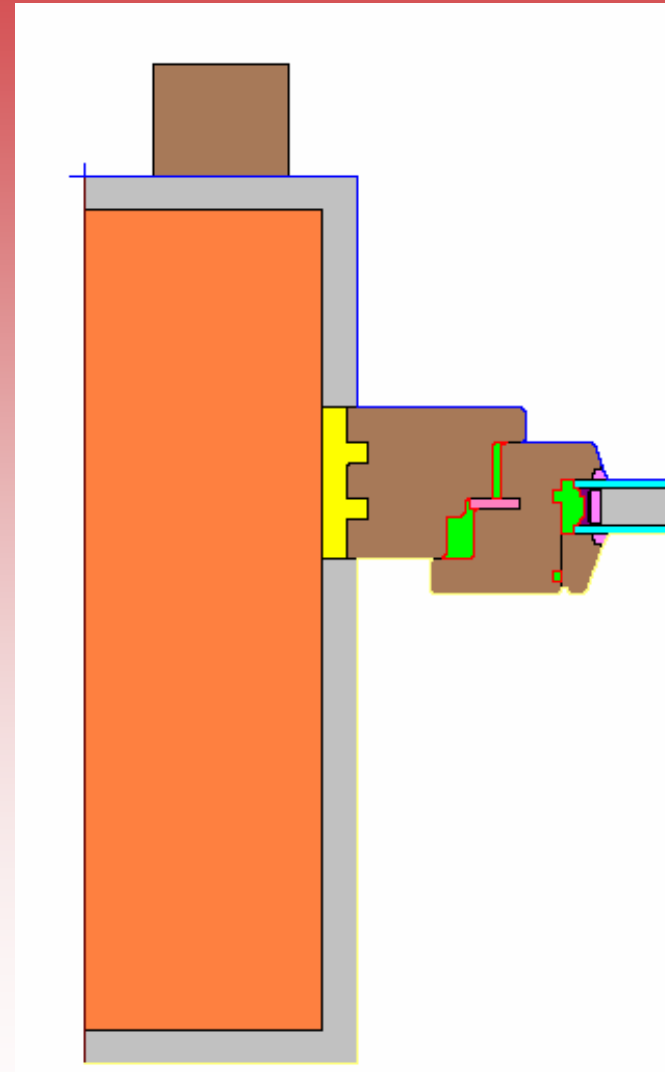
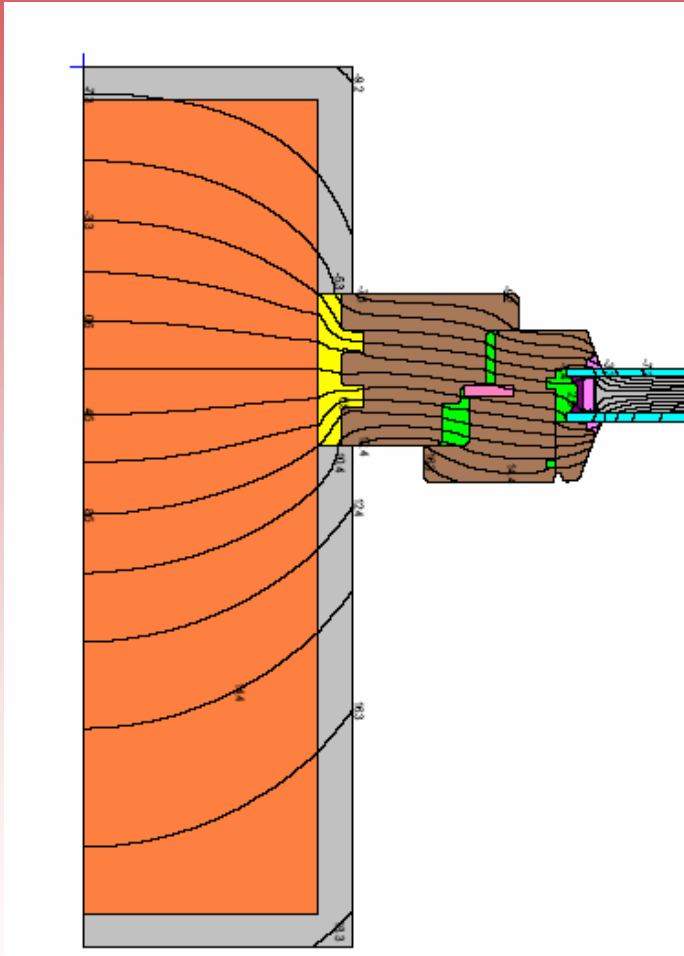
Beschreibung: Wand Hochlochziegel WDVS 20cm
Fenster ohne Überdämmung des Fensterrahmens. Der U_w -Wert
des eingebauten Fensters steigt von 0,85 auf 1,33 $\text{W/m}^2\text{K}$

Datenblatt Zwoa2Holz Altbau Ziegel mit 20cm
WDVS:

