

Verringerung der Verluste der Gebäudehülle

Wärmeschutz opak

Wärmeschutz im Bauwesen – Gebäudebestand

3.1.1



Quelle: M. Ploss

Wärmeschutz im Bauwesen - Status Quo Neubau

3.1.2



Quelle: ebök – Ingenieure Tübingen

Wärmeschutz im Bauwesen - Status Quo Neubau

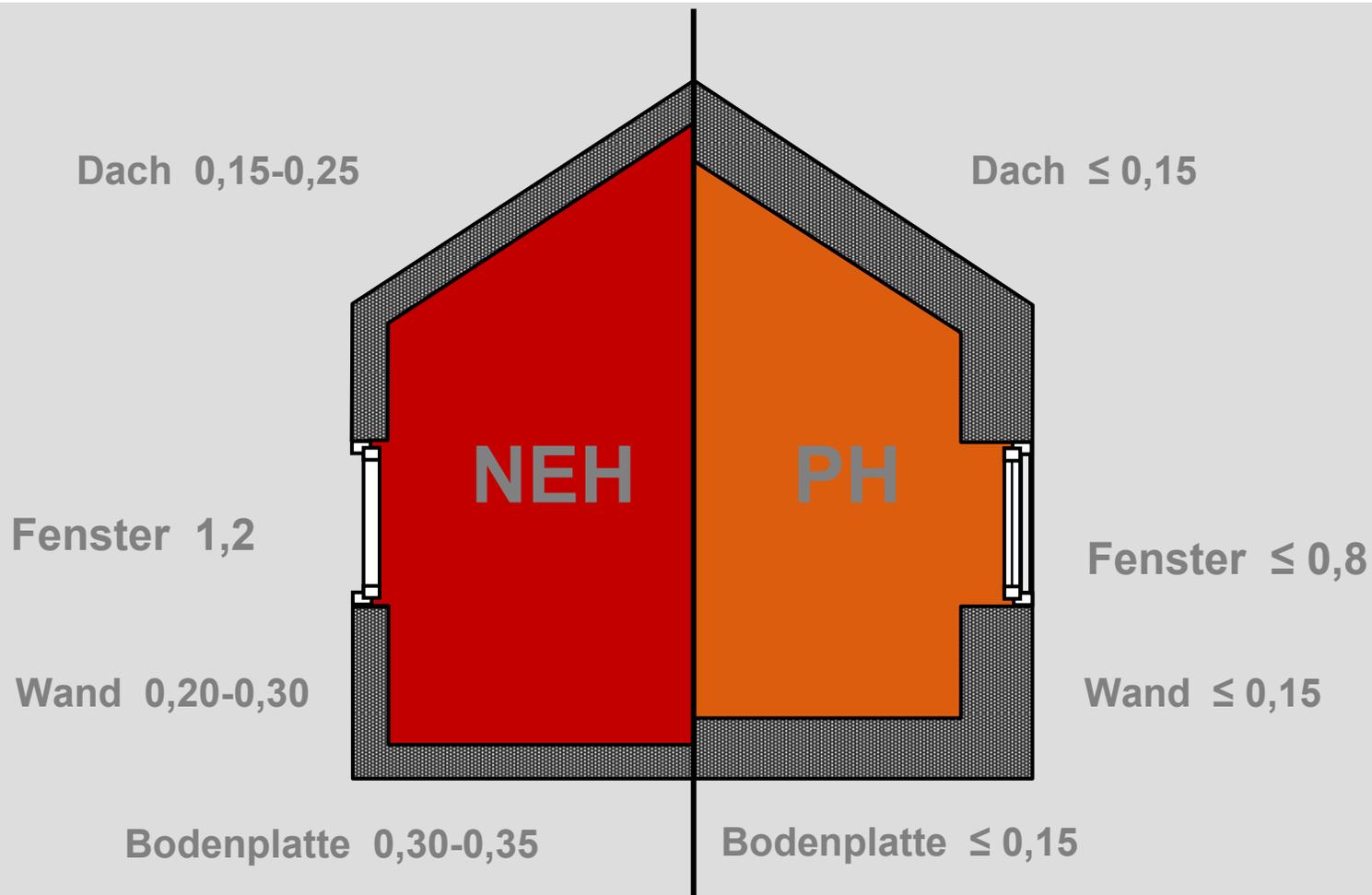
3.1.3



Quelle: ebök – Ingenieure Tübingen

Typische U-Werte von Niedrigenergie- und Passivhäusern

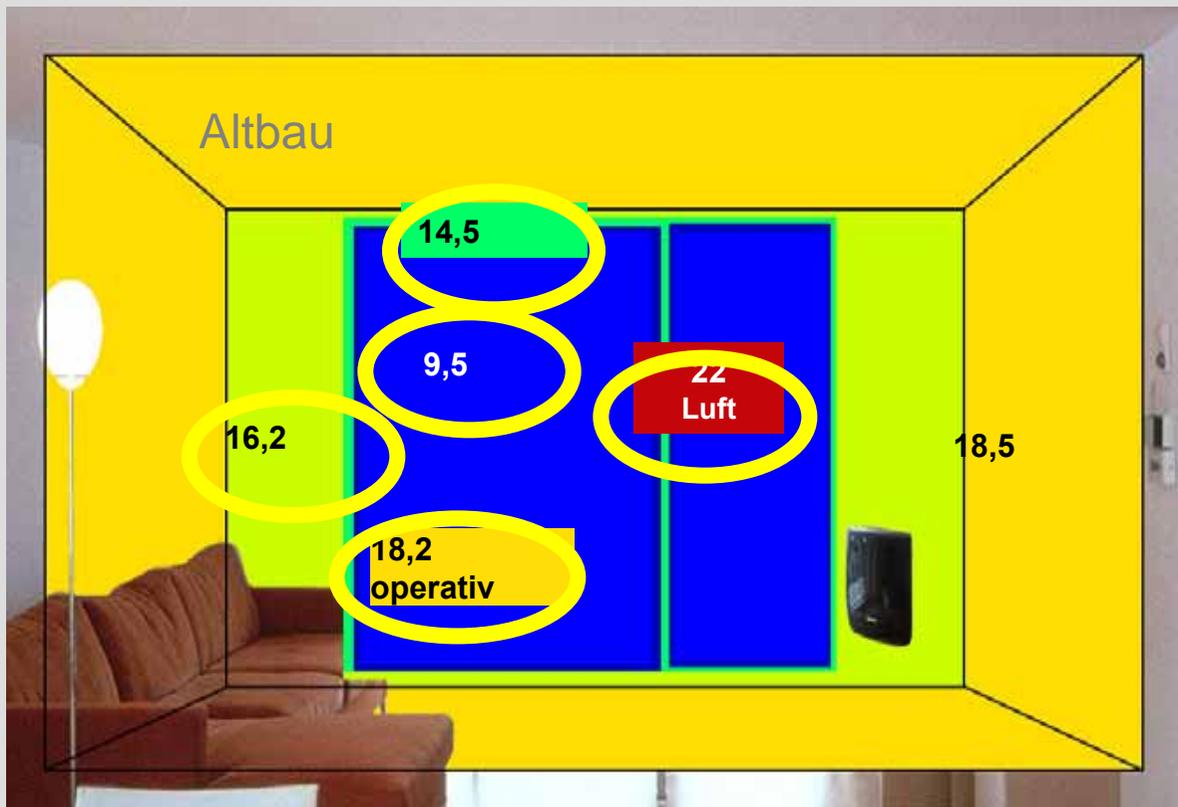
3.1.4



Quelle: R. Ploß

Einfluss des Wärmeschutzes auf die Oberflächentemperatur

3.1.5



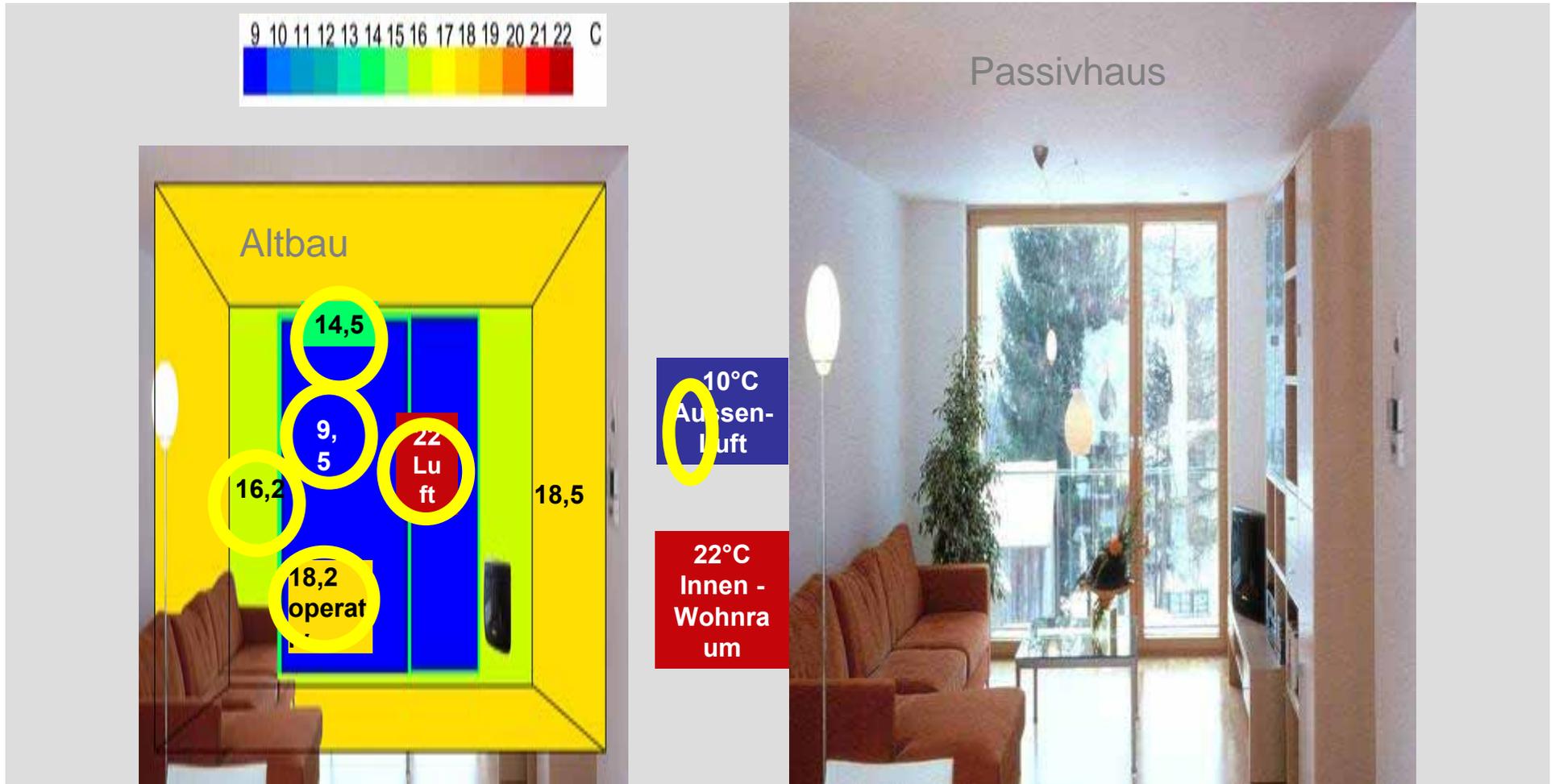
- 10°C
Aussen-Luft

22°C
Innen - Wohnraum

Quelle: H. Krapmeier, Energieinstitut Vorarlberg

Einfluss des Wärmeschutzes auf die Oberflächentemperatur

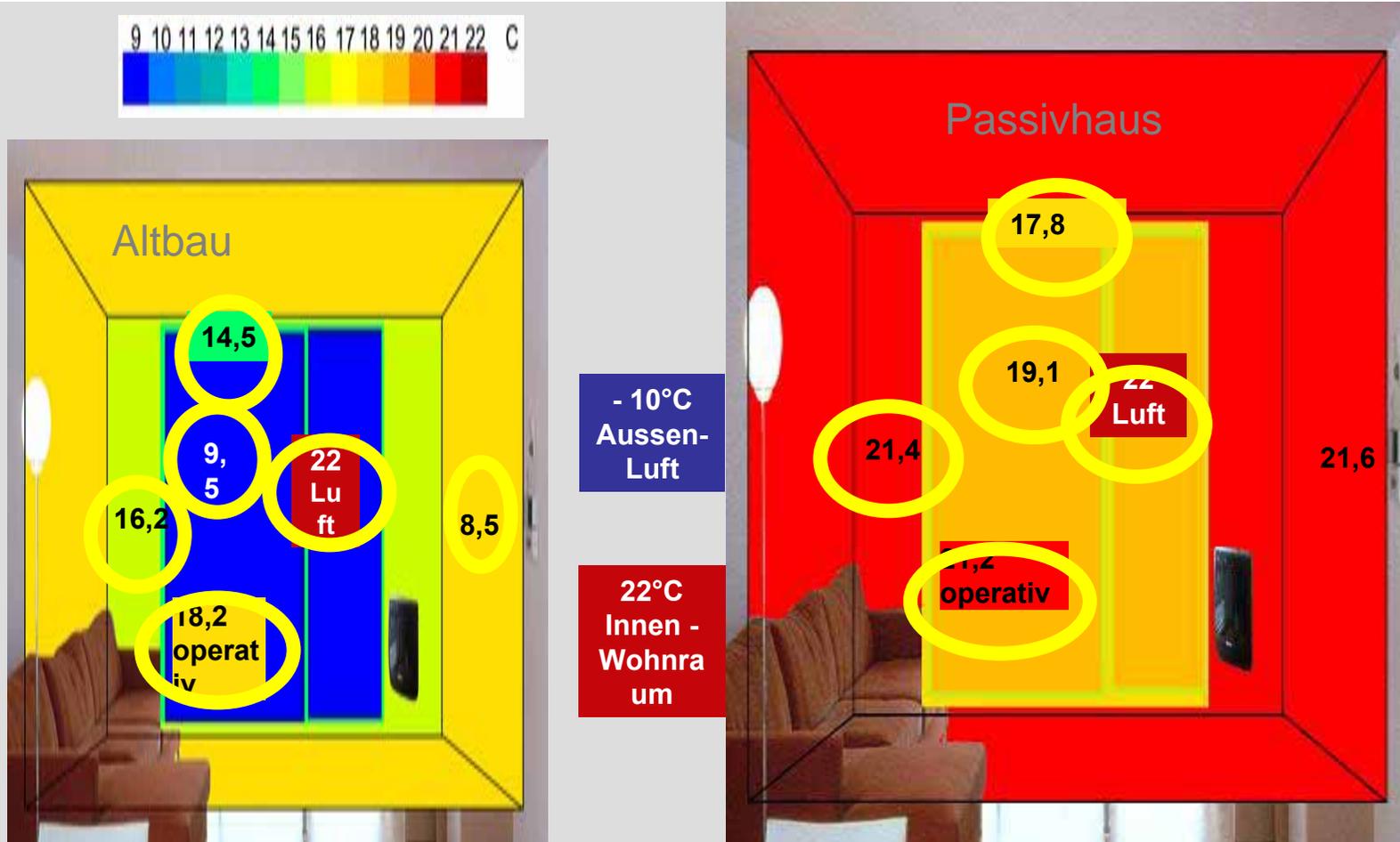
3.1.6



Quelle: H. Krapmeier, Energieinstitut Vorarlberg

Einfluss des Wärmeschutzes auf die Oberflächentemperatur

3.1.7



Quelle: H. Krapmeier, Energieinstitut Vorarlberg

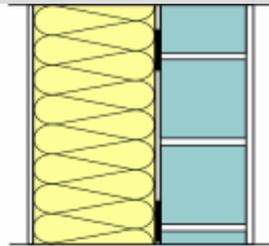
Wärmeschutz im Passivhaus – Ausführungsvarianten Außenwand

3.1.8

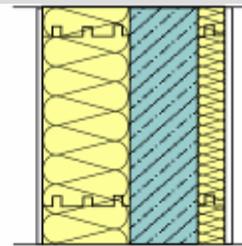
**Passivhaus
geeignete
Außenwand-
konstruktionen**



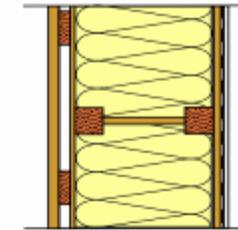
