

Ingenieurbüro Schwark
UWB

Beispielberechnung

Die Marke DeltaUWB stellt einen besonderen Bezug zur detaillierten Wärmebrückenberechnung her. Die detaillierte Wärmebrückenberechnung ist in vielen Projekten eine hervorragende Möglichkeit, mit geringen Planungshonoraren Baukosten zu senken.

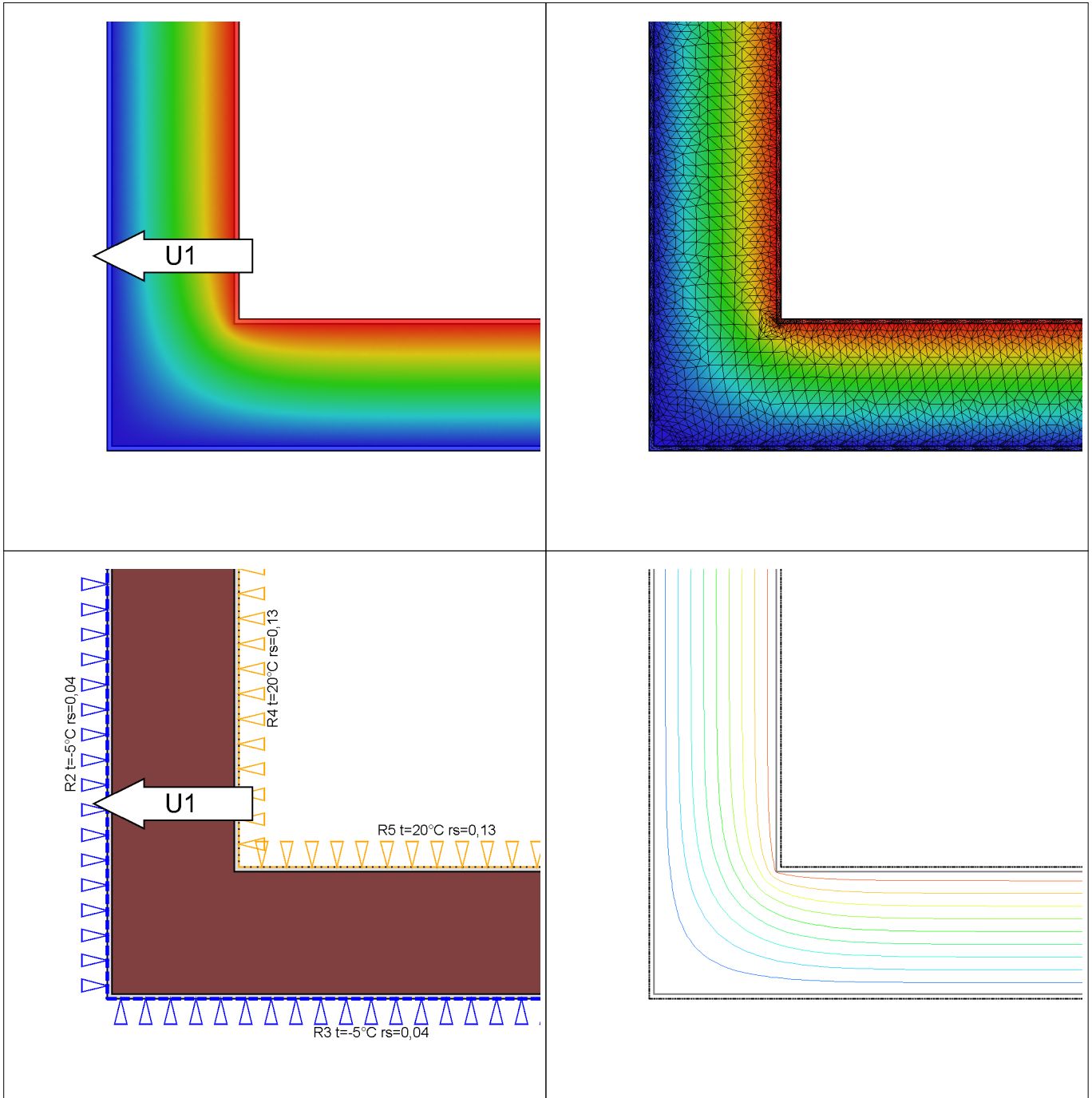
Wir als Ingenieurbüro Schwark haben drei wesentliche Kunden. Zum einen Bauherren, die ein Wohn- oder Nichtwohngebäude kaufen, bauen oder sanieren möchten und zum anderen Planer, Architekten und andere Energieberater, die Unteraufträge an uns vergeben oder einzelne Planungsdetails an uns auslagern. Hierzu zählen bspw. die detaillierte Wärmebrückenberechnung oder die Simulation des sommerlichen Wärmeschutzes.