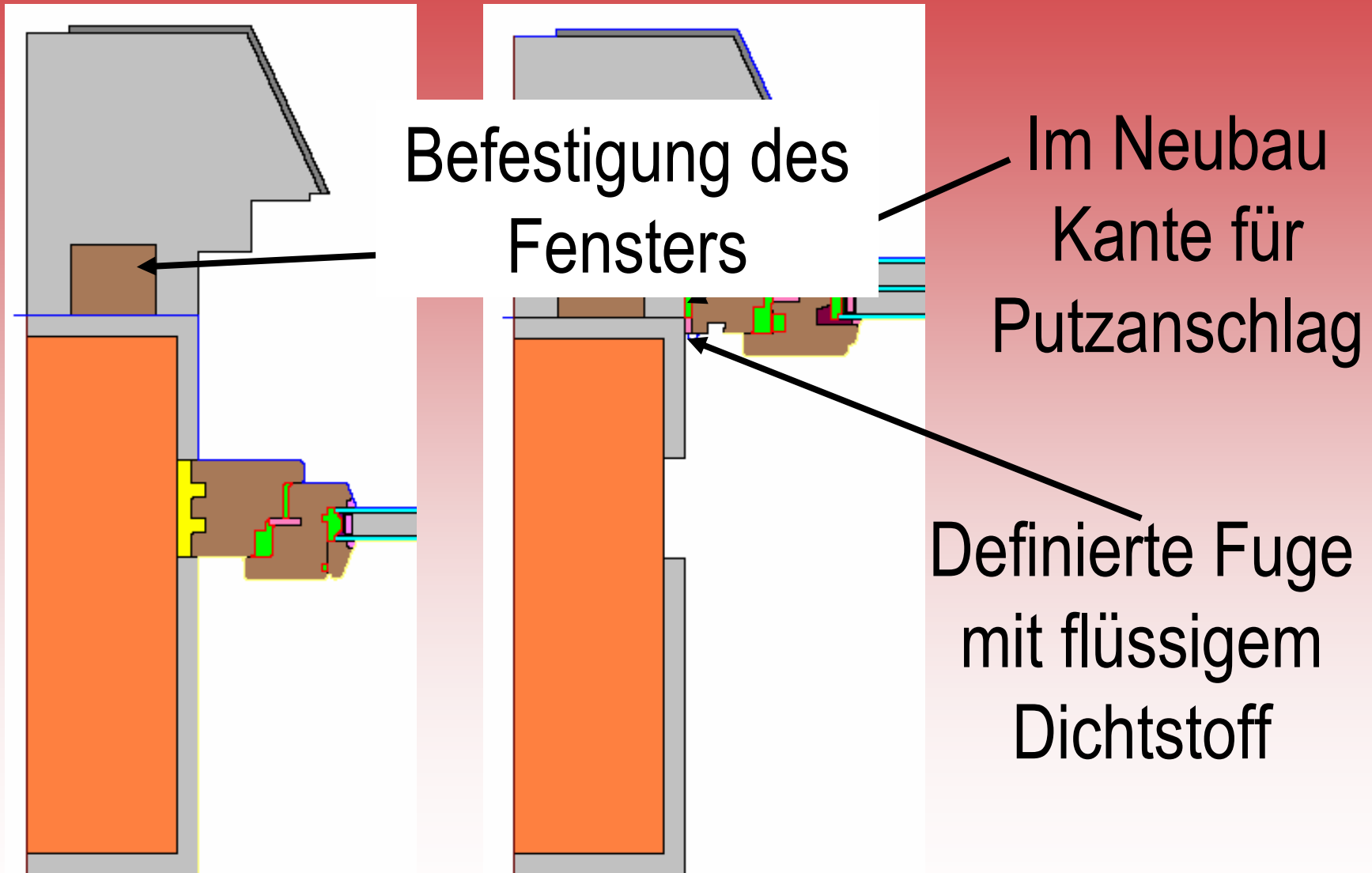


Beschreibung: Wand Hochlochziegel WDVS 20cm
Fenster Zwoa2Holz mit Dämmzarge

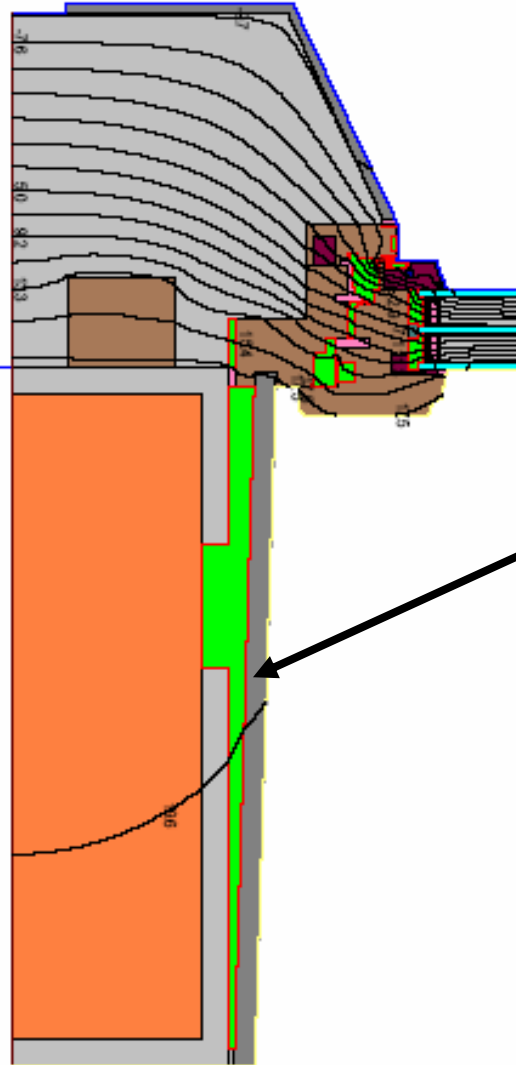
Vorgegebene Wand mit IV68:



Kostengünstiges EPS Formstück:



Kein Maurer in der Wohnung:



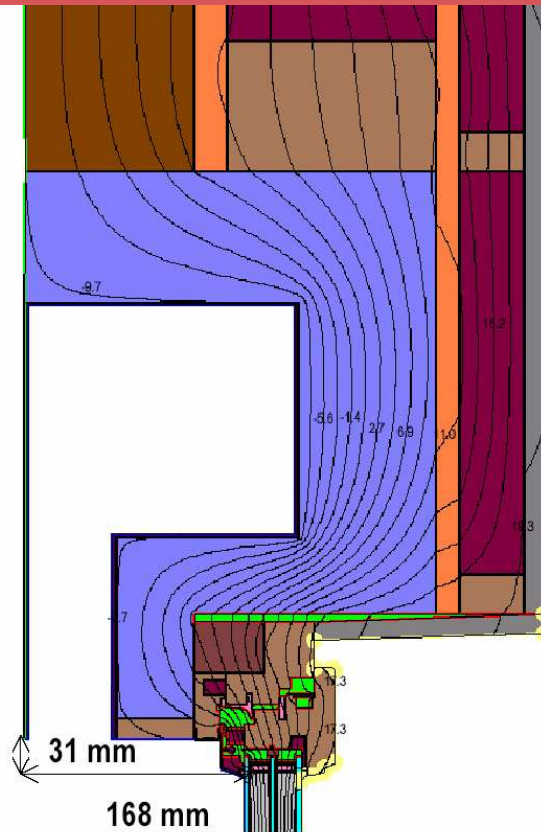
Gipsfaserplatte
wird vom
Fensterbauer
montiert

