
Bauphysik

Wärme: Wärmebrücken

Prof. Dr.-Ing. Petra Rucker-Gramm

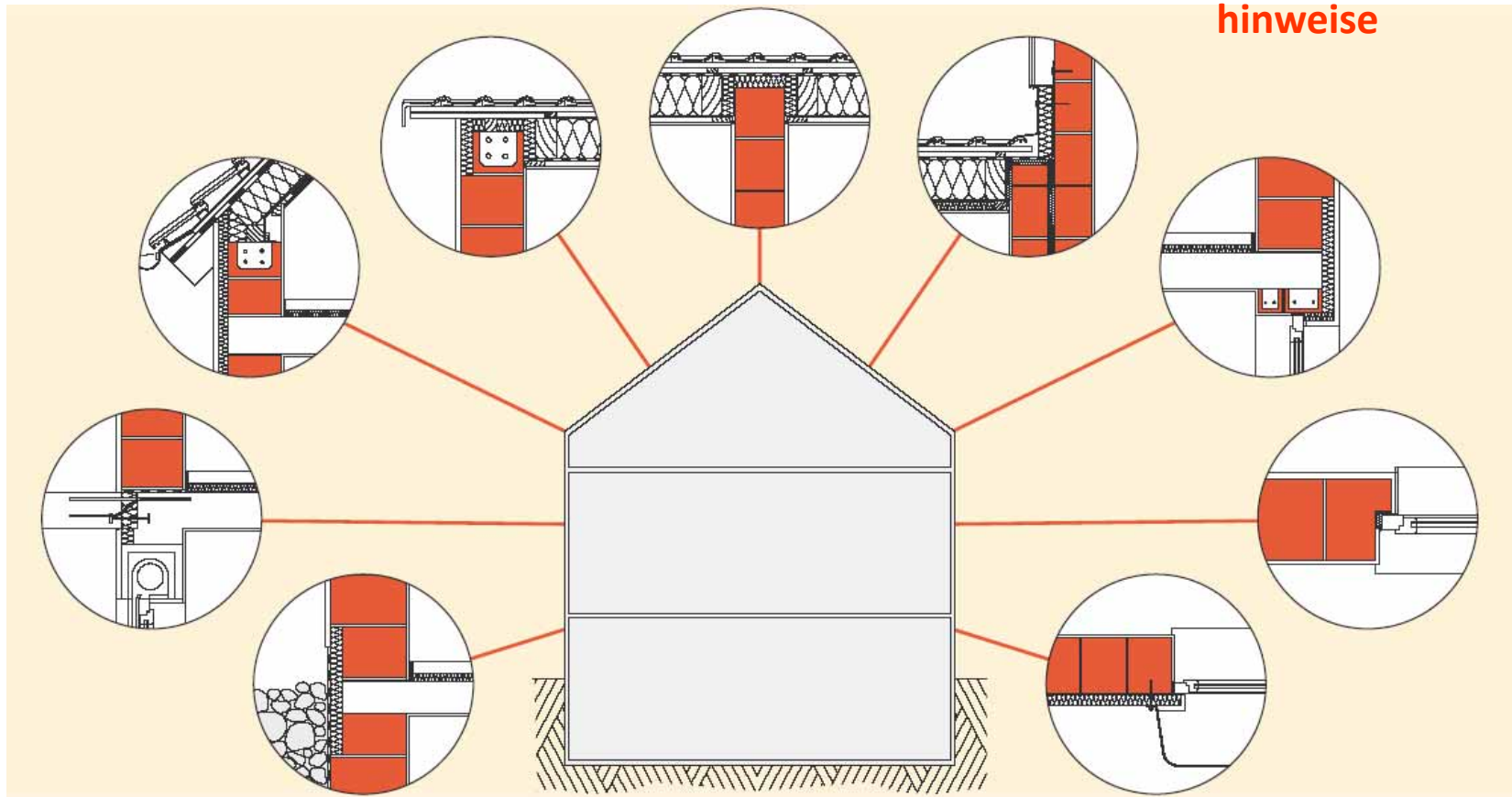
*Vorlesungsunterlagen nur für studentische
Zwecke. Eine Weitergabe oder Vervielfältigung,
auch auszugsweise,
ist nur nach schriftlicher Genehmigung
durch die Verfasserin erlaubt.*

