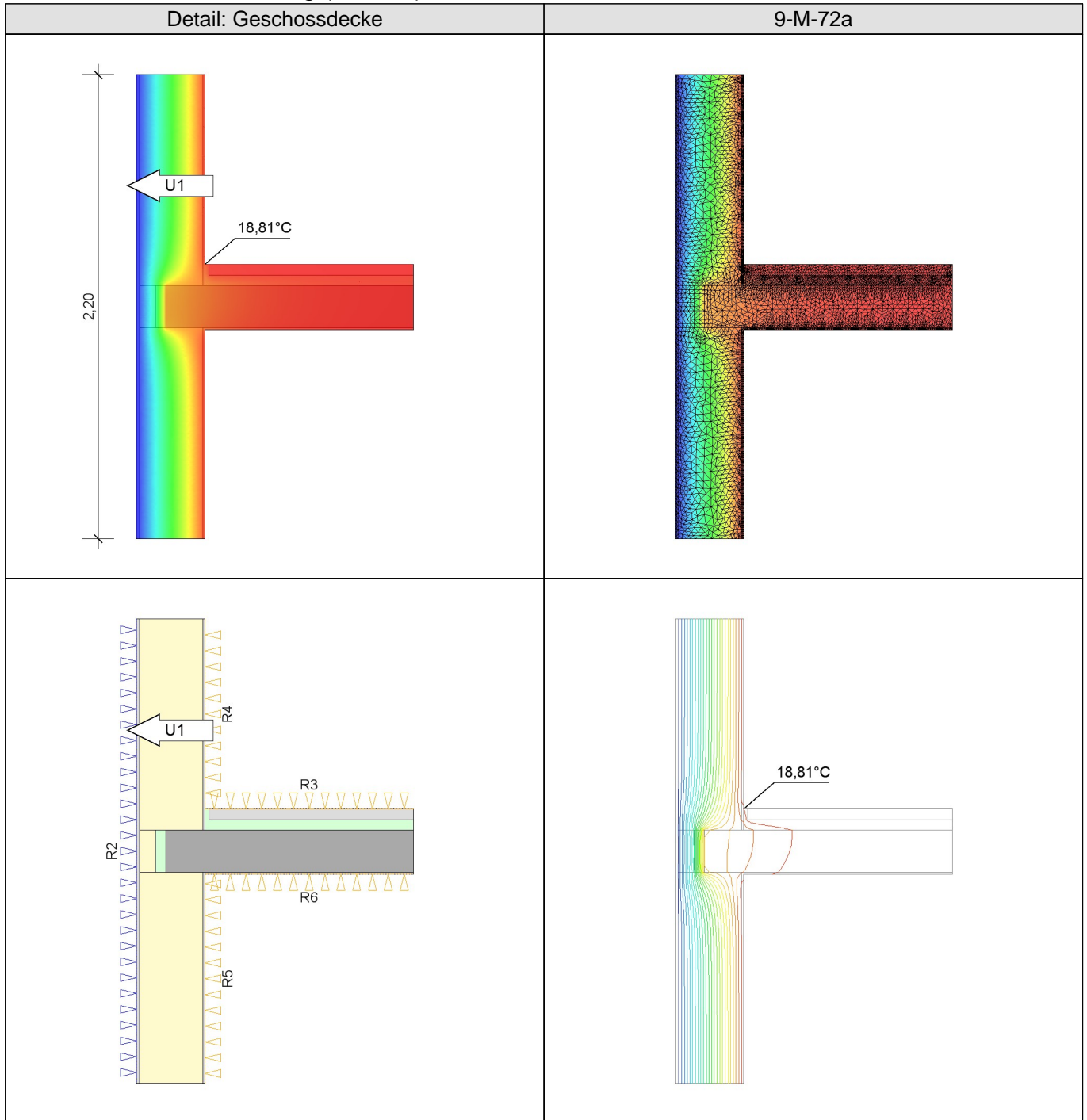


Wärmebrückenberechnung (Ψ -Wert)



Nr.	Name	Länge	U-Wert	Korrekturfaktor
U1	Wand	2,200 m	0,28 W/(m²K)	F_e (1,00)