$$U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$



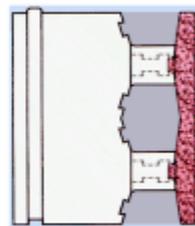
a) Mauerwerk mit Wärmeverbundsystem (über 25 cm dick)



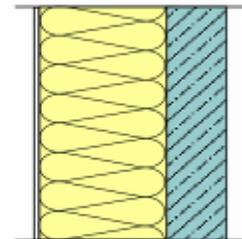
b) Schalungselement aus Polystyrol-Hartschaum (24+12+6cm)



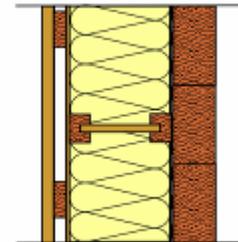
c) Leichtbauelement: Holz-Boxträger oder Doppel-T-Träger voll gedämmt (30-40 cm)



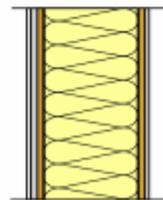
d) Schalungselement auf Blähtonbasis (37,5)



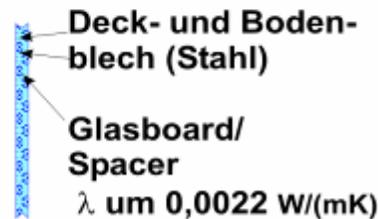
e) Leichtbeton-Fertigteil-Element



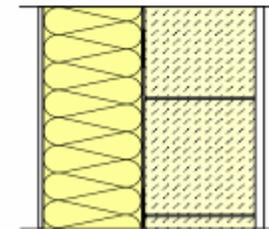
f) Blockbohlenwand



g) Fertigbauteil aus Polyurethan-Sandwich-Elementen (20 cm)



h) high-tech: Vakuumisolierung (2,5 cm)



i) Leichtbeton-Mauerwerk mit Mineralschaumdämmung

Quelle: Passivhaus Institut Darmstadt

Ausführungsvarianten – Massivbau

3.1.9



Quelle: M. Ploss

Massivbau – Wärmedämmung des beheizten Kellers

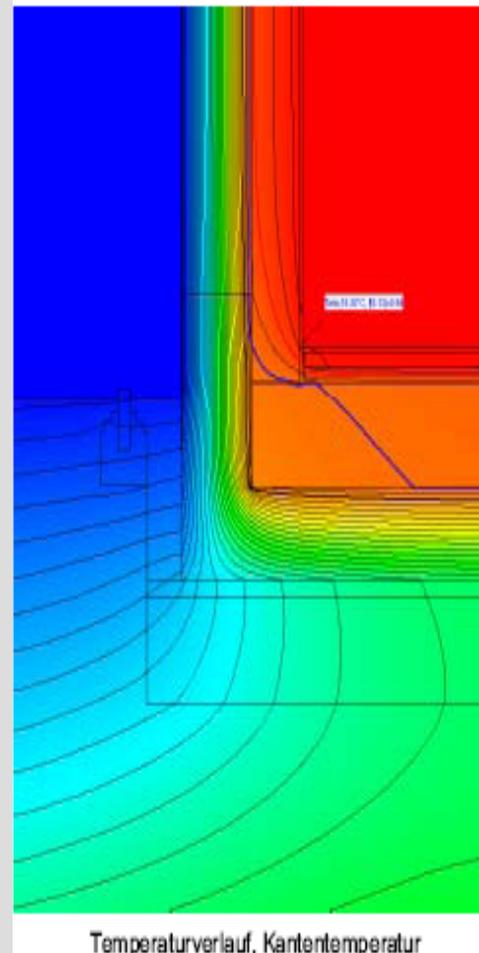
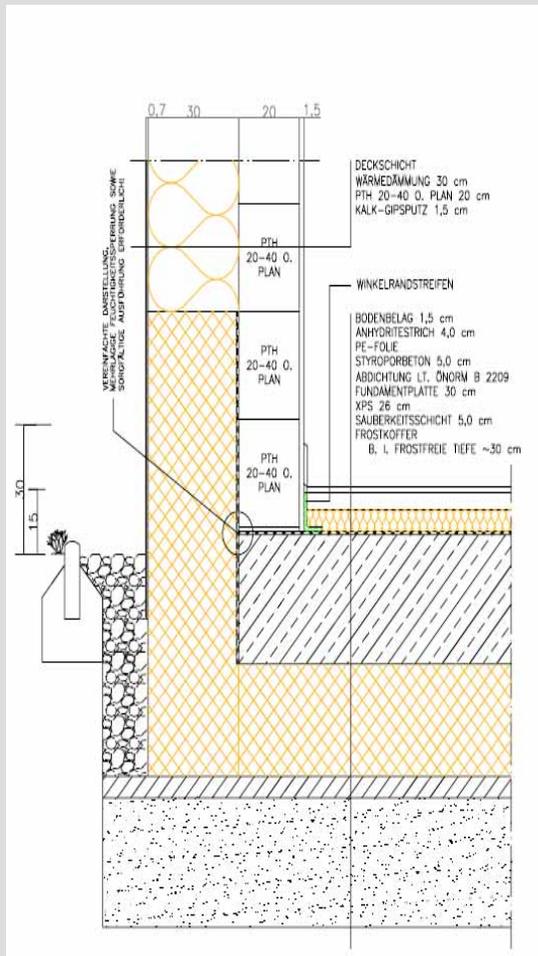
3.1.10



Quelle: B. Schulze-Darup

Massivbau – Wärmebrückenminimierung an der Bodenplatte

3.1.11



Wärmebrücken

ψ - Wert			Einheit
$\theta_a =$		-15,0	K
$\theta_i =$		20,0	K
$\Delta\theta =$		35,0	K
$\psi_{EG} =$		0,006	W/mK