Wärmebrücken

6 Mindestanforderungen im Bereich von Wärmebrücken

- Vermeidung extrem niedriger Innenoberflächen-Temperaturen
- Maßnahmen zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung
- Vermeidung erhöhter Transmissionswärmeverluste

**ergänzende
Hinweise bzw.
Ausführungs-
hinweise**

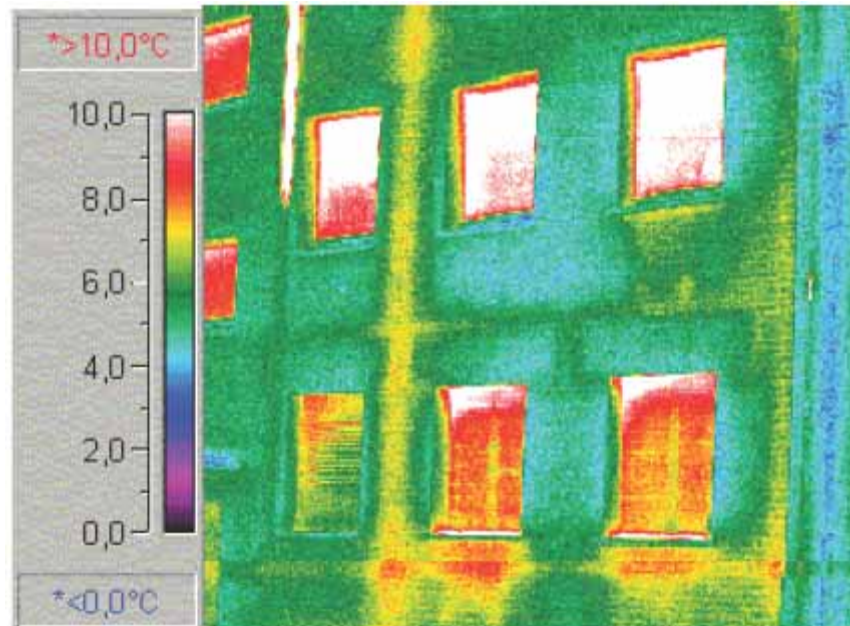


Wärmebrücken

Definition

Bereich in dem material- oder konstruktionsbedingt ein höherer Wärmefluss stattfindet als in den angrenzenden Bereichen

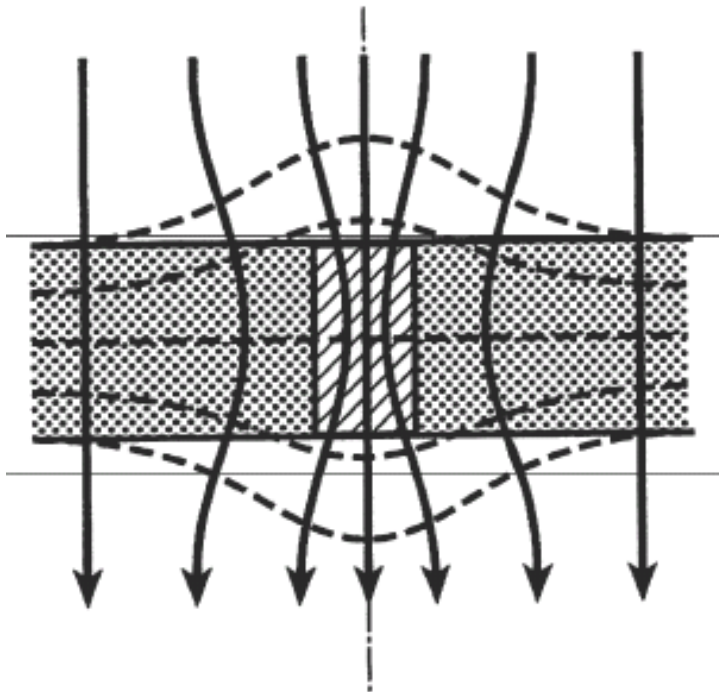
→ Schwachstellen in der Gebäudehülle:
hier kann viel Wärme verloren gehen