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$\Psi = +0,064 \text{ W/(mK)}$

Die Berechnungen erfolgen nach den Randbedingungen der DIN 4108 Beiblatt 2

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 6.2.2011

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Normalbeton (2400)	2,100 W/(mK)
	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips	0,700 W/(mK)
	Zement-Estrich	1,400 W/(mK)
	Polystyrol-Extruderschaum (WLG 040)	0,040 W/(mK)
	Ytong Planblock PPW 2/0,35 - 0,09	0,090 W/(mK)
	Mehrschicht-Leichtbaupl., Min.-faserschicht (WLG 040),DIN 1101	0,040 W/(mK)
	Leichtputz	0,360 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	0,96 m	--
R 2	-5,00 °C	0,04	2,20 m	-17,043 W/m
R 3	20,00 °C	0,13	0,99 m	0,617 W/m
R 4	20,00 °C	0,13	0,90 m	6,250 W/m
R 5	20,00 °C	0,13	0,99 m	6,794 W/m
R 6	20,00 °C	0,13	0,99 m	3,383 W/m

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,68173 W/mK
Psi-Wert	+0,06363 W/mK

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 6.2.2011**Eingabedaten - Materialbereiche**


Bild		Name	Lambda	
	M1	Normalbeton (2400)	2,100 W/(mK)	
Name		Nr	X	Y
Kontur		1	+1,18 m	-0,00 m
		2	+0,00 m	-0,00 m
		3	+0,00 m	-0,20 m
		4	+1,18 m	-0,20 m


Bild		Name	Lambda	
	M2	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips	0,700 W/(mK)	
Name		Nr	X	Y
Kontur		1	+0,19 m	+1,00 m
		2	+0,18 m	+1,00 m
		3	+0,18 m	+0,00 m
		4	+0,19 m	+0,00 m
Kontur		1	+1,18 m	-0,20 m
		2	+0,18 m	-0,20 m
		3	+0,18 m	-1,20 m
		4	+0,19 m	-1,20 m
		5	+0,19 m	-0,21 m
		6	+1,18 m	-0,21 m


Bild		Name	Lambda	
	M3	Zement-Estrich	1,400 W/(mK)	
Name		Nr	X	Y
Kontur		1	+1,18 m	+0,10 m
		2	+0,21 m	+0,10 m
		3	+0,21 m	+0,05 m
		4	+1,18 m	+0,05 m



Bild		Name	Lambda	
	M4	Polystyrol-Extruderschaum (WLG 040)	0,040 W/(mK)	
Name		Nr	X	Y
Kontur		1	+0,21 m	+0,10 m
		2	+0,19 m	+0,10 m
		3	+0,19 m	+0,00 m
		4	+1,18 m	-0,00 m
		5	+1,18 m	+0,05 m
		6	+0,21 m	+0,05 m


Bild		Name	Lambda	
	M5	Ytong Planblock PPW 2/0,35 - 0,09	0,090 W/(mK)	
Name		Nr	X	Y
Kontur		1	+0,18 m	+1,00 m
		2	-0,13 m	+1,00 m
		3	-0,13 m	+0,00 m
		4	+0,18 m	+0,00 m
Kontur		1	-0,05 m	-0,00 m
		2	-0,13 m	-0,00 m

Bauvorhaben:


Psi-Therm 2011

Datum: 6.2.2011

Name	Nr	X	Y
	3	-0,13 m	-0,20 m
	4	-0,05 m	-0,20 m
Kontur	1	+0,18 m	-0,20 m
	2	-0,13 m	-0,20 m
	3	-0,13 m	-1,20 m
	4	+0,18 m	-1,20 m

Bild	Name	Lambda
	M6 Mehrschicht-Leichtbaupl., Min.-faserschicht (WLG 040),DIN 1101	0,040 W/(mK)

Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,00 m	-0,00 m
	2	-0,05 m	-0,00 m
	3	-0,05 m	-0,20 m
	4	+0,00 m	-0,20 m

Bild	Name	Lambda
	M7 Leichtputz	0,360 W/(mK)