Abstract

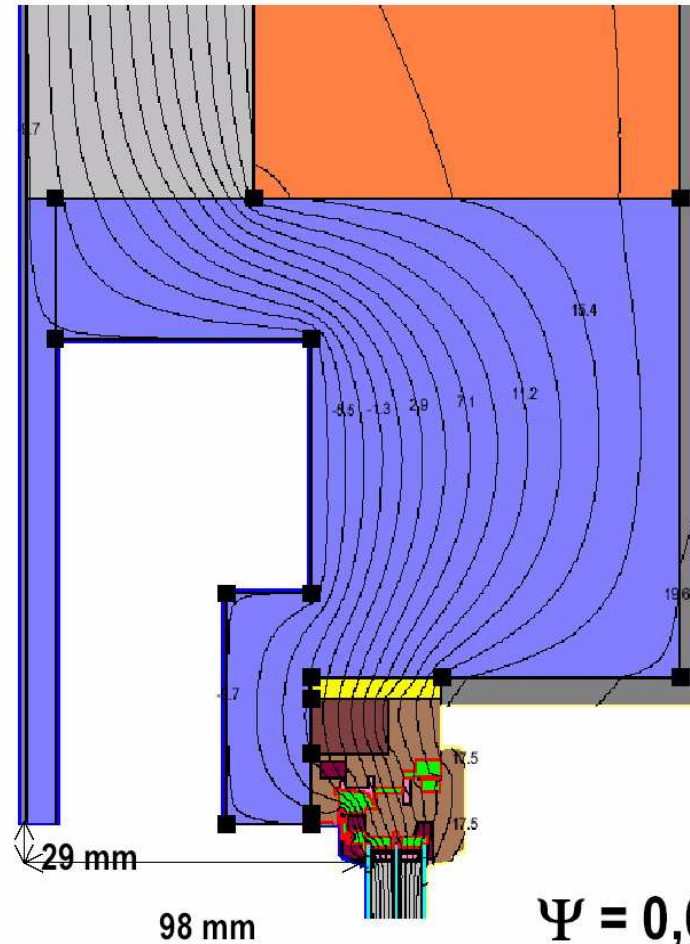


This technical drawing shows a cross-section of a door assembly. A door profile is shown on the left, with a blue arrow pointing to its bottom edge. The door is positioned against a threshold that features a green seal. The threshold is mounted on a wooden base. The drawing includes various dimensions and labels: '15.3' for the door's height, '19.5' for the threshold's height, '10.0' for the seal's height, '11.2' for the base's height, '12.4' for the base's width, and '5.0' for the base's depth. The drawing is color-coded: orange for the door, green for the seal, brown for the base, and grey for the floor.

Weitere Lösungsansätze aus der Praxis:

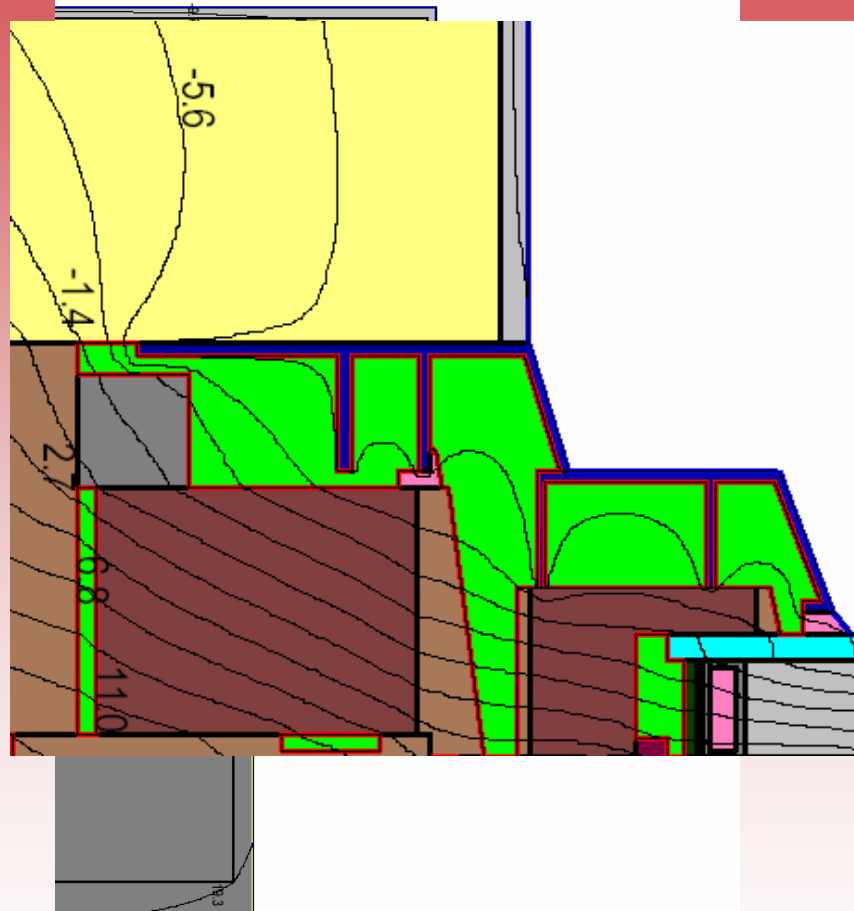


$$\Psi = 0,09 \text{ W/(mK)}$$



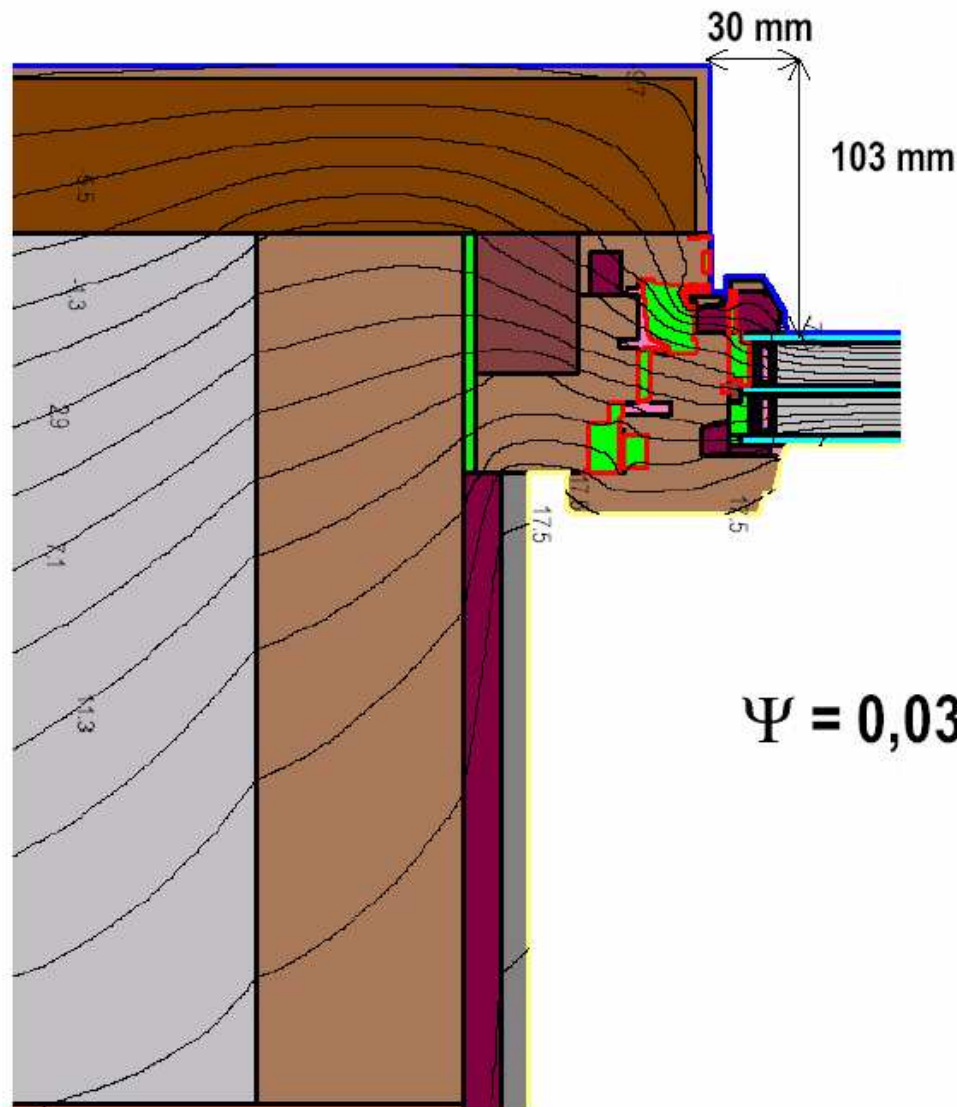
$$\Psi = 0,04 \text{ W/(mK)}$$

Holz-Alu-Fenster und ihr Anschluss:



$$\Psi_{\text{Einbau}} = 0,08 \text{ W/mK}$$

Das Holz-Alu-Fenster von morgen sieht anders aus:



Je nach Zeit weiter Folie 38



südansicht

Fenstertüren 2x 0,925x 2,25
6x 1,85 x 2,25

U_g -Wert = 0,60 W/m²K

U_D -Wert = 0,65 W/m²K

Haustüre 1,15x2,25
Festverglasungen
1,15x2,25
Festverglasungen
0,75x2,25



schnittansicht nord

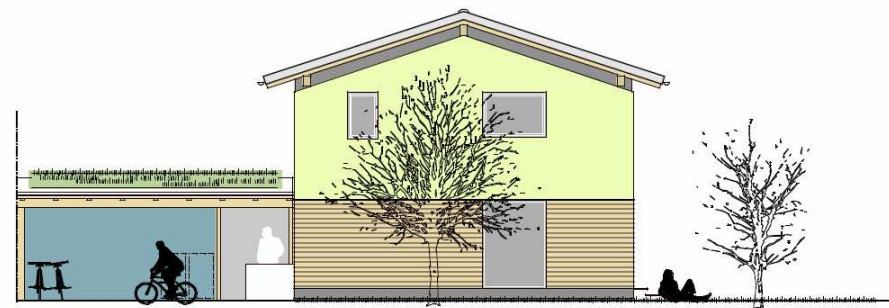


ostansicht

Festverglasungen EG 1x 0,75x2,25
 1x 1,50x2,25
 Fenster OG 1x 0,75x1,45
 1x 1,50x1,45

Fenster OG 1x 0,75x1,45
 1x 1,50x1,45

Festverglasungen EG 1x 1,50x2,25

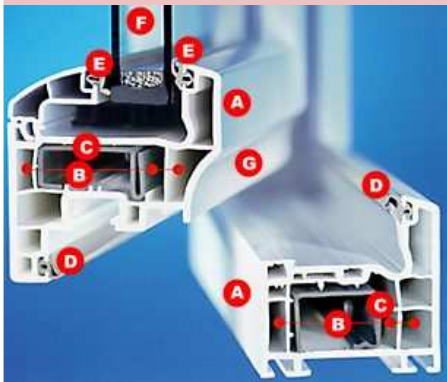


westansicht

Dieses Haus mit normalen PVC-Fenstern



Energiekennwert
42kWh/m²a



5095 kWh/Jahr

153.000 kWh

In 30 Jahren

Barwert des
Energieverbrauches der
Fenster über 30 Jahre:

6.634,- €

Annahme 6 cent/kWh
incl. Hilfsstrom und Realzins 4%

306,-€/Jahr

Kosten der
montierten
Fenster:

9.676,- €

48.38m² Fenster

200,- € pro m²

Tats.Kosten
energiebereinigt

16.310,- €

Dasselbe Haus mit normalen Holz-Fenstern



Energiekennwert
 $36\text{kWh/m}^2\text{a}$

Barwert des
Energieverbrauches der
Fenster über 30 Jahre:

5.153,- €

Annahme 6 cent/kWh
incl. Hilfsstrom und Realzins 4%

237,- €/Jahr

Kosten der
montierten
Fenster:

12.095,- €

48.38m² Fenster

250,- € pro m²

Tats.Kosten
energiebereinigt

17.248,- €



3958 kWh/Jahr

119.000 kWh

In 30 Jahren

Das Haus mit klassischen PH-Fenstern



Energiekennwert
 $12\text{kWh/m}^2\text{a}$

-340,- €

Annahme 8 cent/kWh
incl. Hilfsstrom und Realzins 4%



+245 kWh/Jahr

7.350 kWh

In 30 Jahren

Kosten der
montierten
Fenster:

19.352,- €

48.38m² Fenster

400,- € pro m²

Tats.Kosten
energiebereinigt

19012,- €

Das Haus mit zertifiziertem Fensteranschluss



Energiekennwert
 $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

128,- €

Annahme 6 cent/kWh
incl. Hilfsstrom und Realzins 4%

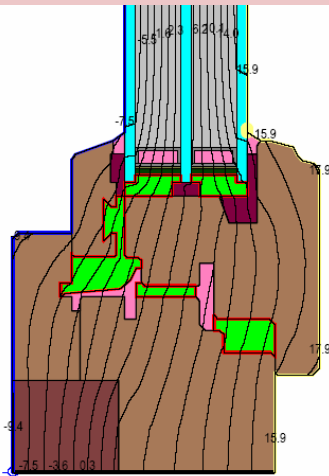
Kosten der
montierten
Fenster:

14.030,- €

48.38m² Fenster
290,- € pro m²

Tats.Kosten
energiebereinigt

14.158,- €



99 kWh/Jahr

2.970 kWh

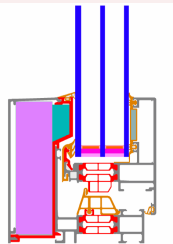
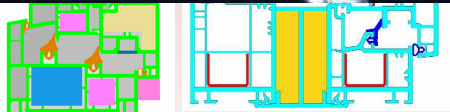
In 30 Jahren

Resümee:

Gute Energiesparfenster
sind am Tag des Einbaues 20%
kostengünstiger als die ***billigsten***
Kunststofffenster.

Die Vielfalt lässt sich in 3 Gruppen einteilen

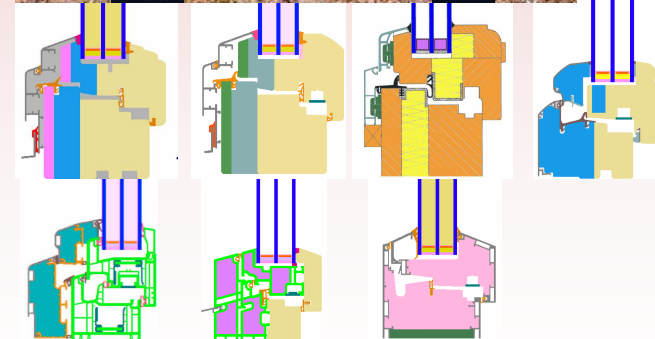
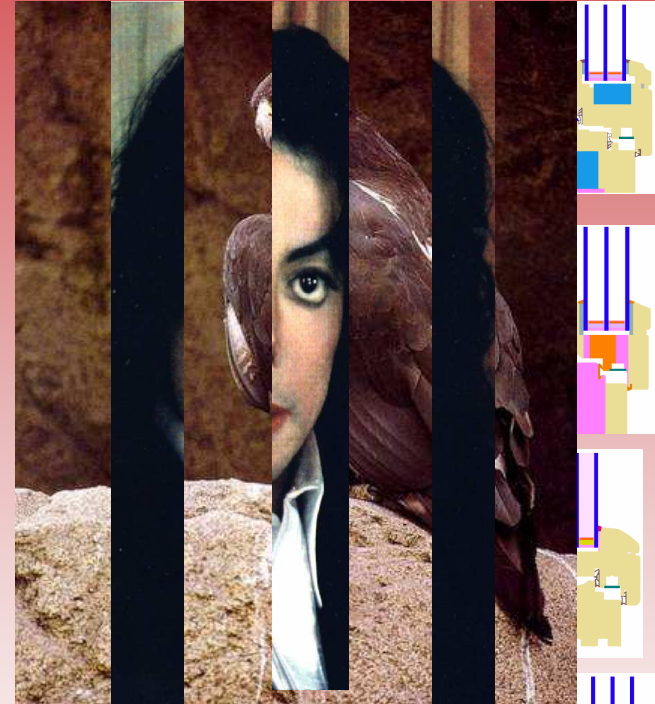
Die Synthetischen