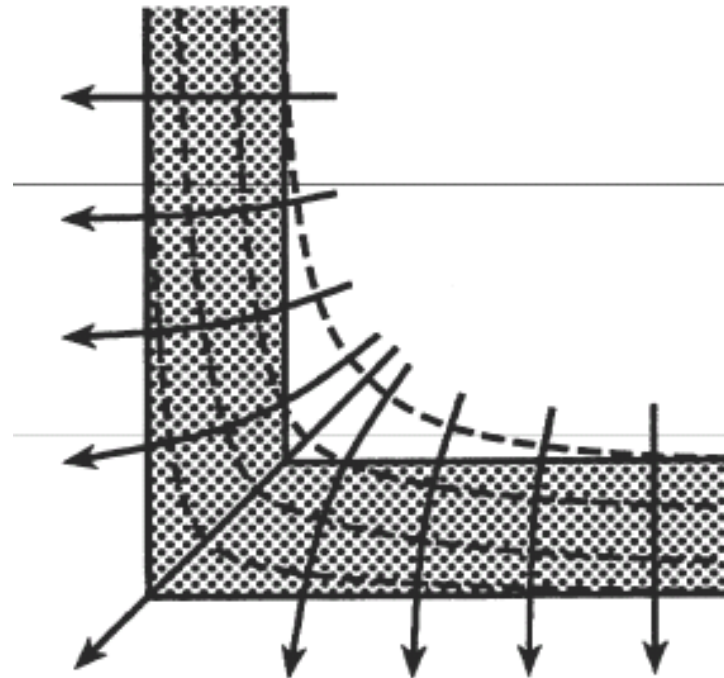
Wärmebrücken

Arten der Wärmebrücken

materialbezogen

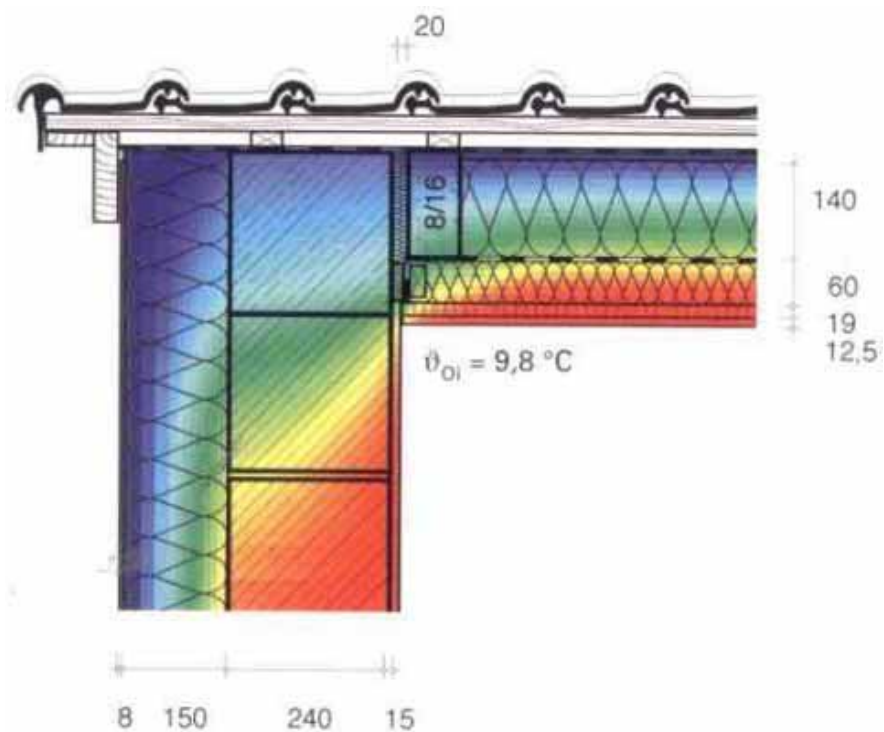


