

Ingenieurbüro Schwark

UWB

Bispielberechnung

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.

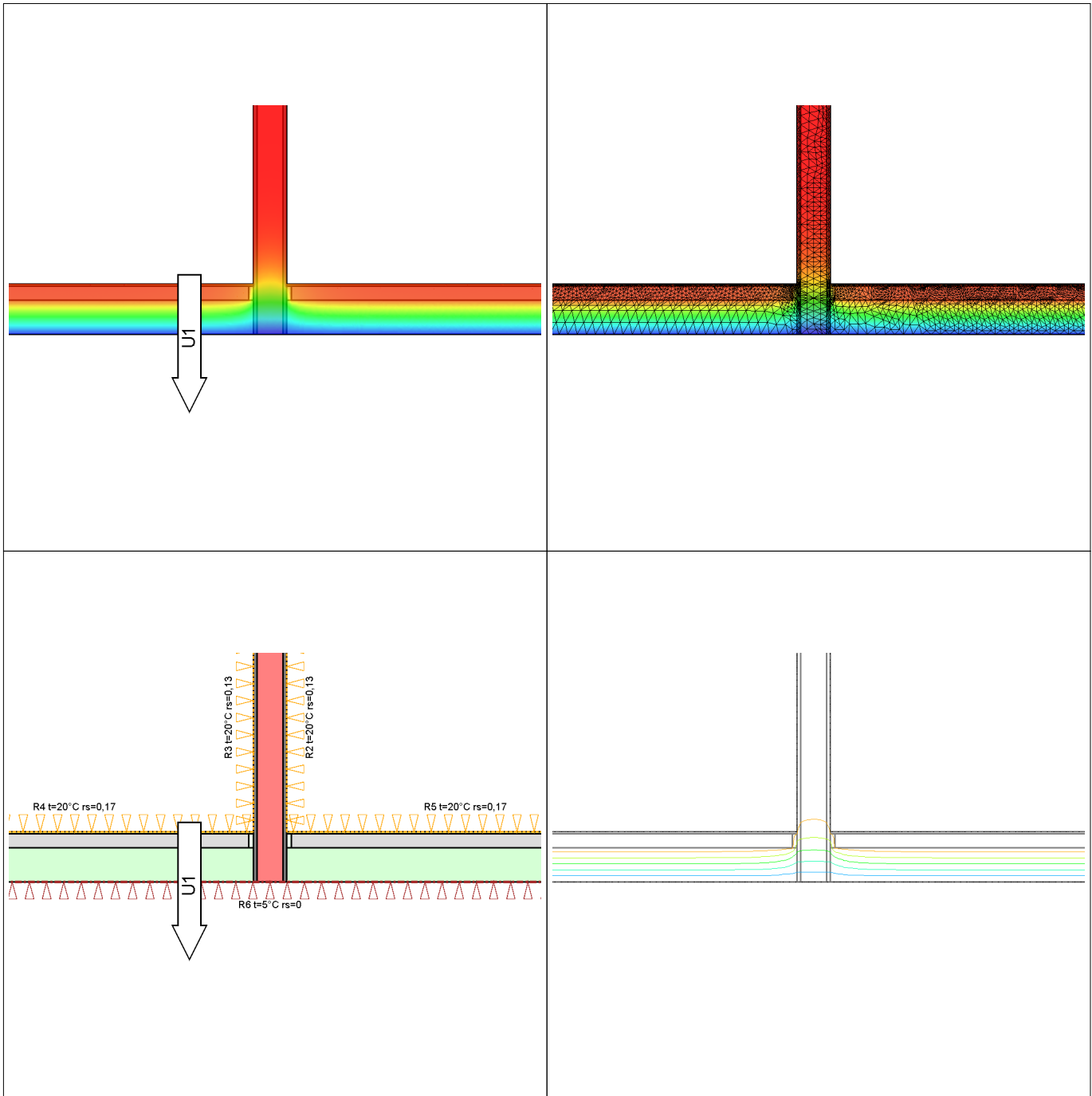
Wir als Ingenieurbüro Schwark haben drei wesentliche Kunden. Zum einen Bauherren, die ein Wohn- oder Nichtwohngebäude kaufen, bauen oder sanieren möchten und zum anderen Planer, Architekten und andere Energieberater, die Unteraufträge an uns vergeben oder einzelne Planungsdetails an uns auslagern. Hierzu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

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

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

Wärmebrückenberechnung (Ψ -Wert)



Nr.	Name	Länge	U-Wert	Korrekturfaktor
U1	U1	3,265 m	0,22 W/(m²K)	F_ad (0,60)

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\Psi = +0,229 \text{ W/(mK)}$$

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Beiblatt 2 - Dämmung	0,040 W/(mK)
	Kalksandstein	0,990 W/(mK)
	Keramik-/Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,300 W/(mK)
	Leichtputz (<700 kg/m ³)	0,250 W/(mK)
	Polystyrol Partikelschaum PS20 (WLG 035)	0,035 W/(mK)
	Zement-Estrich	1,400 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	0,59 m	--
R 2	20,00 °C	0,13	1,00 m	2,095 W/m
R 3	20,00 °C	0,13	1,00 m	2,096 W/m
R 4	20,00 °C	0,17	1,56 m	6,204 W/m
R 5	20,00 °C	0,17	1,56 m	6,208 W/m
R 6	5,00 °C	0,00	3,27 m	-16,603 W/m

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,66409 W/mK
Psi-Wert	+0,22937 W/mK

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

Eingabedaten - Materialbereiche


Bild	Name	Lambda	
	M1 Kalksandstein	0,990 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,13 m	+1,00 m
	2	+0,02 m	+1,00 m
	3	+0,02 m	-0,22 m
	4	+0,13 m	-0,22 m