Name	Nr	X	Y
Kontur	1	-0,13 m	+1,00 m
	2	-0,14 m	+1,00 m
	3	-0,14 m	-1,20 m
	4	-0,13 m	-1,20 m

Eingabedaten - Randbereiche

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R2 Außenwand	-5,00 °C	0,04	2,20 m
	X	Y	
Anfangspunkt	-0,14 m	+1,00 m	
Endpunkt	-0,14 m	-1,20 m	

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R3 Aussenwände, Innenwände	+20,00 °C	0,13	0,99 m
	X	Y	
Anfangspunkt	+1,18 m	+0,10 m	
Endpunkt	+0,19 m	+0,10 m	

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R4 Aussenwände, Innenwände	+20,00 °C	0,13	0,90 m
	X	Y	
Anfangspunkt	+0,19 m	+0,10 m	
Endpunkt	+0,19 m	+1,00 m	

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R5 Aussenwände, Innenwände	+20,00 °C	0,13	0,99 m
	X	Y	
Anfangspunkt	+0,19 m	-1,20 m	
Endpunkt	+0,19 m	-0,21 m	

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R6 Aussenwände, Innenwände	+20,00 °C	0,13	0,99 m
	X	Y	
Anfangspunkt	+0,19 m	-0,21 m	
Endpunkt	+1,18 m	-0,21 m	

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 6.2.2011

Eingabedaten - U-Werte

	Name	U-Wert	Fx
U1	Wand	2,20	1,00
	X	Y	Ausrichtung
	+0,19 m	+0,47 m	180 °

Psi-Therm 2011

Datum: 6.2.2011

PSI - WERT BERECHNUNG

NETZGENERIERUNG

Vereinigen der Wärmebrückenbereiche... fertig

Generierung der Elementzellen

Es wurden : 2122 Elementzellen erzeugt.

Topologie optimieren... fertig

ENDE : NETZGENERIERUNG

Zusammensetzen der Finite-Elemente-Struktur... fertig

Anzahl der Elemente____: 2252

Anzahl der Knoten____: 1262

START : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG

Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 1262

Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig

Begin der Iteration. Nach dem Verfahren der konjugierten Gradienten:

...fertig, das Gleichungssystem wurde gelöst.

Anzahl der Iterationen: 186

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____: 9008

Anzahl der Knoten____: 4775

START : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG

Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 4775

Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig

Begin der Iteration. Nach dem Verfahren der konjugierten Gradienten:

...fertig, das Gleichungssystem wurde gelöst.

Anzahl der Iterationen: 469

Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.

ENDE : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG

Summe der Absolutwerte aller eindringenden Wärmeströme:

aus der Basisberechnung [W/m]: 17,127

aus der Konvergenzberechnung [W/m]: 17,043

Konvergenz [%]: 0,5 <= 1

=====

Berechnung der Wärmeströme

Randbedingung	Typ	Wärmestrom q [W/m]	Länge [m]	Temperatur	Rs (i, e) [m2K/W]
1	Neumann	0,000	0,960	--	--
4	Robin	6,250	0,900	20,000	0,130
3	Robin	0,617	0,990	20,000	0,130
2	Robin	-17,043	2,200	-5,000	0,040
6	Robin	3,383	0,990	20,000	0,130
5	Robin	6,794	0,990	20,000	0,130
	Summe :	-0,00006			

Gesamtwärmestrom(positiv) Q+ = 17,04325 [W/m]

Gesamtwärmestrom(vom Innenraum ausgehend) Q = 17,04325 [W/m]

=====

Psi-Wert Berechnung:

=====

Tabelle der ungestörten U-Werte

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 6.2.2011

Nummer	Beschreibung	Länge	U-Wert ungestört	Bezeichnung	Faktor
	Temperaturkorrekturfaktoren	[m]	[W/m2K]	F_e	
1	Wand	2,200	0,281		1,000

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Temperaturdifferenz (deltaT) : 25,00000 [K]
L2D = Q / deltaT = 0,68173 [W/mK]

=====
L2D = 0,682 [W/mK]
- (0,281 * 2,200 * 1,000) = -0,618 [W/mK]

=====
Psi-Wert = 0,06363 [W/mK]

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