geometrisch

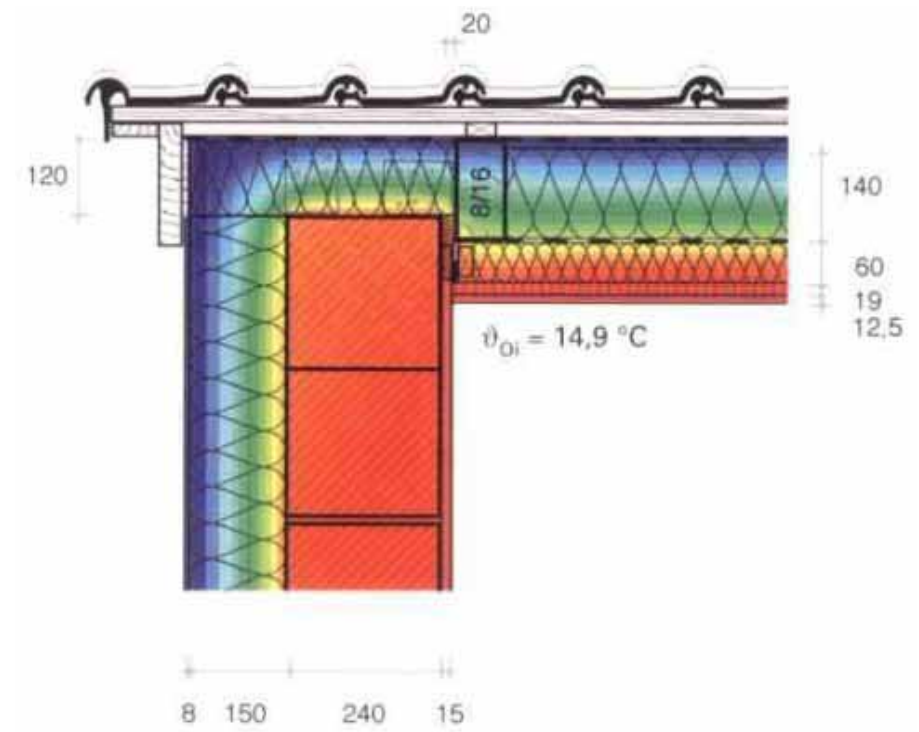


Wärmebrücken

Beispiel für konstruktive Wärmebrücke:
Anschluss Dach / Außenwand