Bild	Name	Lambda	
	M2 Leichtputz (<700 kg/m³)	0,250 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,15 m	+1,00 m
	2	+0,13 m	+1,00 m
	3	+0,13 m	-0,22 m
	4	+0,15 m	-0,22 m
Kontur	1	+0,02 m	+1,00 m
	2	+0,00 m	+1,00 m
	3	+0,00 m	-0,22 m
	4	+0,02 m	-0,22 m


Bild	Name	Lambda	
	M3 Polystyrol Partikelschaum PS20 (WLG 035)	0,035 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,00 m	-0,07 m
	2	-1,56 m	-0,07 m
	3	-1,56 m	-0,22 m
	4	+0,00 m	-0,22 m
Kontur	1	+1,71 m	-0,07 m
	2	+0,15 m	-0,07 m
	3	+0,15 m	-0,22 m
	4	+1,71 m	-0,22 m



Bild	Name	Lambda	
	M4 Keramik-/Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,300 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,00 m	+0,00 m
	2	-1,56 m	+0,00 m
	3	-1,56 m	-0,01 m
	4	+0,00 m	-0,01 m
Kontur	1	+1,71 m	+0,00 m
	2	+0,15 m	+0,00 m
	3	+0,15 m	-0,01 m
	4	+1,71 m	-0,01 m

Bild	Name	Lambda	
	M5 Zement-Estrich	1,400 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	-0,02 m	-0,01 m
	2	-1,56 m	-0,01 m

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

Name	Nr	X	Y
	3	-1,56 m	-0,07 m
	4	-0,02 m	-0,07 m
Kontur	1	+1,71 m	-0,01 m
	2	+0,17 m	-0,01 m
	3	+0,17 m	-0,07 m
	4	+1,71 m	-0,07 m

Bild	Name	Lambda
M6	Beiblatt 2 - Dämmung	0,040 W/(mK)

Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,00 m	-0,01 m
	2	-0,02 m	-0,01 m
	3	-0,02 m	-0,07 m
	4	+0,00 m	-0,07 m
Kontur	1	+0,17 m	-0,01 m
	2	+0,15 m	-0,01 m
	3	+0,15 m	-0,07 m
	4	+0,17 m	-0,07 m

Eingabedaten - Randbereiche

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R2	Aussenwände, Innenwände, Decken beidseits beheizt	+20,00 °C	0,13	1,00 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,15 m	+0,00 m	
Endpunkt		+0,15 m	+1,00 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R3	Aussenwände, Innenwände, Decken beidseits beheizt	+20,00 °C	0,13	1,00 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,00 m	+1,00 m	
Endpunkt		+0,00 m	+0,00 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R4	Wärmestrom abwärts zu unbeheizten Räumen	+20,00 °C	0,17	1,56 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,00 m	+0,00 m	
Endpunkt		-1,56 m	+0,00 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R5	Wärmestrom abwärts zu unbeheizten Räumen	+20,00 °C	0,17	1,56 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+1,71 m	+0,00 m	
Endpunkt		+0,15 m	+0,00 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R6	Erdreich, bis 1 Meter tief	+5,00 °C	0,00	3,27 m
		X	Y	
Anfangspunkt		-1,56 m	-0,22 m	
Endpunkt		+1,71 m	-0,22 m	

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

Eingabedaten - U-Werte

	Name	U-Wert	Fx
U1	U1	0,22	0,60
	X	Y	Ausrichtung
	-0,28 m	+0,00 m	90 °

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

```
*****
PSI - WERT  BERECHNUNG
*****
NETZGENERIERUNG
Vereinigen der Wärmebrückenbereiche... fertig
Generierung der Elementzellen
    Es wurden : 1479  Elementzellen erzeugt.
Topologie optimieren... fertig
ENDE : NETZGENERIERUNG
Zusammensetzen der Finite-Elemente-Struktur... fertig
    Anzahl der Elemente____: 1718
    Anzahl der Knoten_____: 979
START  : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 979
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: 148
    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____: 6872
    Anzahl der Knoten_____: 3675
START  : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 3675
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: 352
    Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.
ENDE : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG
Summe der Absolutwerte aller eindringenden Wärmeströme:
    aus der Basisberechnung      [W/m]: 16,676
    aus der Konvergenzberechnung [W/m]: 16,602
Konvergenz [%]: 0,4 <= 1
=====
Berechnung der Wärmeströme
Randbedingung      Typ      Wärmestrom      Länge      Temperatur      Rs(i,e)
                   q [W/m]         [m]
                   [m2K/W]
        6          Robin      -16,603         3,265         5,000          0,000
        1          Neumann      0,000           0,585          --             --
        2          Robin       2,095           1,000         20,000          0,130
        3          Robin       2,096           1,000         20,000          0,130
        4          Robin       6,204           1,560         20,000          0,170
        5          Robin       6,208           1,560         20,000          0,170
        Summe :      -0,00032
Gesamtwärmestrom(positiv)          Q+ = 16,60235 [W/m]
Gesamtwärmestrom(vom Innenraum ausgehend) Q = 16,60235 [W/m]
=====
Psi-Wert Berechnung:
```

Psi-Therm 2D

Datum: 1.1.2019

=====

Tabelle der ungestörten U-Werte

Nummer	Beschreibung	Länge	U-Wert ungestört	Bezeichnung	Faktor
	Temperaturkorrekturfaktoren	[m]	[W/m2K]		
1	U1	3,265	0,222	F_ad	0,600

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Temperaturdifferenz (deltaT) : 25,00000 [K]
L2D = Q / deltaT = 0,66409 [W/mK]

=====

L2D = 0,664 [W/mK]

- (0,222 * 3,265 * 0,600) = -0,435 [W/mK]

=====

Psi-Wert = 0,22937 [W/mK]

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