<https://www.deltauwb.de/waermebrueckenberechnung/>

Psi-Therm 2D

Datum: 4.1.2019

Wärmebrückenberechnung (Ψ -Wert)



Nr.	Name	Länge	U-Wert	Korrekturfaktor
U1	U1	3,160 m	0,21 W/(m²K)	F_e (1,00)

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\Psi = -0,119 \text{ W/(mK)}$$

Psi-Therm 2D

Datum: 4.1.2019

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Porenbeton-Plansteine PP, DM (500 kg/m ³)	0,080 W/(mK)
	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,000 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	0,79 m	--
R 2	-5,00 °C	0,04	1,58 m	-6,807 W/m
R 3	-5,00 °C	0,04	1,58 m	-6,807 W/m
R 4	20,00 °C	0,13	1,19 m	6,807 W/m
R 5	20,00 °C	0,13	1,19 m	6,806 W/m

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,54453 W/mK
Psi-Wert	-0,11898 W/mK

Psi-Therm 2D

Datum: 4.1.2019

Eingabedaten - Materialbereiche



Bild	Name	Lambda	
	M1	Porenbeton-Plansteine PP, DM (500 kg/m³)	
		0,080 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,38 m	+1,19 m
	2	+0,01 m	+1,19 m
	3	+0,01 m	-0,38 m
	4	+1,58 m	-0,38 m
	5	+1,58 m	-0,02 m
	6	+0,38 m	-0,02 m

Bild	Name	Lambda	
	M2	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	
		1,000 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,02 m	+1,19 m
	2	+0,00 m	+1,19 m
	3	+0,00 m	-0,40 m
	4	+1,58 m	-0,40 m
	5	+1,58 m	-0,38 m
	6	+0,02 m	-0,38 m
Kontur	1	+0,40 m	+1,19 m
	2	+0,38 m	+1,19 m
	3	+0,38 m	-0,02 m
	4	+1,58 m	-0,02 m
	5	+1,58 m	+0,00 m
	6	+0,40 m	+0,00 m

Eingabedaten - Randbereiche

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R2	Außenwand, Dach, Wärmestrom horizontal und vertikal	-5,00 °C	0,04	1,58 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,00 m	+1,19 m	
Endpunkt		+0,00 m	-0,40 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R3	Außenwand, Dach, Wärmestrom horizontal und vertikal	-5,00 °C	0,04	1,58 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,00 m	-0,40 m	
Endpunkt		+1,58 m	-0,40 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R4	Aussenwände, Innenwände, Decken beidseits beheizt	+20,00 °C	0,13	1,19 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,40 m	+0,00 m	
Endpunkt		+0,40 m	+1,19 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R5	Aussenwände, Innenwände, Decken beidseits beheizt	+20,00 °C	0,13	1,19 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+1,58 m	+0,00 m	

Wärmebrückenberechnung

Psi-Therm 2D

Datum: 4.1.2019

	X	Y
Endpunkt	+0,40 m	+0,00 m

Eingabedaten - U-Werte

	Name	U-Wert	Fx
U1	U1	0,21	1,00
	X	Y	Ausrichtung
	+0,40 m	+0,19 m	180 °

Psi-Therm 2D

Datum: 4.1.2019

```
*****
PSI - WERT  BERECHNUNG
*****
NETZGENERIERUNG
Vereinigen der Wärmebrückenbereiche... fertig
Generierung der Elementzellen
  Es wurden : 1334  Elementzellen erzeugt.
Topologie optimieren... fertig
ENDE : NETZGENERIERUNG
Zusammensetzen der Finite-Elemente-Struktur... fertig
  Anzahl der Elemente____: 1508
  Anzahl der Knoten_____: 865
START  : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 865
Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig
Gleichungssystem lösen:
  Begin der Iteration. Nach dem Verfahren der konjugierten Gradienten:
  ...fertig, das Gleichungssystem wurde gelöst.
  Anzahl der Iterationen: 139
  Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.
ENDE : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
*****
*** KONVERGENZ - TEST *****
*** Nach DIN10211:2008-04, A.2 *****
  Konvergenz - Struktur erzeugen... fertig
  Anzahl der Elemente____: 6032
  Anzahl der Knoten_____: 3237
START  : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 3237
Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig
Gleichungssystem lösen:
  Begin der Iteration. Nach dem Verfahren der konjugierten Gradienten:
  ...fertig, das Gleichungssystem wurde gelöst.
  Anzahl der Iterationen: 347
  Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.
ENDE : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
Summe der Absolutwerte aller eindringenden Wärmeströme:
  aus der Basisberechnung      [W/m]: 13,634
  aus der Konvergenzberechnung [W/m]: 13,613
Konvergenz [%]: 0,2 <= 1
=====
Berechnung der Wärmeströme
Randbedingung   Typ      Wärmestrom   Länge   Temperatur   Rs(i,e)
                [W/m]      [m]          [m2K/W]
1      Neumann    0,000        0,790    --           --
3      Robin     -6,807        1,580    -5,000       0,040
2      Robin     -6,807        1,580    -5,000       0,040
5      Robin      6,806        1,185    20,000       0,130
4      Robin      6,807        1,185    20,000       0,130
Summe :      0,00020
Gesamtwärmestrom(positiv)          Q+ = 13,61334 [W/m]
Gesamtwärmestrom(vom Innenraum ausgehend) Q = 13,61334 [W/m]
=====
Psi-Wert Berechnung:
=====
```

Psi-Therm 2D

Datum: 4.1.2019

Tabelle der ungestörten U-Werte

Nummer	Beschreibung	Länge	U-Wert ungestört	Bezeichnung	Faktor
	Temperaturkorrekturfaktoren	[m]	[W/m2K]		
1	U1	3,160	0,210	F_e	1,000

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Temperaturdifferenz (deltaT) : 25,00000 [K]
L2D = Q / deltaT = 0,54453 [W/mK]

L2D = 0,545 [W/mK]
- (0,210 * 3,160 * 1,000) = -0,664 [W/mK]

Psi-Wert = -0,11898 [W/mK]

*** E N D E der BERECHNUNG ***
