

Eignungsnachweis des Finite-Elemente Berechnungsprogramm Therm 7.6 des Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) nach EN ISO 10211: 2018

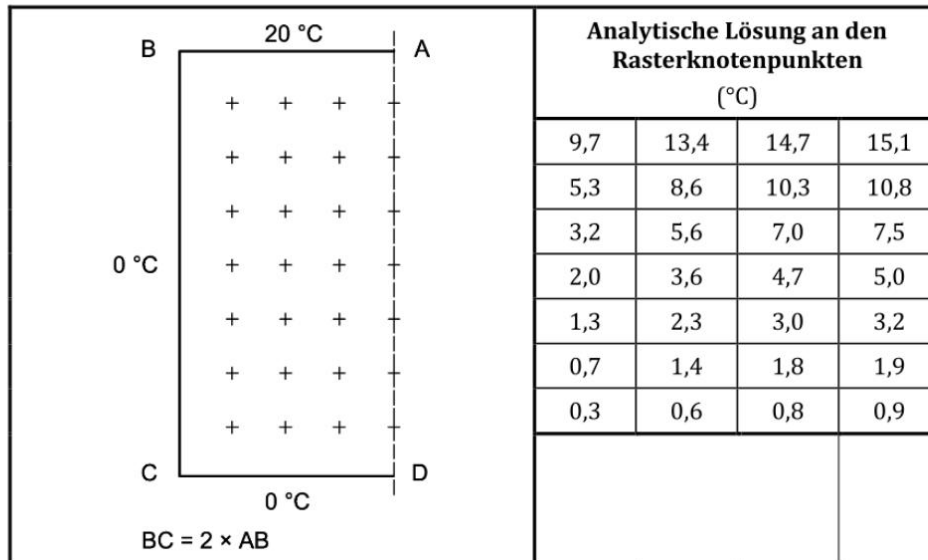
Finite Element Programme zur Berechnung von längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ müssen nach [DIN EN ISO 10211: 2018] Anhang C die Eignung nachweisen. Um die Eignung des verwendeten Berechnungsprogramms sicherzustellen, müssen Berechnungen von bestimmten Beispielen durchgeführt werden. Die Abweichung der Temperaturen dürfen max. nur 0,1°C von den vorgegebenen Temperaturen abweichen.

Die beiden Fälle finden Sie auf den nächsten beiden Seiten.

[DIN EN ISO 10211: 2018] Wärmebrücken im Hochbau, Beuth-Verlag, Berlin 2018

Prüfreferenzfall 1: [DIN EN ISO 10211: 2018]

Der Wärmedurchgang durch eine halbe quadratische Stütze mit bekannten Oberflächentemperaturen kann, wie in Bild C.1 gezeigt, analytisch berechnet werden. Die analytische Lösung in 28 Punkten auf einem äquidistanten Raster ist im selben Bild angegeben. Die Differenz zwischen den nach dem zu validierenden Verfahren berechneten und den aufgelisteten Temperaturen darf 0,1 °C nicht überschreiten.



Einstellungen Therm (LBNL)

Mesh Control

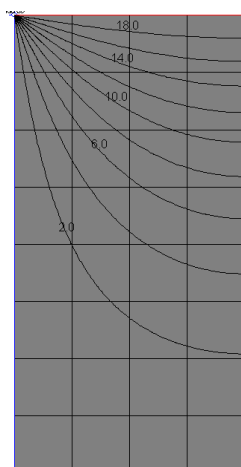
Quad Tree Mesh Parameter

Run Error Estimator

Maximum % Error Energy Norm %

Maximum Iterations

Use CR Model for Glazing Systems



Lösung Therm (LBNL)			
9.7	13.4	14.7	15.1
5.3	8.6	10.3	10.8
3.2	5.6	7.0	7.5
2.0	3.6	4.7	5.0
1.3	2.3	3.0	3.2
0.7	1.4	1.8	1.9
0.3	0.6	0.8	0.9

Prüferferenzfall 2: [DIN EN ISO 10211: 2018]

Legende

- 1 Beton
- 2 Holz
- 3 Dämmung
- 4 Aluminium

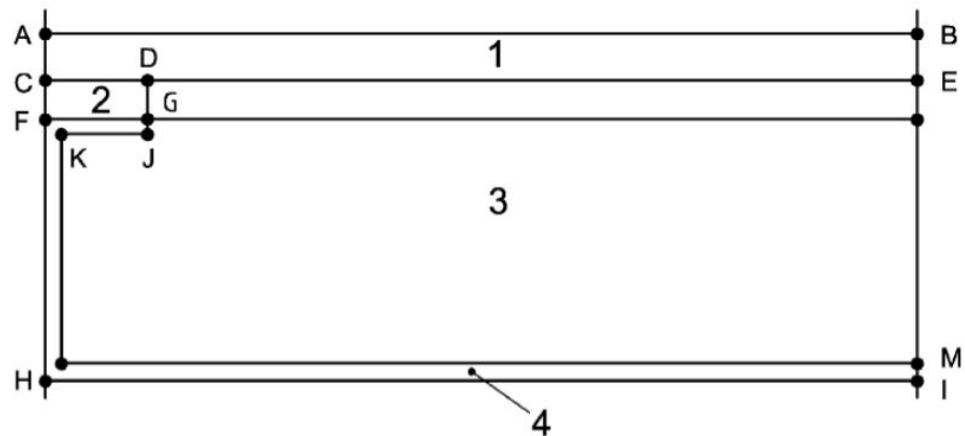


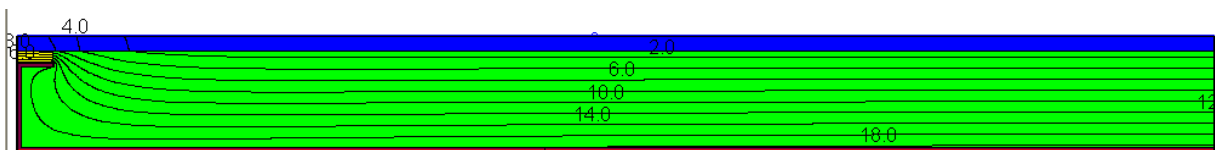
Bild C.2 — Prüferferenzfall 2: zweidimensionaler Wärmedurchgang

Tabelle C.1 — Beschreibung des Modells für Fall 2

Maße mm	Wärmeleitfähigkeit W/(m·K)	Randbedingungen
AB = 500	1: 1,15	AB: 0 °C mit $R_{se} = 0,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
AC = 6	2: 0,12	HI: 20 °C mit $R_{si} = 0,11 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
CD = 15	3: 0,029	—
CF = 5	4: 230	—
EM = 40	—	—
GJ = 1,5	—	—
IM = 1,5	—	—
FG – KJ = 1,5	—	—

Tabelle C.2 — Temperatureergebnisse für Fall 2

Temperaturen °C		
A: 7,1		B: 0,8
C: 7,9	D: 6,3	E: 0,8
F: 16,4	G: 16,3	
H: 16,8		I: 18,3
Gesamtwärmestrom: 9,5 W/m		



Lösung mit Therm (LBNL)

A: 7.1		
C: 7.9	D: 6.3	B: 0.8
F: 16.4	G: 16.3	E: 0.8
H: 16.8		I: 18.3
Wärmestrom: 9.5 W/m		