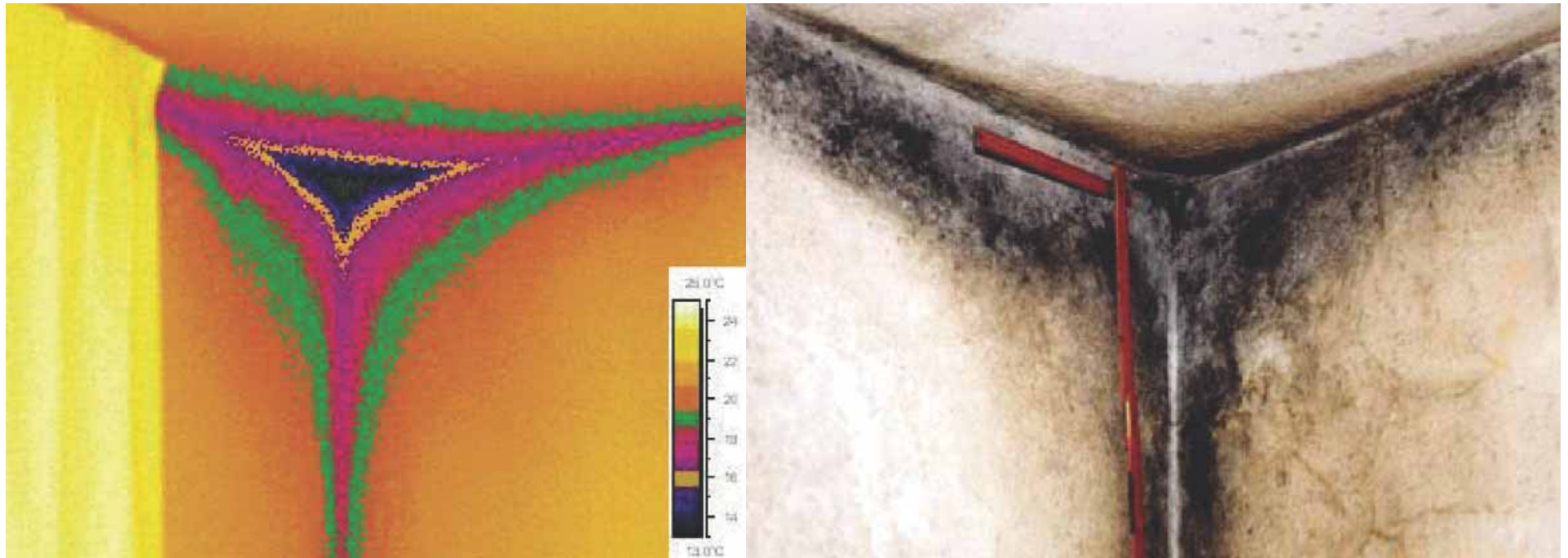


ohne Dämmung



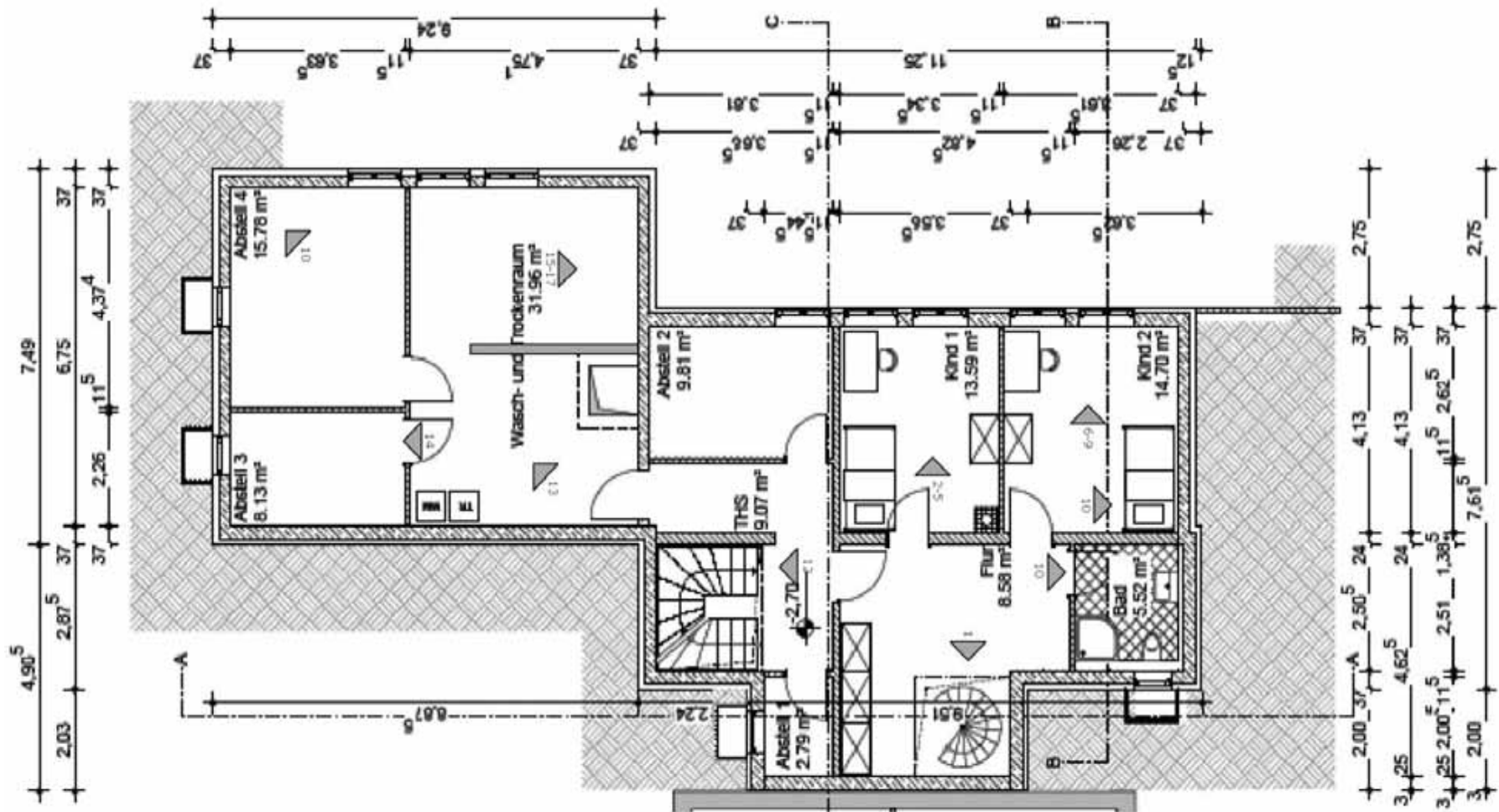
mit Dämmung

Wärmebrücken



→ Feuchteschutz !