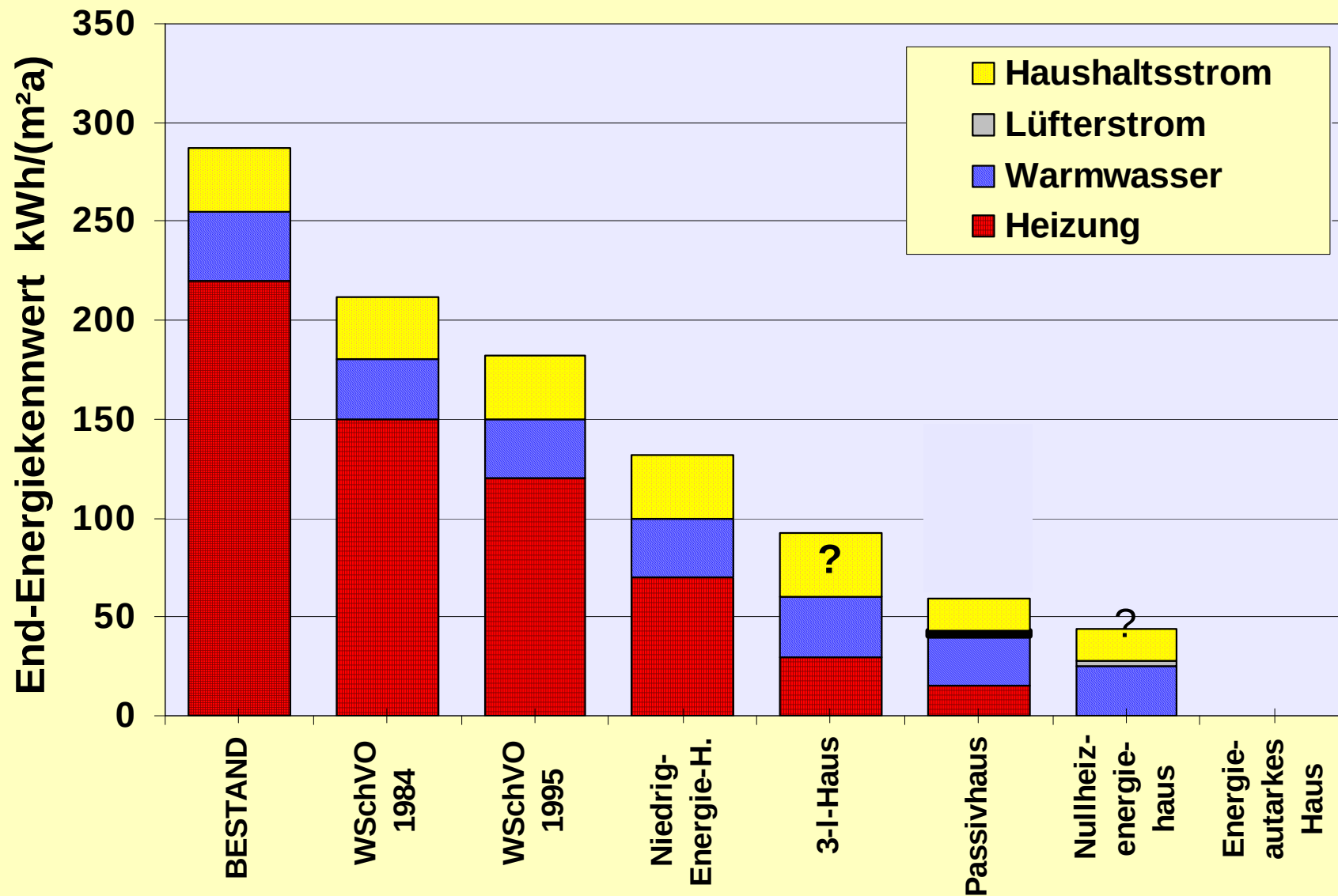
Die Naturnahen

Die Natur
ist
einfach
wahr
und
schön

Die Verklebten



Potential und Realität



Des Pudels Kern

Energieautonomie

Abhängigkeit (Putin)

EFH Passivhaus
15 kWh/m²a
=> 1,5 Raummeter
Brennholz für
Heizung und
Warmwasser pro
Jahr



EU-Energiegipfel mit Putin
Freitag, 20. Oktober 2006 in Lahti, Finnland



José Manuel Barroso, Jacques Chirac, Angela Merkel, Romano Prodi,
Tony Blair, Lech Kaczynski ... am Energiegipfel mit Putin

Solarenergienutzung ist nur was für Träumer??

Angeblich decken wir
kaum 5% unseres
Energiebedarfes mit
Solarenergie und
indirekter Solarenergie
(Wind-, Wasserkraft...)