Kondensatrisko

$\theta_{l,e,EG} =$		18,28	°C
$f^*_{RH} =$		0,950	

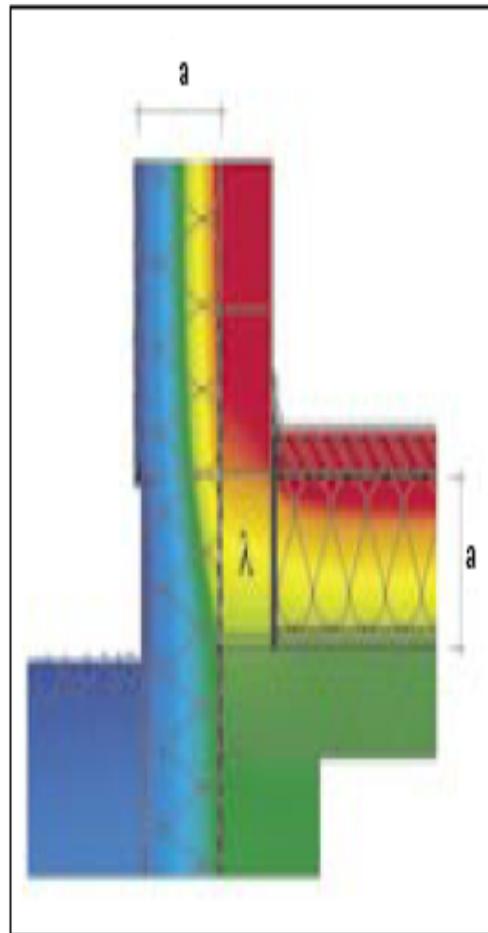
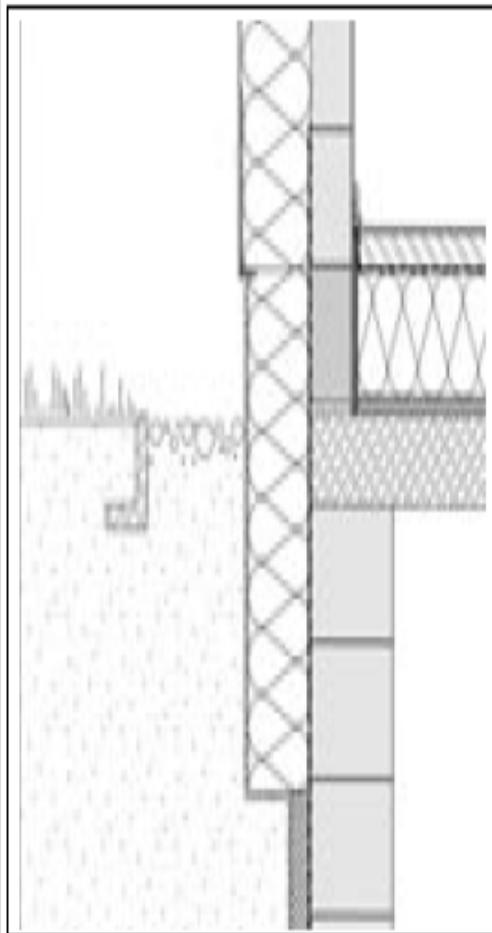
Verarbeitung

- Vor dem Aufbringen der Feuchteisolierung (I. ÖNORM B 2209) ist der Untergrund entsprechend vorzubereiten (Verputzt).
- Die Feuchteisolationen sind gemäß ÖNORM B 2209 und ÖNORM B 7209 auszuführen.
- Vollständige Verklebung der Wärmedämmung.
- Der Innenputz ist bis auf die Oberkante Rohdecke zu führen und mit einer Hohlkehle abzuschließen.
- Bezüglich Estrich sind die ÖNORM B 7232 und ÖNORM B 2232 zu beachten.

Wienerberger: Wärmebrücken katalog Passivhaus - Anschlussdetails

Massivbau – Wärmebrückenminimierung an der Kellerdecke I

3.1.12

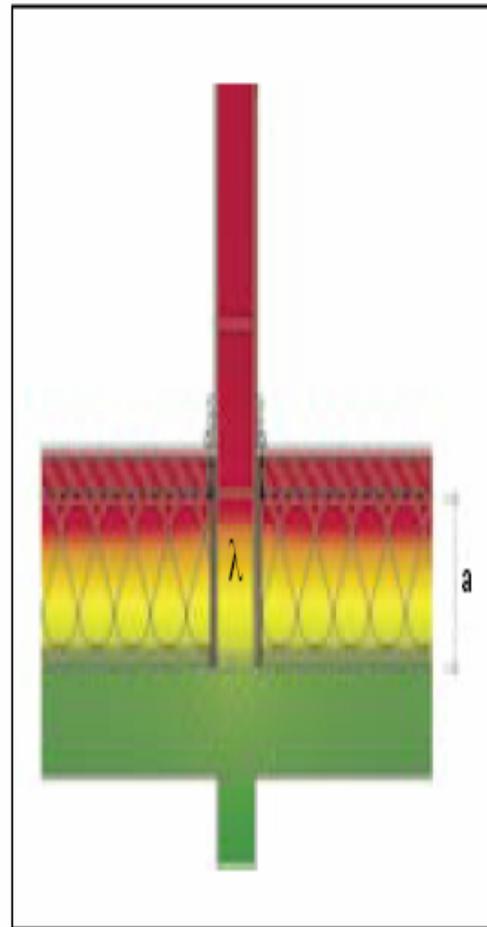
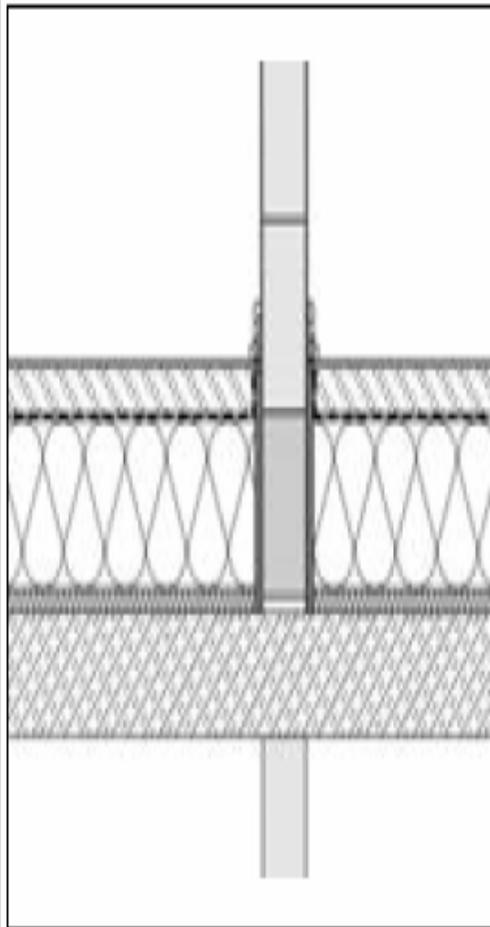


λ [W/mK]	a = 200 mm	a = 250 mm	a = 300 mm
0,99	$\Psi =$ 0,076	$\Psi =$ 0,069	$\Psi =$ 0,063
0,33	$\Psi =$ 0,012	$\Psi =$ 0,012	$\Psi =$ 0,013

Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V. Kalksandstein – Das Passivhaus

Massivbau – Wärmebrückenminimierung an der Kellerdecke II

3.1.13

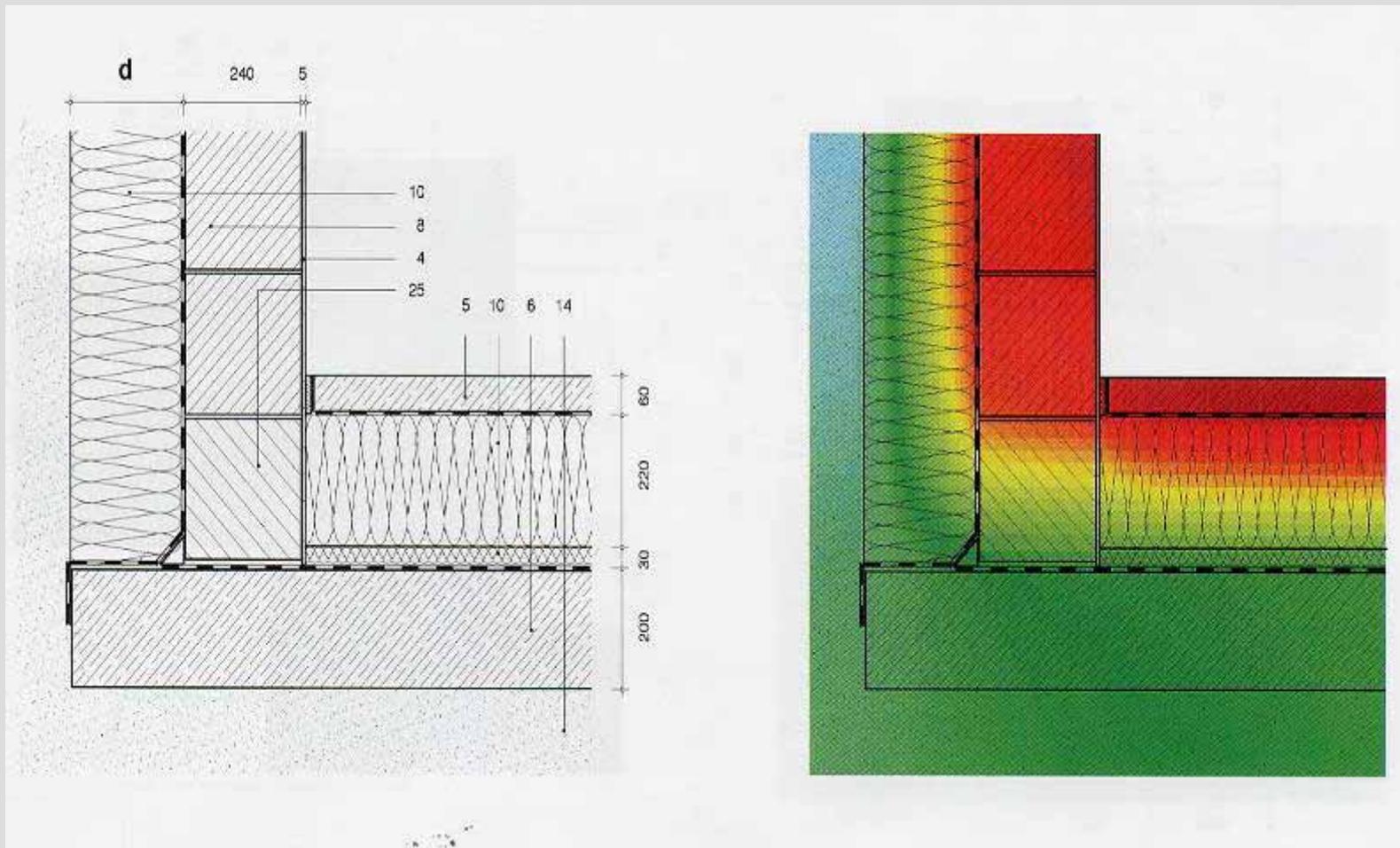


λ [W/mK]	a = 200 mm	a = 250 mm	a = 300 mm
0,99	$\Psi =$ 0,269	$\Psi =$ 0,243	$\Psi =$ 0,221
0,33	$\Psi =$ 0,125	$\Psi =$ 0,107	$\Psi =$ 0,094