Ein Beispiel aus der Praxis



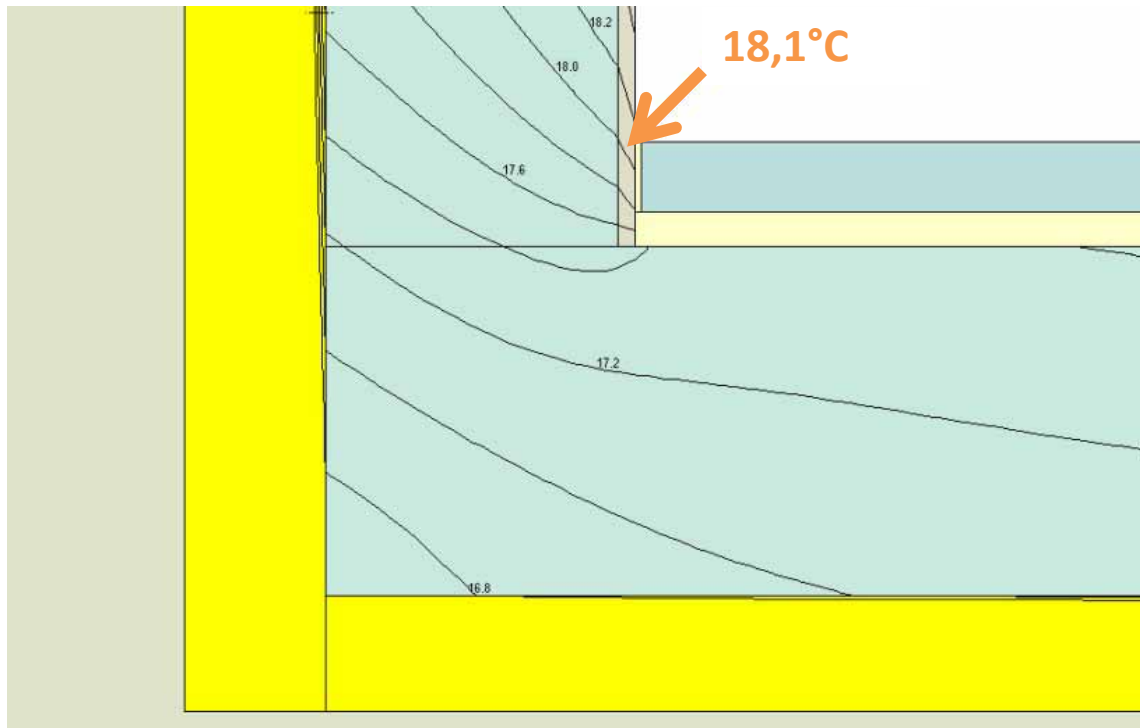
Ein Beispiel aus der Praxis

Sollaufbau Bodenplatte gemäß [10]	Dicke d [m]	Wärme- leitfähigkeit λ [W/mK]	Dichte ρ [kg/m ³]	Wärmeübergangs- und -durchlasswiderstand [m ² K/W]	Wärmedurchgangs- koeffizient U [W/m ² K]
innen				0,17	
Zement-Estrich	0,060	1,400	2000	0,043	
Fußbodenheizung Systemplatte WLG 040	0,030	0,040	15	0,750	
Beton nach EN 12524	0,300	2,000	2400	0,150	
Perimeterdämmung WLG 035	0,100	0,035	20	2,857	
außen				0,000	0,25
	Wärmedurchlasswiderstand R=			3,800	
	Wärmedurchgangswiderstand R _T =			3,970	

Sollaufbau Außenwand gemäß [10]	Dicke d [m]	Wärme- leitfähigkeit λ [W/mK]	Dichte ρ [kg/m ³]	Wärmeübergangs- und -durchlasswiderstand [m ² K/W]	Wärmedurchgangs- koeffizient U [W/m ² K]
innen				0,13	
Putzmörtel	0,015	0,700	1400	0,021	
Beton nach EN 12524	0,250	1,650	2200	0,152	
Polystyrol (PS)-Extruderschaum WLG 035	0,120	0,035	25	3,429	
außen				0,000	
	Wärmedurchlasswiderstand R=			3,602	0,27
	Wärmedurchgangswiderstand R _T =			3,732	

Ein Beispiel aus der Praxis

Bau-Soll



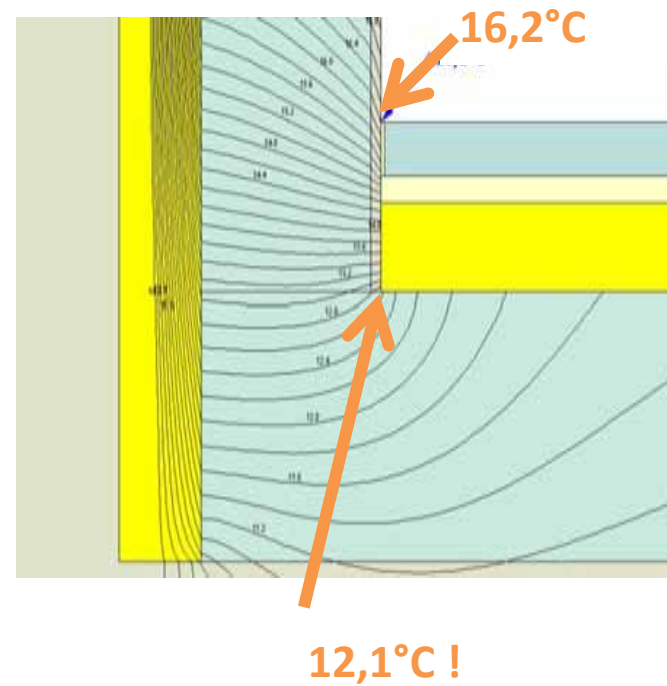
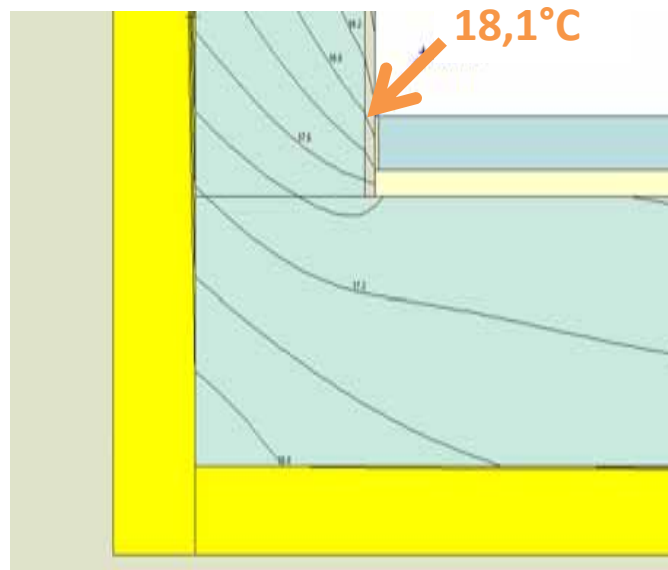
$$\Psi = -0,065 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Ein Beispiel aus der Praxis



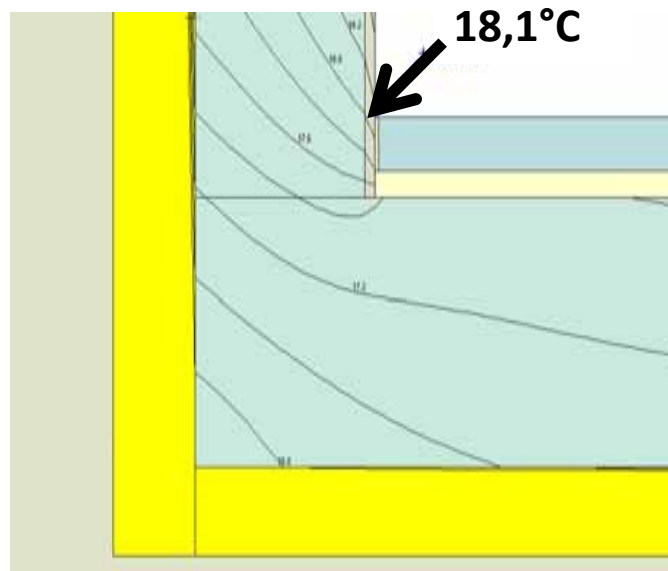
Ein Beispiel aus der Praxis

A) Schimmelbildung infolge geringerer Oberflächentemperaturen?

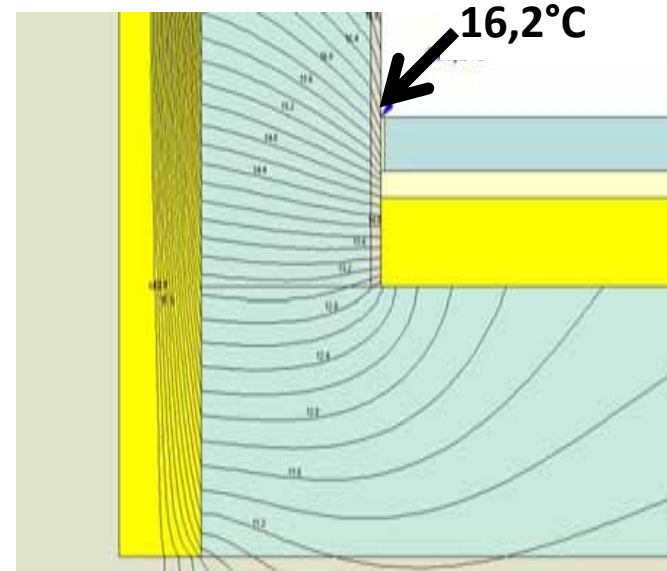


Ein Beispiel aus der Praxis

B) Gültigkeit des EnEV-Nachweises zum Anspruch auf Fördermittel?



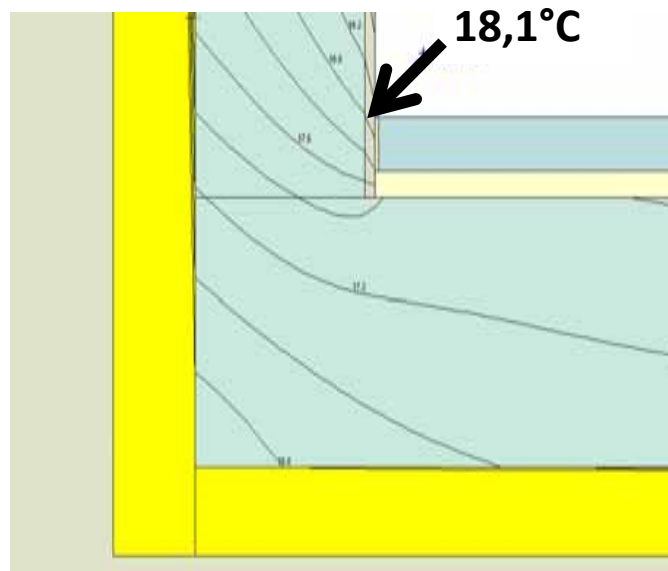
$$\psi = -0,065 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$



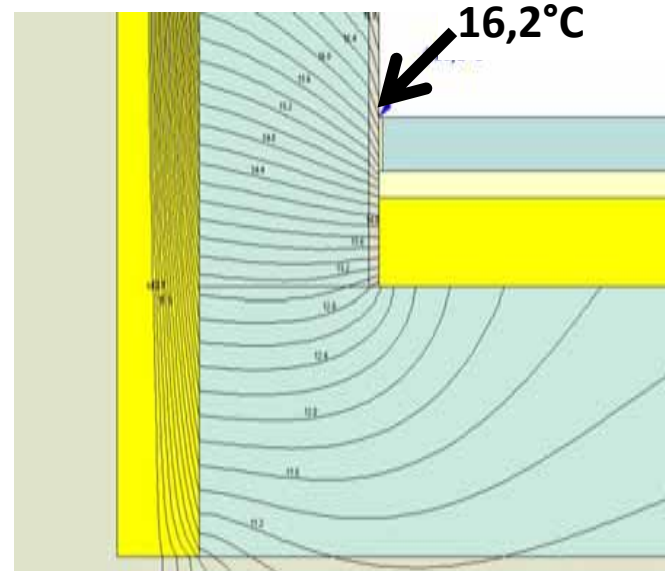
$$\psi = 0,412 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Ein Beispiel aus der Praxis

C) Erhöhte Energieverluste durch Wärmebrücke?



$$\psi = -0,065 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$



$$\psi = 0,412 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

$$\Delta\psi = 0,477 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

→ zusätzlicher spezifischer Transmissionswärmeverlust 18 W/K

Ein Beispiel aus der Praxis

→ Energiebedarf $\approx 1.335 \text{ kWh/a}$
 $= 19,2 \text{ W/K} \times 2.900 \text{ K/d} \times 0,024 \text{ kWhd/Wa}$

Zusätzliche Energiekosten ?

Annahme 1-Energiepreis:
0,074 €/kWh

$$0,074 \text{ €/kWh} \times 1335 \text{ kWh/a} = 100 \text{ €/a}$$

Annahme 2-Lebensdauer:
50a für Stahlbetonkonstruktionen

$$50 \text{ a} \times 100 \text{ €/a} = 5.000 \text{ € nach 50a}$$

Annahme 3-Energiepreissteigerung:
6,5%/a (jährlich ca. 5-8%)

$$36.500 \text{ € nach 50a}$$