**Eine
lebensgefährliche
Lüge.**

0 °C

-273 °C

S
O
L
A
R
E
N
E
R
G
I
E

atomar/fossile Energie

Weniger als 1%

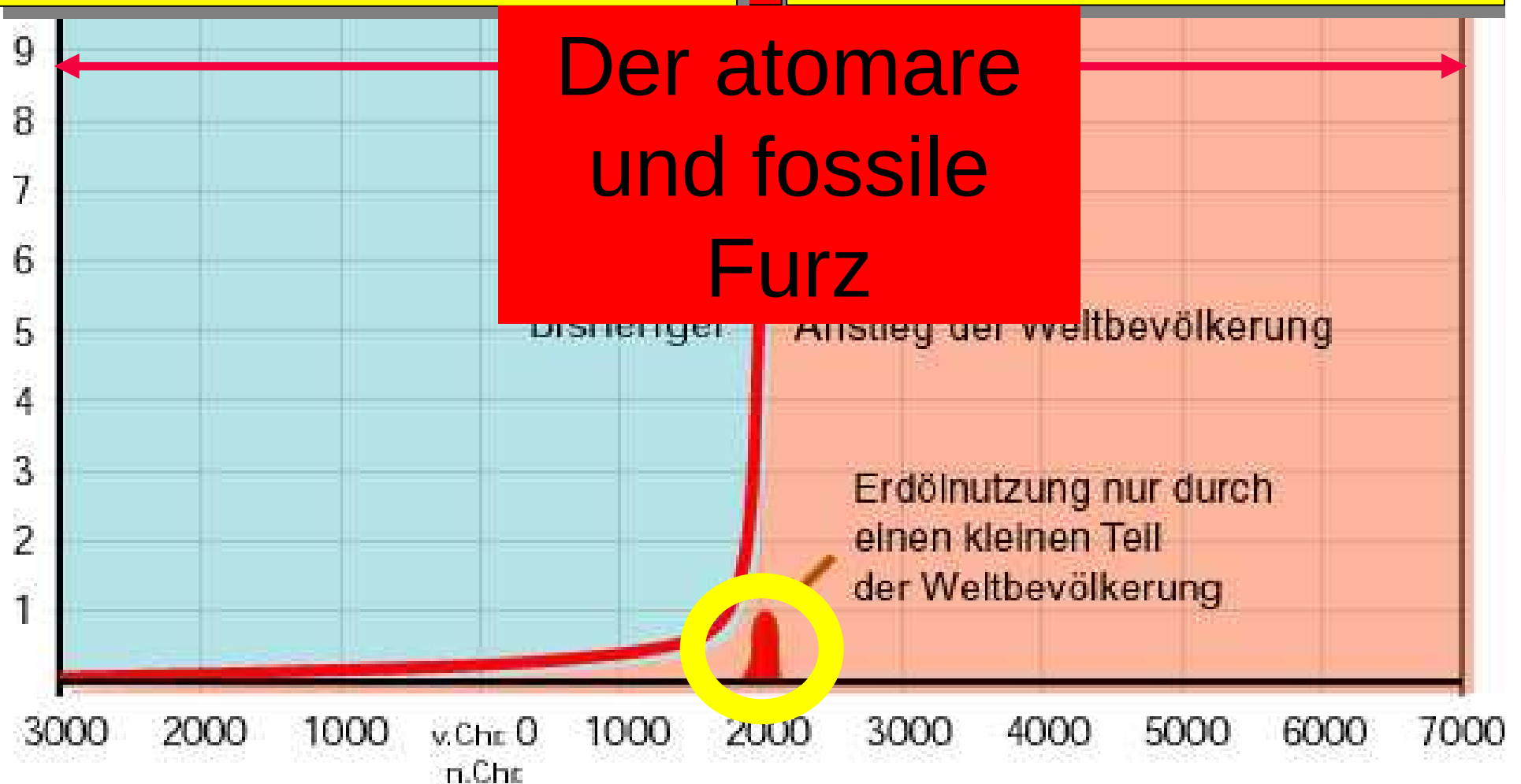


homo politicus contra

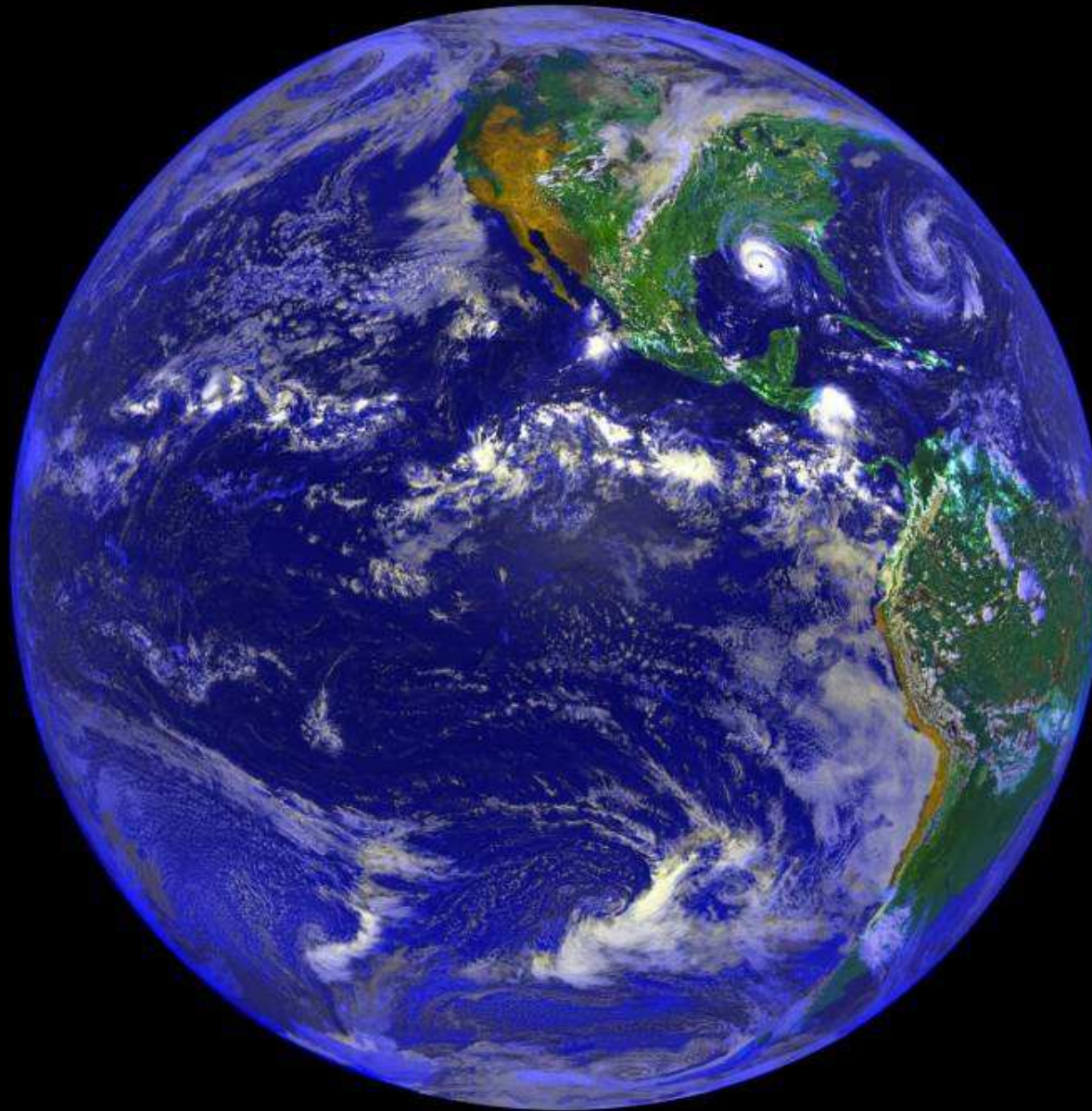
homo idiotus

Das erste solare Zeitalter

Das zweite solare Zeitalter

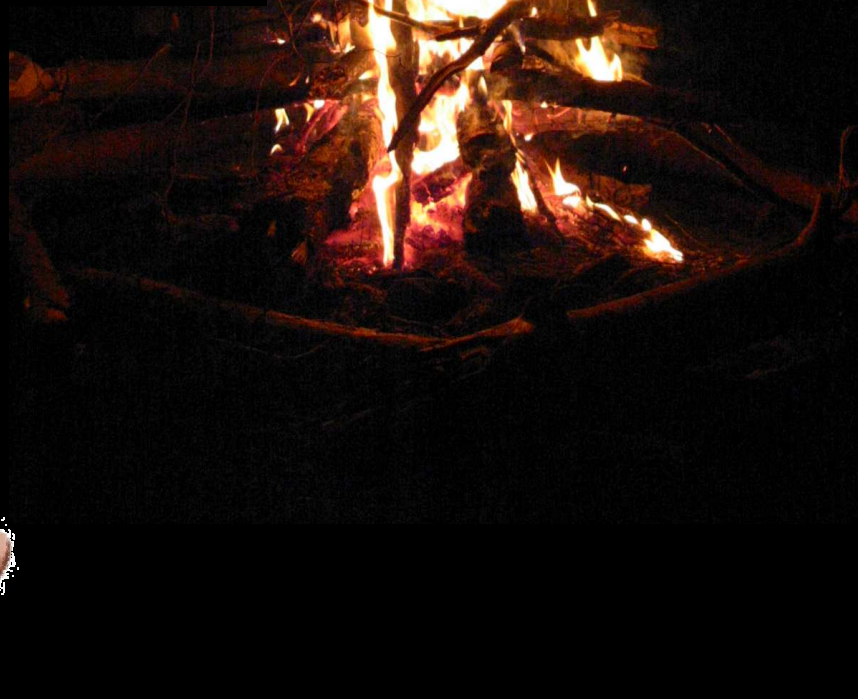
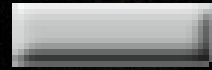


....und wie geht es jetzt weiter?