Quelle: Text

Massivbau – Wärmebrückenminimierung am Mauerfuß I

3.1.14



Massivbau – Wärmebrückenminimierung am Mauerfuß II

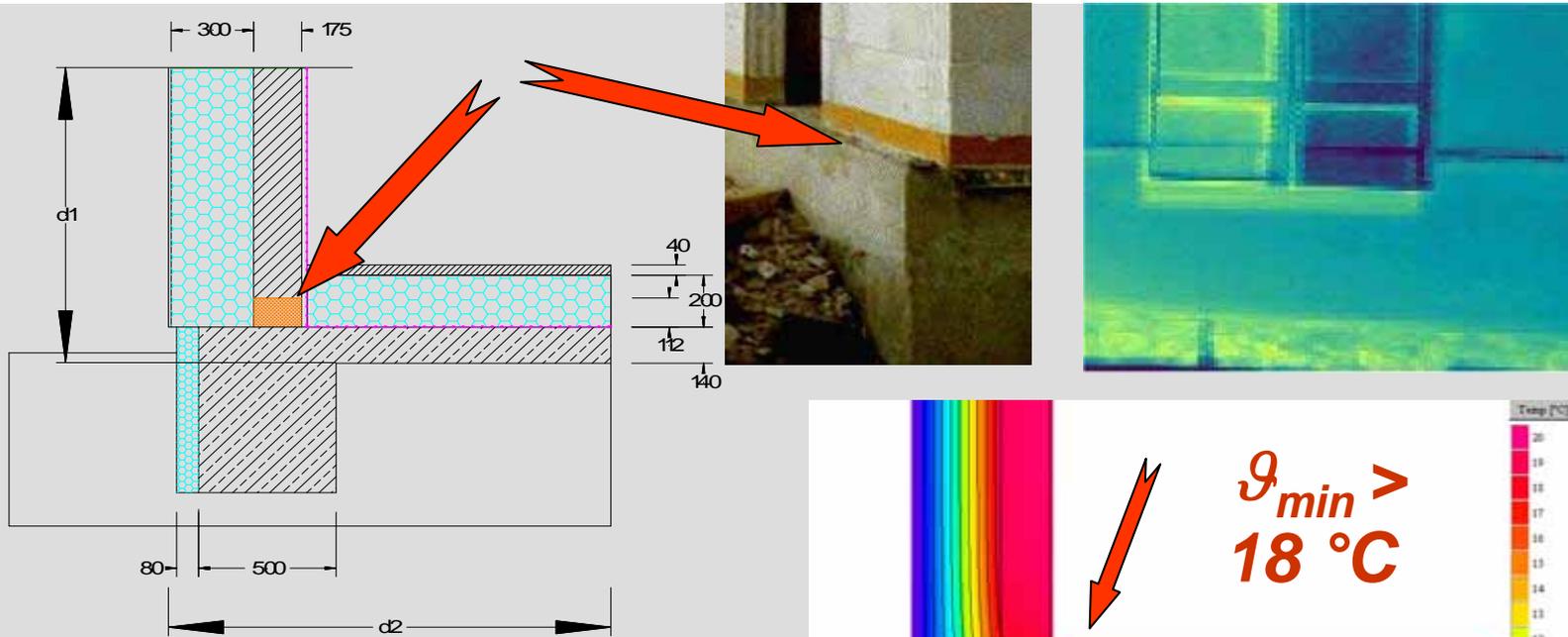
3.1.15



Quelle: B. Schulze-Darup

Massivbau – Wärmebrückenminimierung am Mauerfuß III

3.1.16

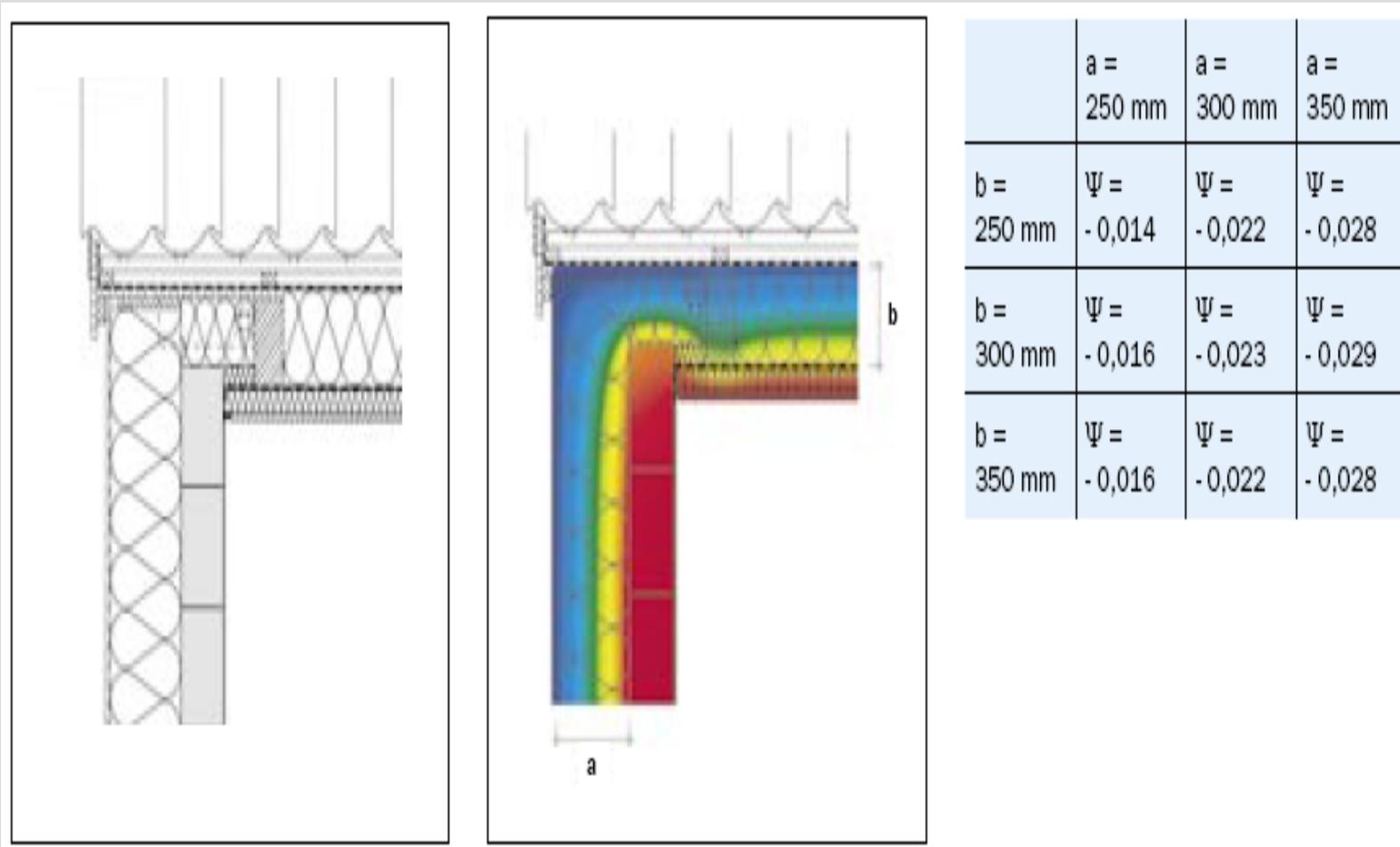


Wärmebrückenfreies Konstruieren:
Beispiel Sockeldetail $\Psi = -0,01 \text{ W/(mK)}$

Quelle: Passivhaus Institut Darmstadt

Massivbau – Wärmebrückenminimierung an der Traufe

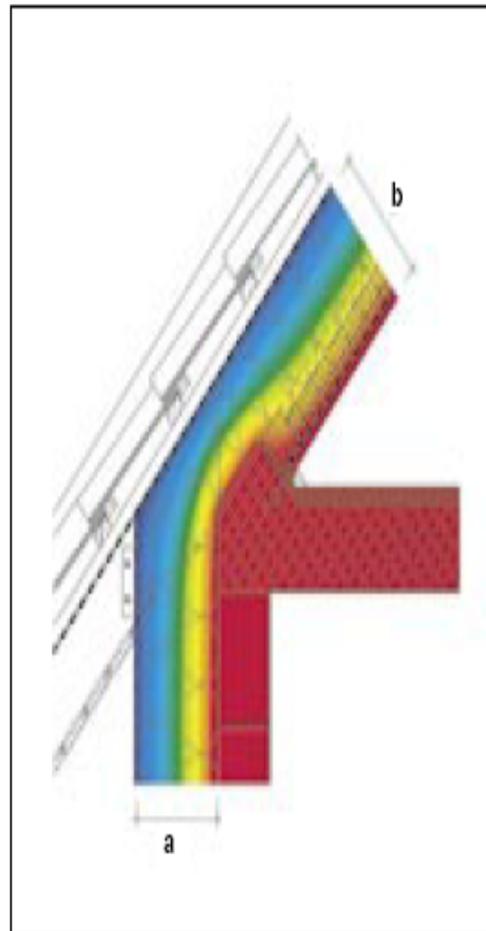
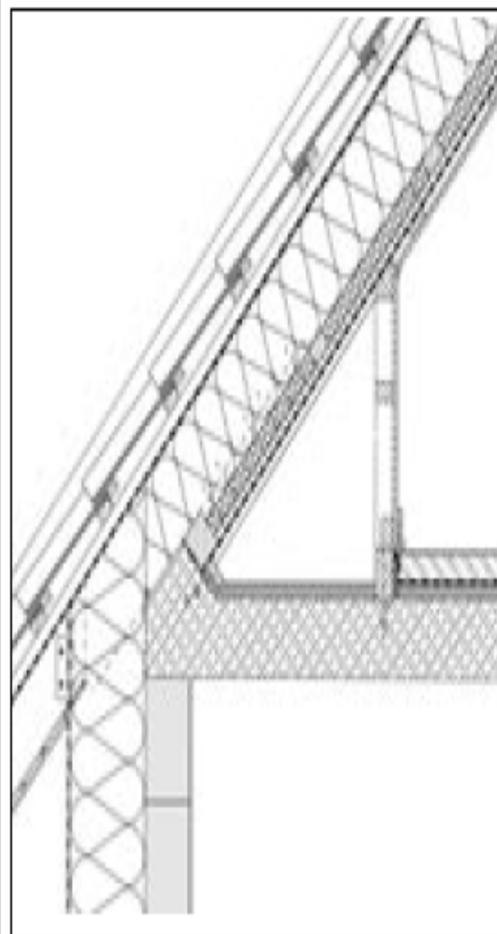
3.1.17



Quelle: Text

Massivbau – Wärmebrückenminimierung an der Traufe

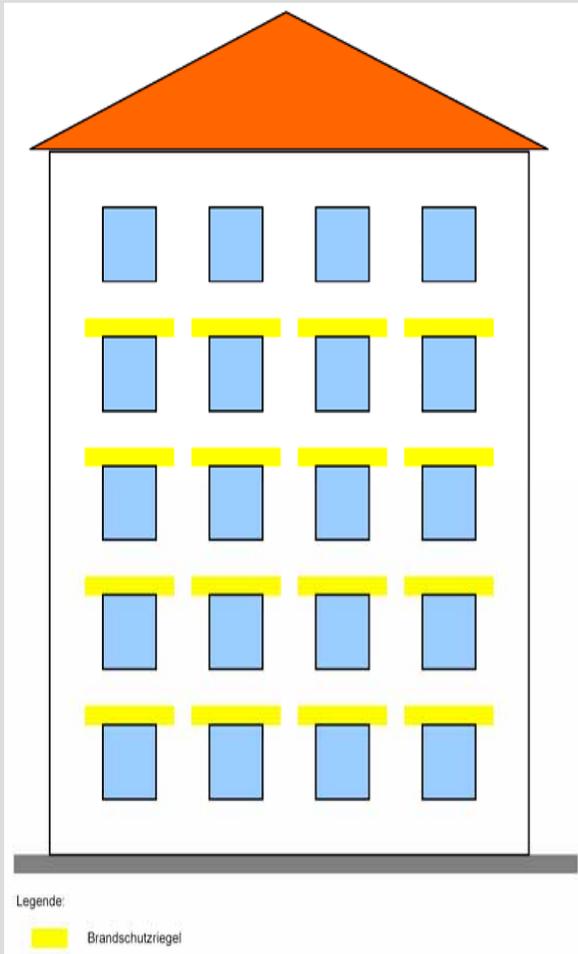
3.1.18



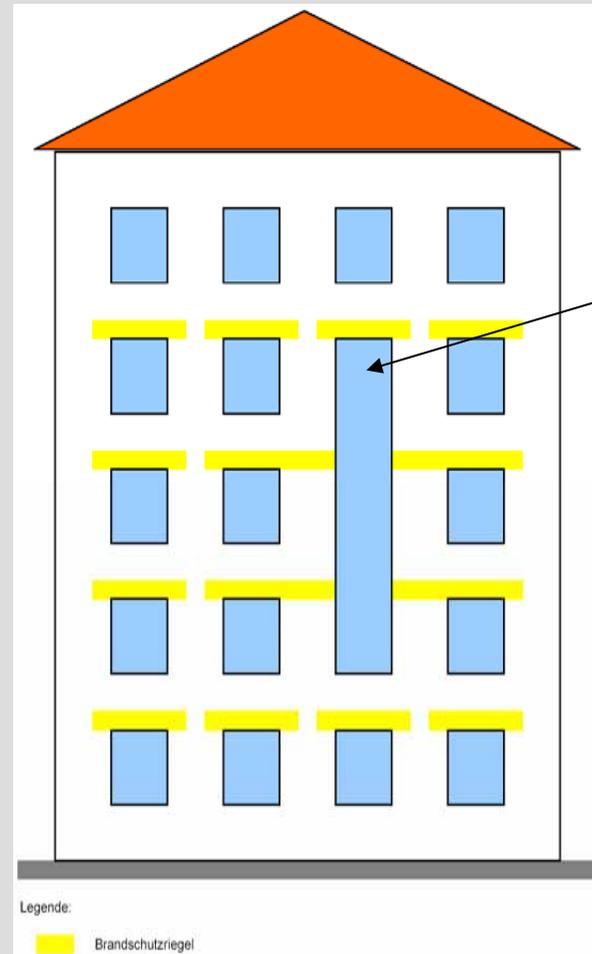
	a = 200 mm	a = 250 mm	a = 300 mm
b = 200 mm	$\Psi =$ -0,084	$\Psi =$ -0,080	$\Psi =$ -0,076
b = 240 mm	$\Psi =$ -0,073	$\Psi =$ -0,067	$\Psi =$ -0,061
b = 280 mm	$\Psi =$ -0,060	$\Psi =$ -0,052	$\Psi =$ -0,044

Brandschutzschott

3.1.19



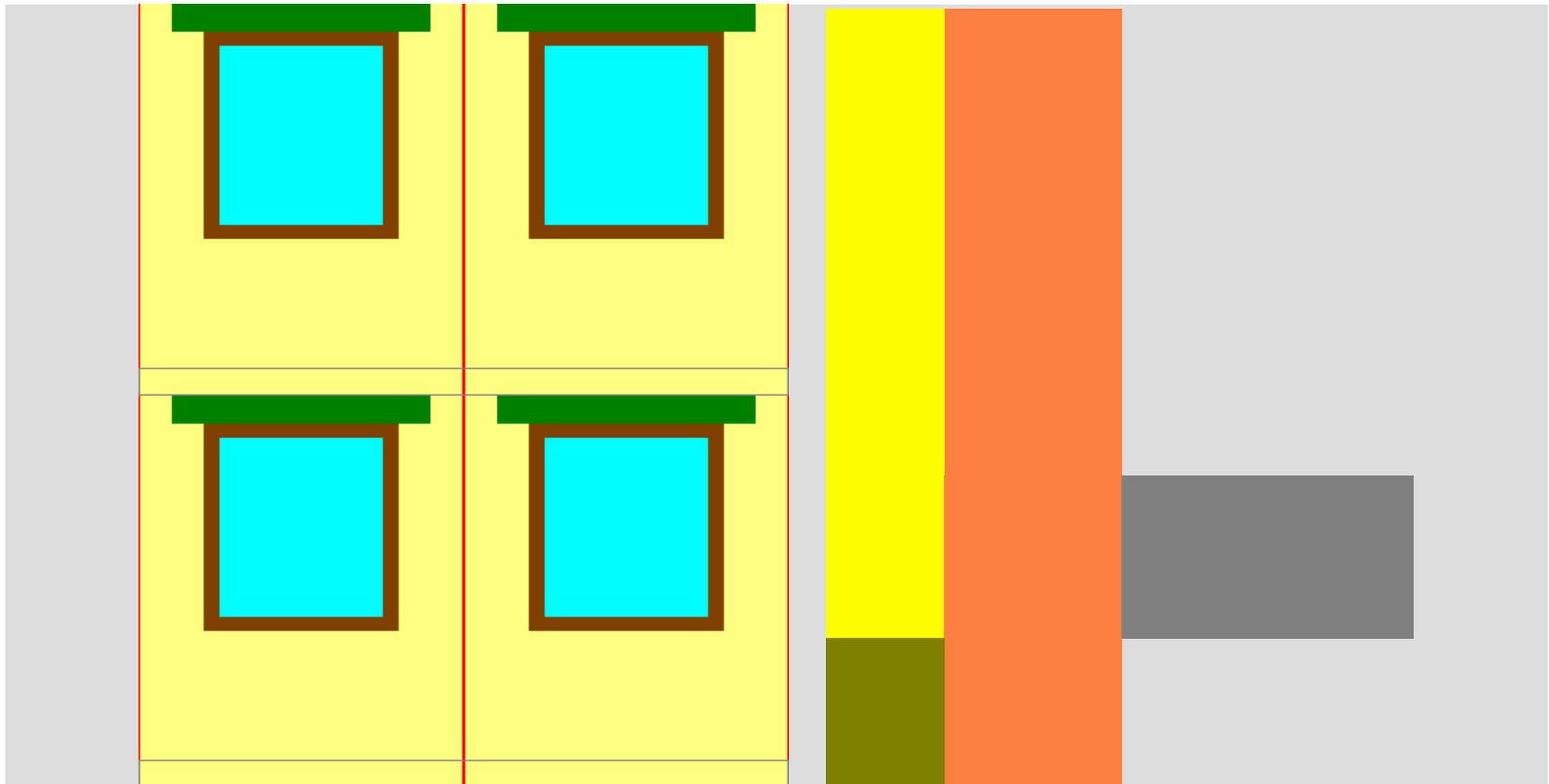
Quelle: Text



Nur bei
Stiegenhaus

Brandschutzschott bei Wärmedämmverbundsystemen

3.1.20



Quelle: Text

Holz-Massivbau mit Wärmedämm-Verbundsystem

3.1.21



Quelle: G. Horn + M. Ploss, bau.werk Energie gestalten

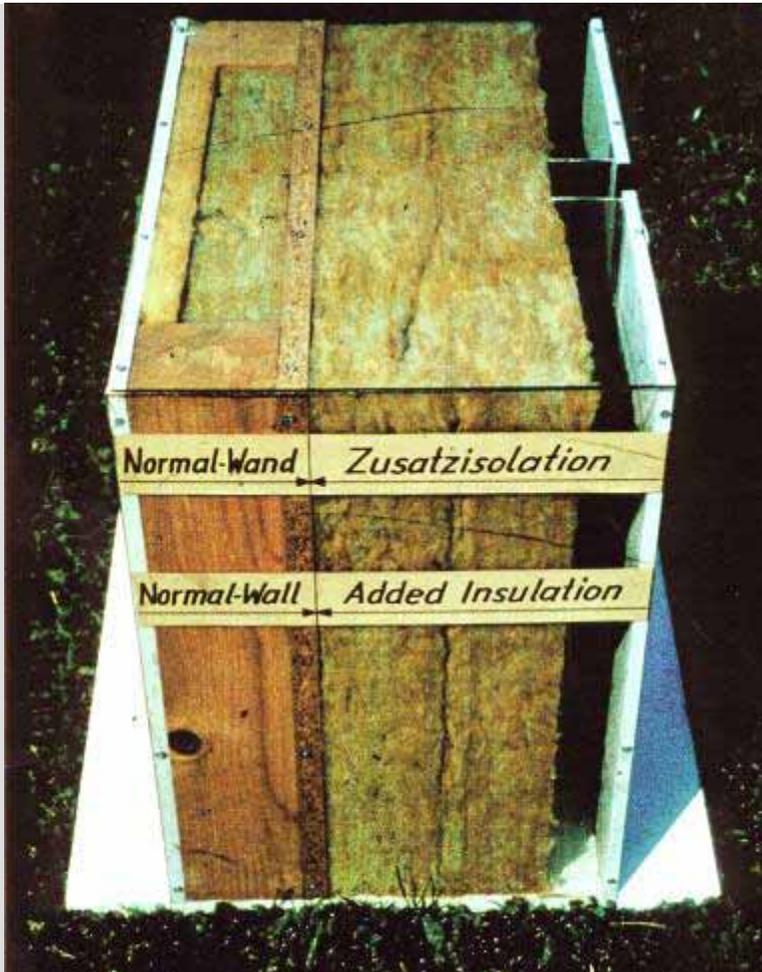
Schalungselemente aus Polystyrol

3.1.22



Holzrahmenbau / Holztafelbau

3.1.23



Philips-Energiesparhaus
Messungen 1975 - 1978



U - Wand = 0,17 W/(m²K)
U - Decke = 0,23 W/(m²K)
U - Keller = 0,30 W/(m²K)
U - Fenster = 1.90 W/(m²K)

HEIZWÄRMEBEDARF
3.200 kWh/a.116 m²
20kWh/(m²_{EBF}*a)

Quelle: Philips Energiesparhaus 1975

Fertigungsstraße für Hochwärmegedämmte Fassaden-Elemente

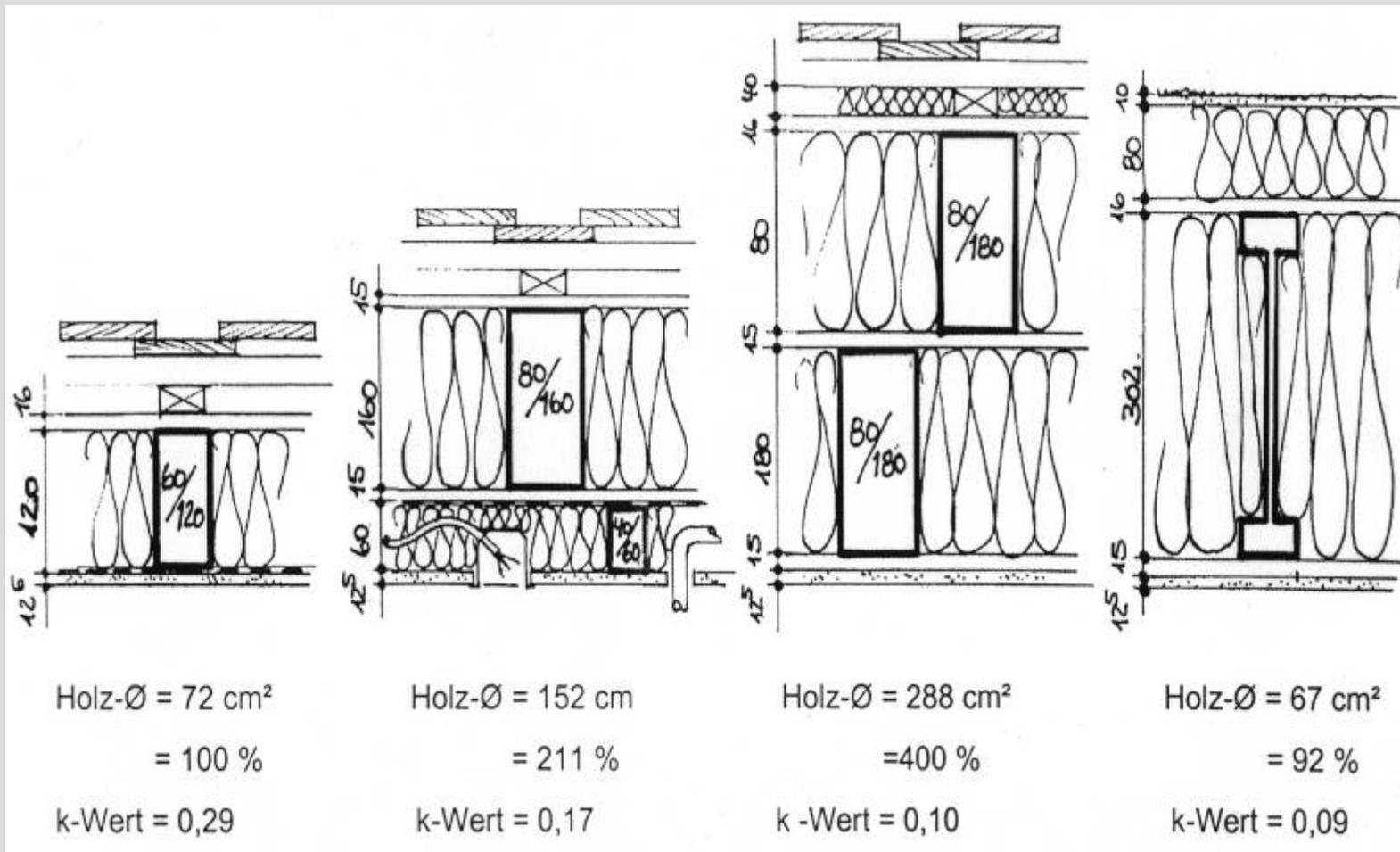
3.1.24



Quelle: Fa. myresjöhus

Holzbausysteme im Vergleich zum Stegträger

3.1.25



Quelle: M. Brausem

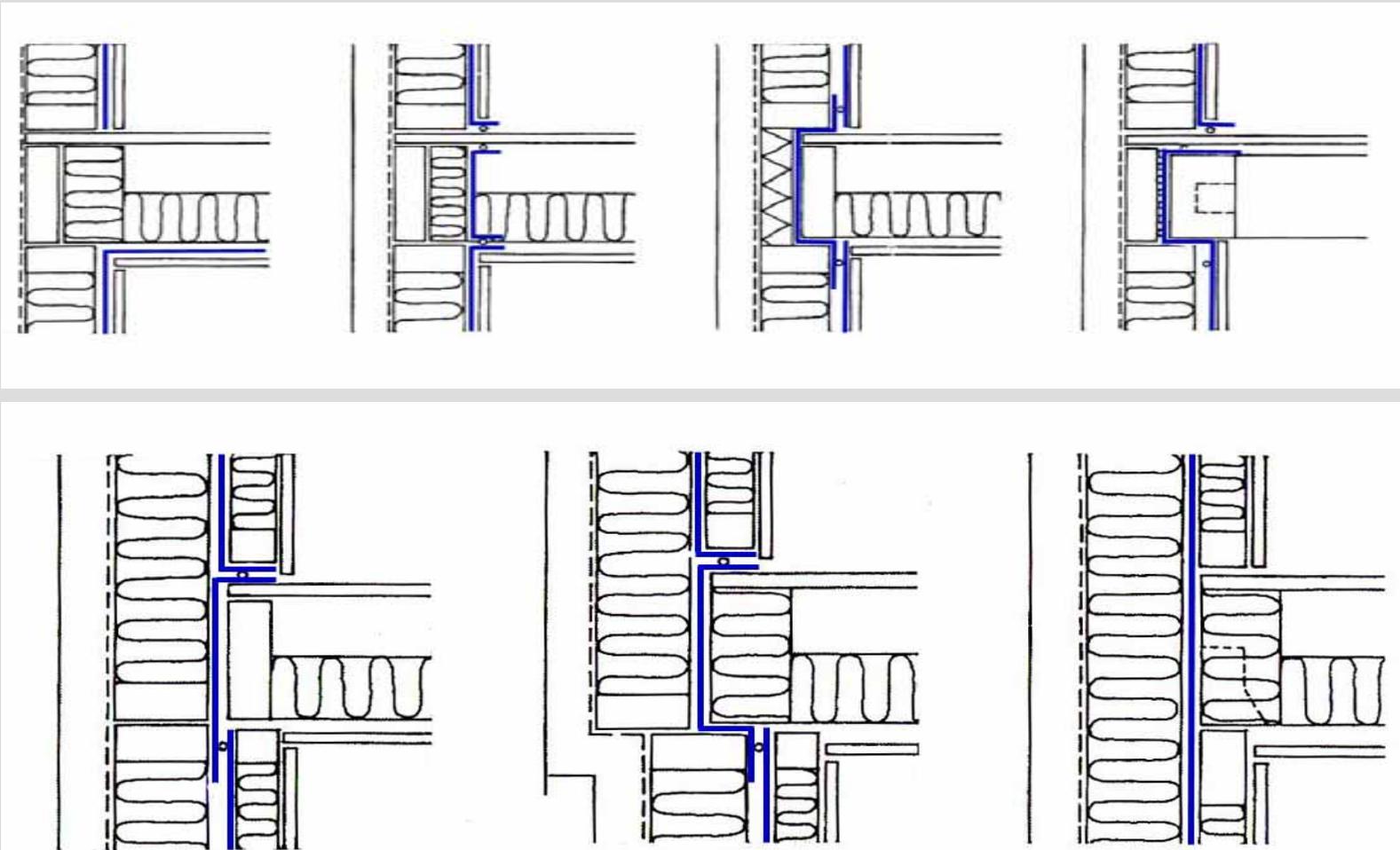
Produkte für wärmebrückenminimierte Holzbaukonstruktionen

3.1.26



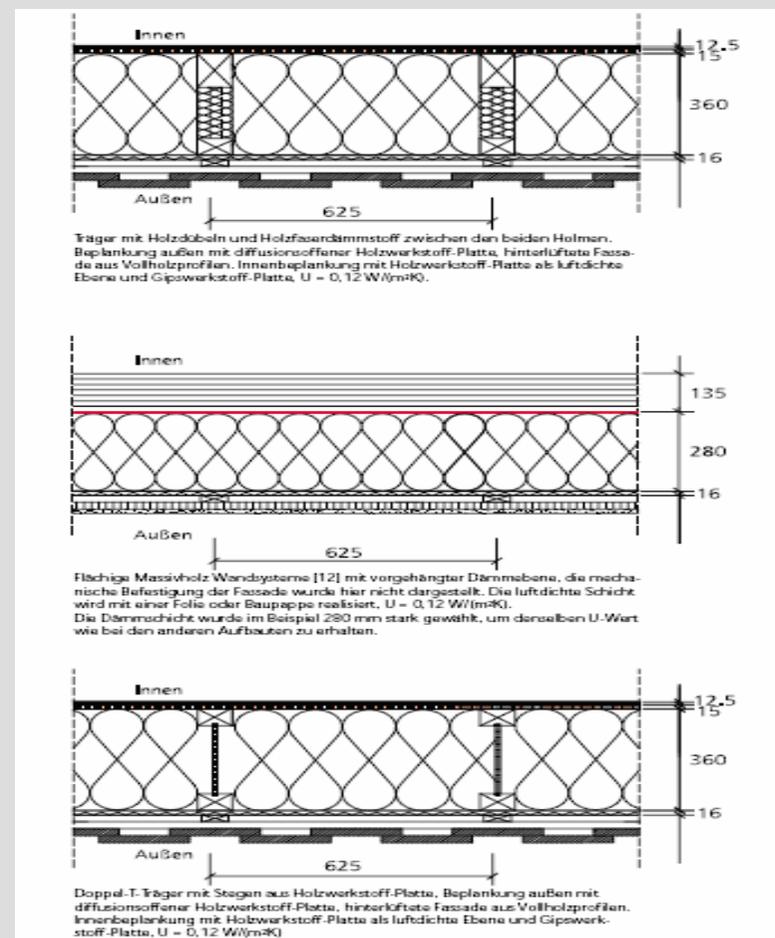
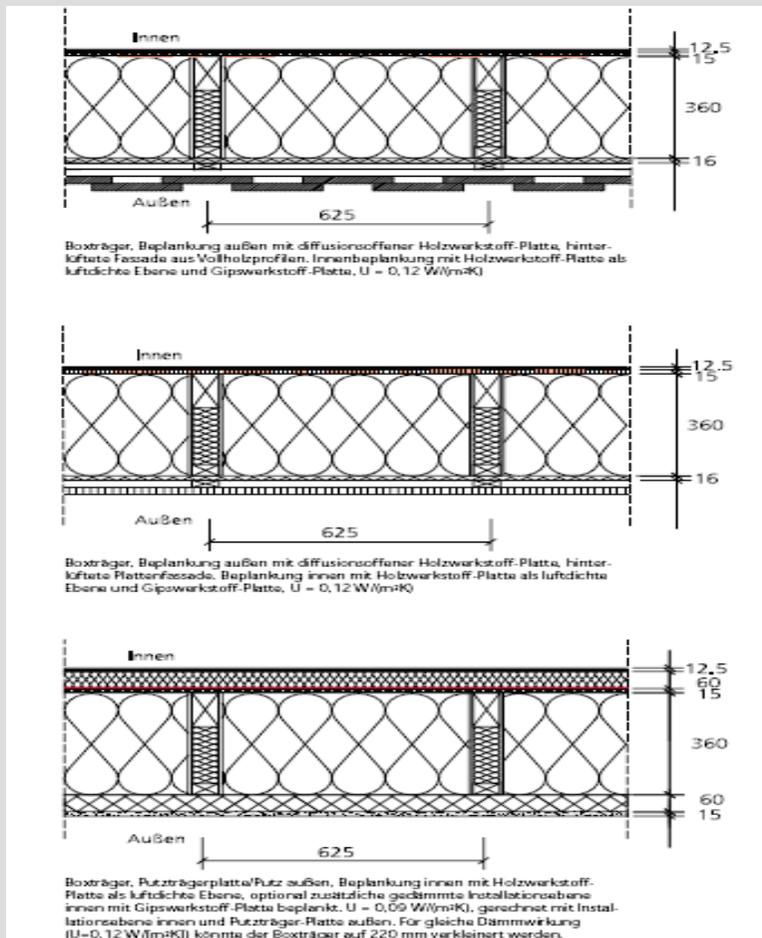
Quelle: Foto rechts oben: Fa. Lignotrend, sonstige Fotos M. Ploss

Abhängigkeit des Luftdichtheitskonzepts von der Grundkonstruktion 3.1.27



Holzrahmenbau – passivhausgeeignete Konstruktionen (Auswahl)

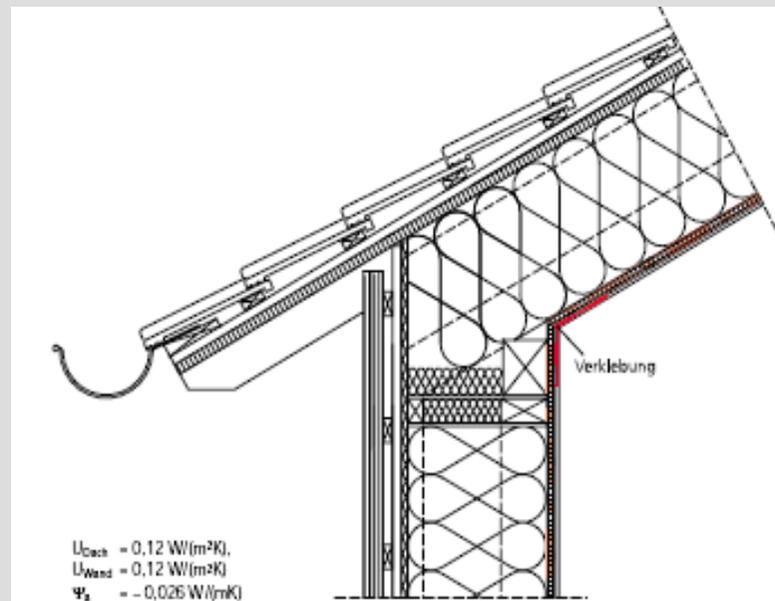
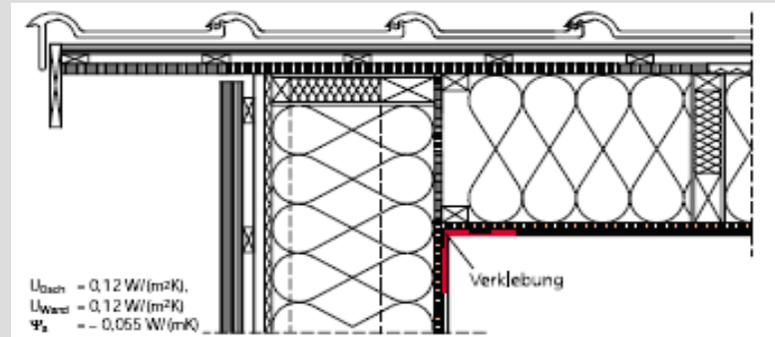
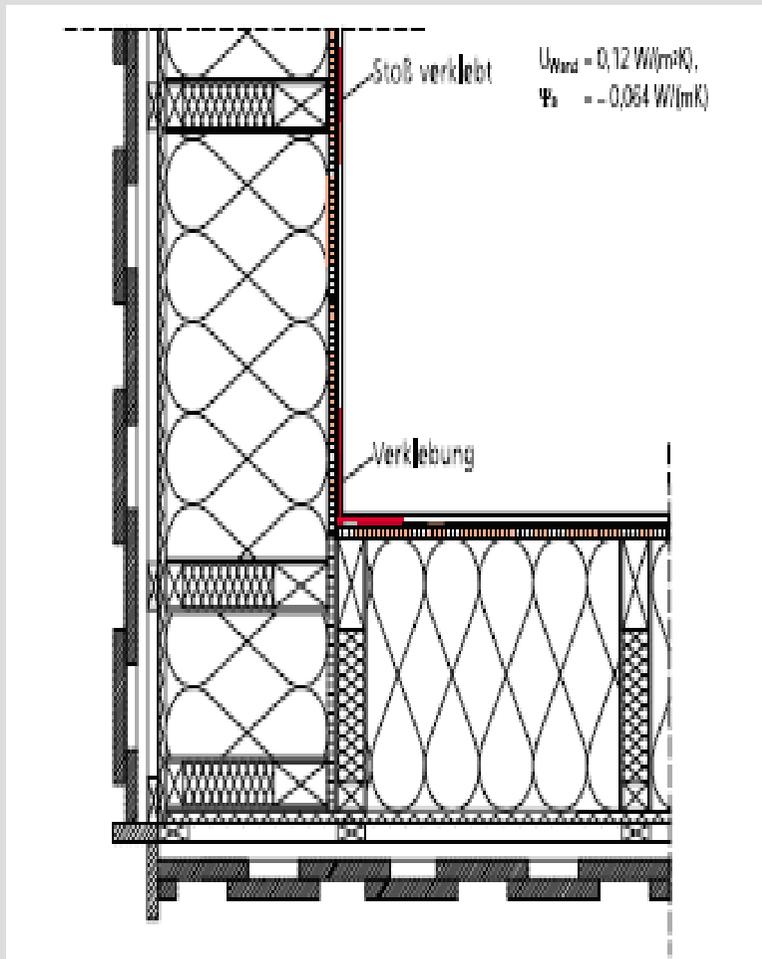
3.1.28



Quelle: Informationsdienst Holz (Herausgeber): Das Passivhaus – Energie-Effizientes Bauen

Wärmebrückenfreie Details mit Boxträgern I

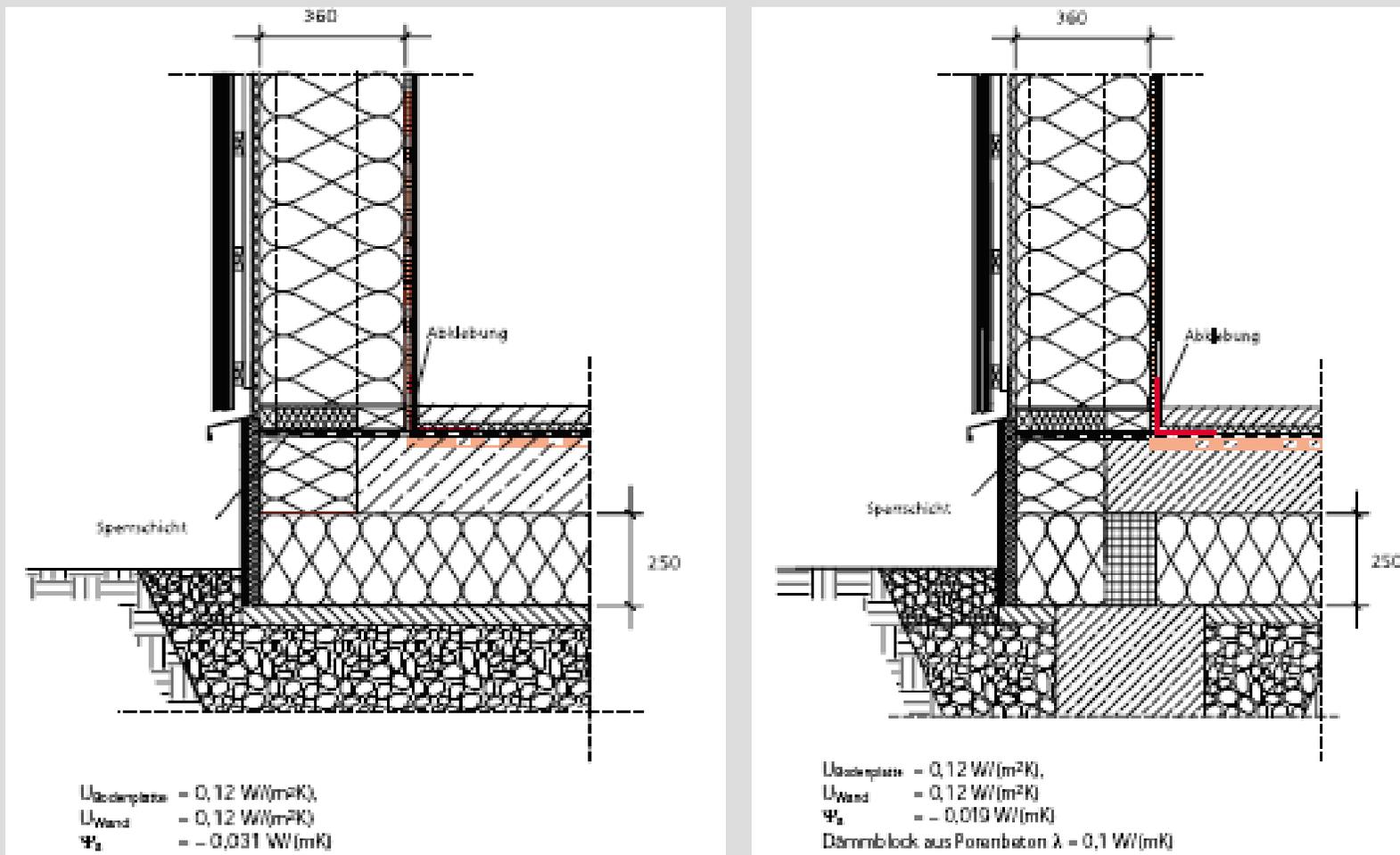
3.1.29



Quelle: Informationsdienst Holz (Herausgeber): Das Passivhaus – Energie-Effizientes Bauen

Wärmebrückenfreie Details mit Boxträgern II

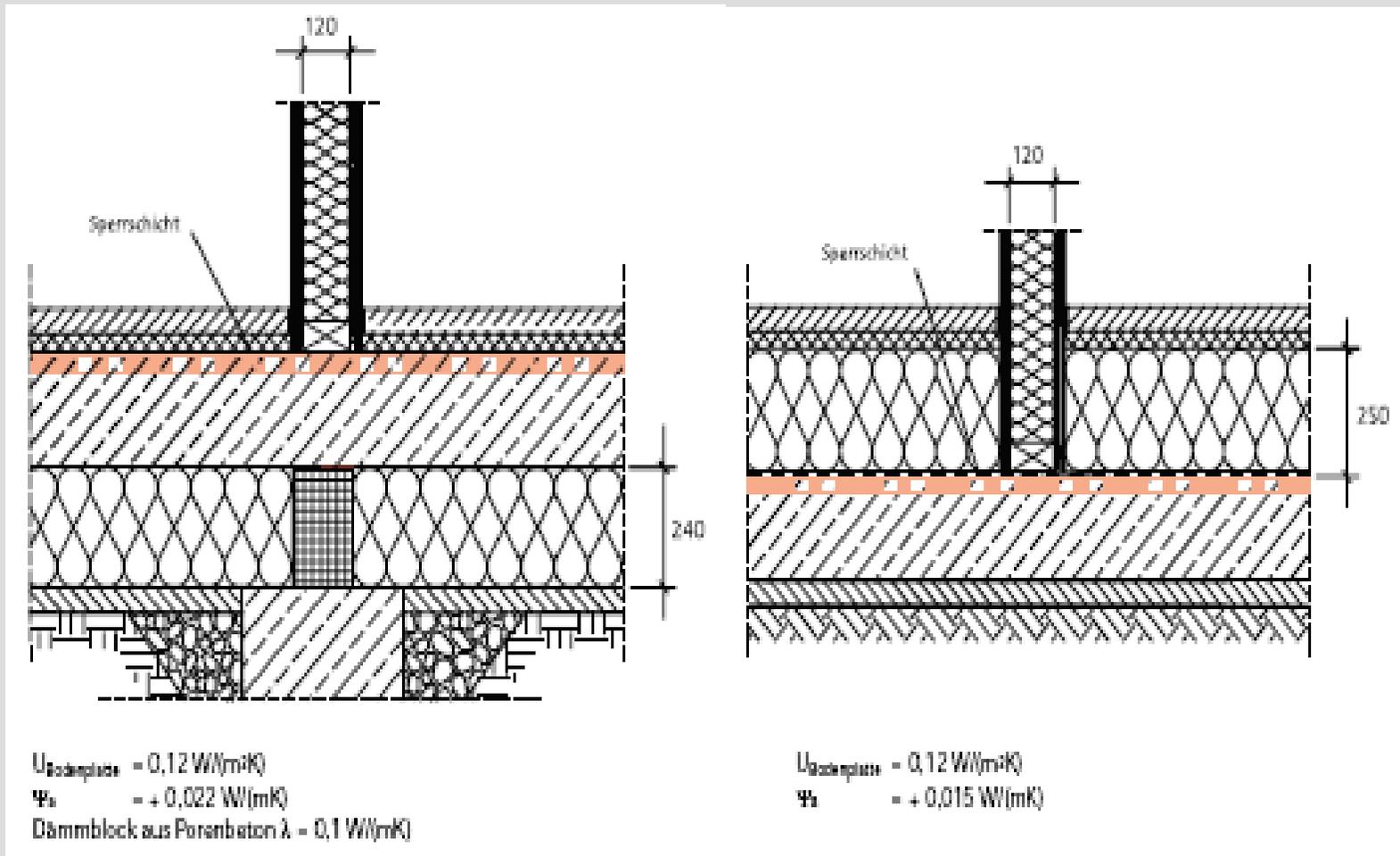
3.1.30



Quelle: Informationsdienst Holz (Herausgeber): Das Passivhaus – Energie-Effizientes Bauen

Wärmebrückenfreie Details III

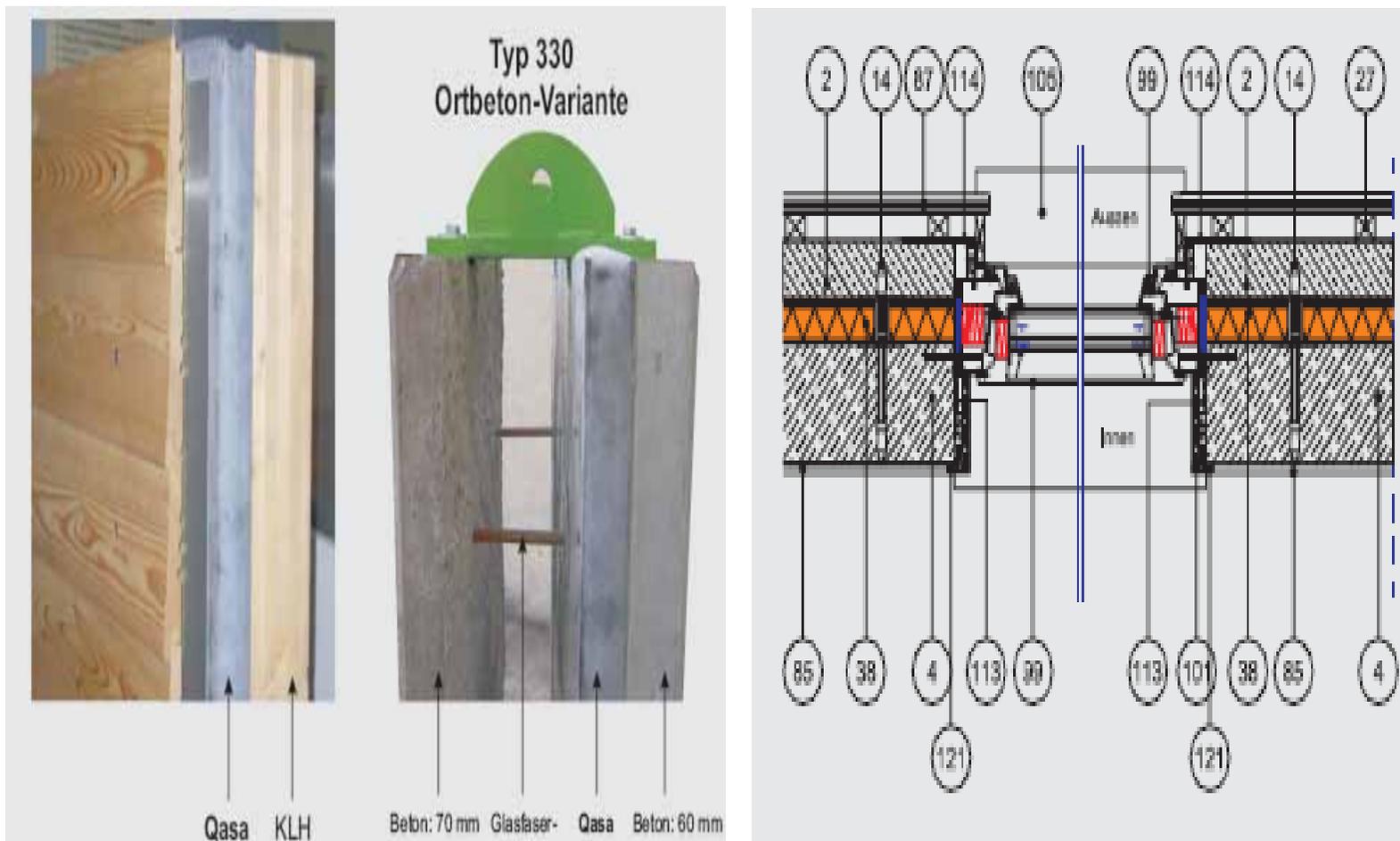
3.1.31



Quelle: Informationsdienst Holz (Herausgeber): Das Passivhaus – Energie-Effizientes Bauen

Fassadenelemente mit Vakuum-Dämmung

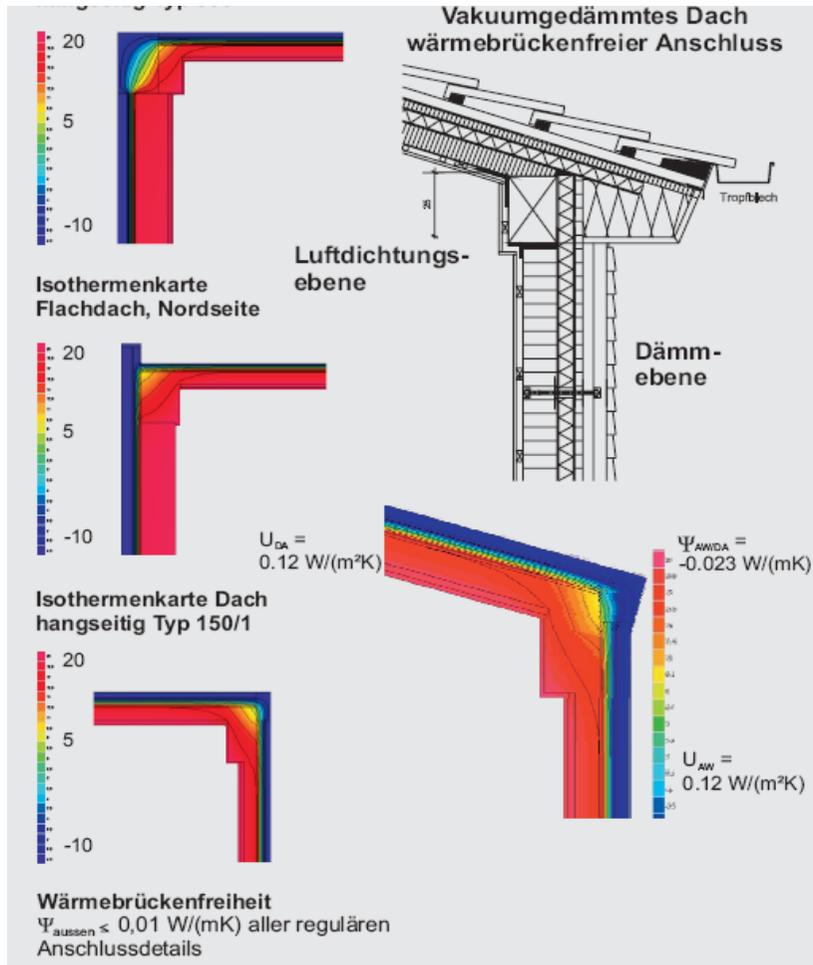
3.1.32



Quelle: VIP – Die Zukunft des Dämmens, Fa. Variotec

Wärmebrücken an vakuumgedämmten Gebäuden

3.1.33



Quelle: VIP – Die Zukunft des Dämmens, Fa. Variotec

Normen, Richtlinien, Quellen, weiterführende Literatur

3.1.34

Feist, Wolfgang (Herausgeber):
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser – Phase II
Protokollband Nr. 29 – Hochwärmegedämmte Dachkonstruktionen
Passivhaus Institut
Darmstadt, 2005

Feist, Wolfgang (Herausgeber):
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser – Phase II
Protokollband Nr. 27 – Wärmeverluste durch das Erdreich
Passivhaus Institut
Darmstadt, 2004

Feist, Wolfgang (Herausgeber):
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser – Phase II
Protokollband Nr. 16 – Wärmebrückenfreies Konstruieren
Passivhaus Institut
Darmstadt, 1999

Informationsdienst Holz (Herausgeber)
Das Passivhaus – Energie_Effizientes Bauen
Düsseldorf, 2002