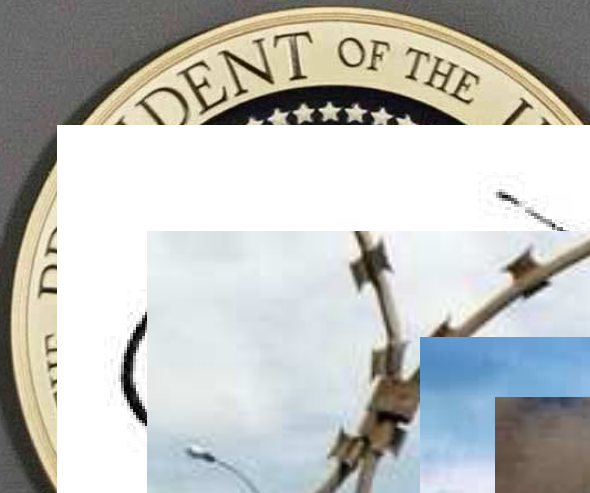
Quelle: Nasa

Was ist der Mensch ohne Energie?

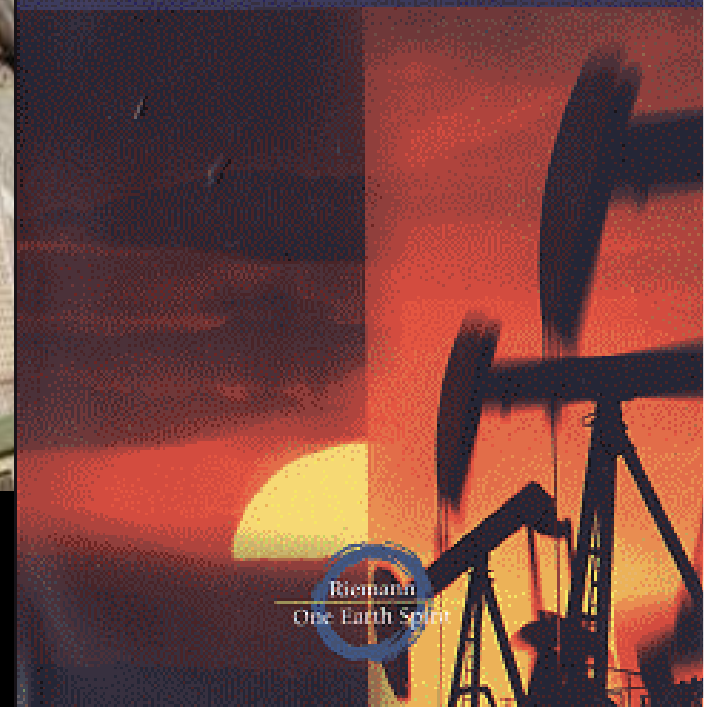


Der Affe mit der Waffe!





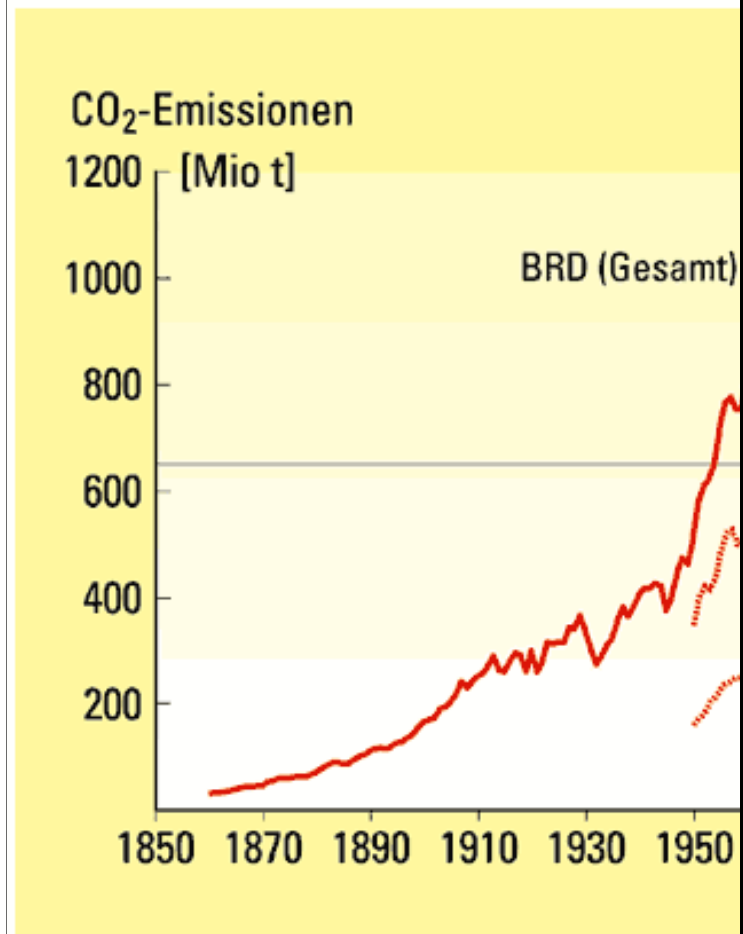
Franz Alt Krieg um Öl oder Frieden durch die Sonne



Deutschland übernimmt eine wichtige Vorreiterrolle

Deutsche CO₂-Emissionen

Historische und zukunftsfähige Entwicklung



Quellen: verschiedene Quellen, eigene Berechnungen

Ihr Motto: "Die Schöpfung bewahren - die Zukunft gewinnen."

„Es ist unsere moralische Pflicht, die Schöpfung zu bewahren.“



... auch wenn es nach **Al Gore** geht, schaffen wir es!

Lowering Emission



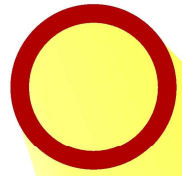
Träger des
Friedensnobelpreises 2007

Autor des Filmes:
eineunbequemeWahrheit

... die Lösung heißt:

**Jeder einzelne von
uns
muss handeln
und nicht
alle anderen!**





PASSIVHAUS
KREIS

ROSENHEIM

TRAUNSTEIN

e.V.

Vortrag zum
downloaden unter

www.passivhauskreis.de

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit