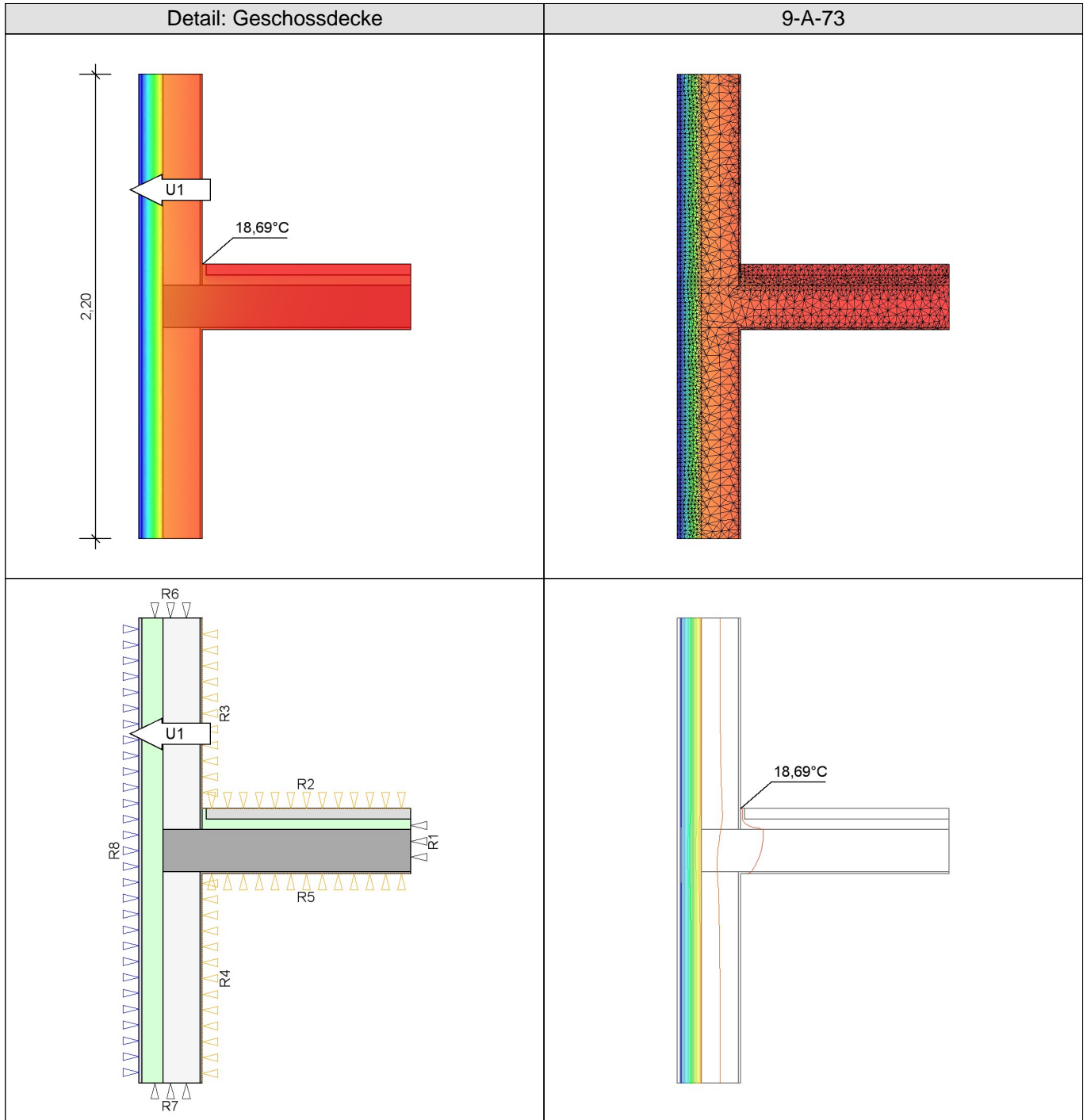


Wärmebrückenberechnung (Ψ -Wert)



Nr.	Name	Länge	U-Wert	Korrekturfaktor
U1	Wand	2,200 m	0,34 W/(m ² K)	F_e (1,00)

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$\Psi = +0,002 \text{ W/(mK)}$

Die Berechnungen erfolgen nach den Randbedingungen der DIN 4108 Beiblatt 2

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 5.6.2011

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)
	Silka Kalksandstein RDK 1,8	0,990 W/(mK)
	Leichtputz	0,360 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	0,31 m	--
R 2	20,00 °C	0,13	0,99 m	0,483 W/m
R 3	20,00 °C	0,13	0,90 m	7,878 W/m
R 4	20,00 °C	0,13	0,99 m	8,490 W/m
R 5	20,00 °C	0,13	0,99 m	2,136 W/m
R 6	--	--	0,30 m	--
R 7	--	--	0,30 m	--
R 8	-5,00 °C	0,04	2,20 m	-18,987 W/m

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,75950 W/mK
Psi-Wert	+0,00159 W/mK

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 5.6.2011**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
Kontur	1	+0,00 m	+1,00 m
	2	-0,10 m	+1,00 m
	3	-0,10 m	-1,20 m
	4	+0,00 m	-1,20 m


Bild	Name	Lambda	
	M5 Silka Kalksandstein RDK 1,8	0,990 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+0,18 m	+1,00 m
	2	+0,00 m	+1,00 m

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 5.6.2011

Name	Nr	X	Y
	3	+0,00 m	+0,00 m
	4	+0,18 m	+0,00 m
Kontur	1	+0,18 m	-0,20 m
	2	+0,00 m	-0,20 m
	3	+0,00 m	-1,20 m
	4	+0,18 m	-1,20 m

Bild	Name	Lambda
	M6 Leichtputz	0,360 W/(mK)

Name	Nr	X	Y
Kontur	1	-0,10 m	+1,00 m
	2	-0,12 m	+1,00 m
	3	-0,12 m	-1,20 m
	4	-0,10 m	-1,20 m

Eingabedaten - Randbereiche

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R1	adiabat	--	--	0,31 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+1,18 m	-0,21 m	
Endpunkt		+1,18 m	+0,10 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R2	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
R3	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
R4	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
R5	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	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R6	adiabat	--	--	0,30 m
		X	Y	
Anfangspunkt		+0,19 m	+1,00 m	
Endpunkt		-0,12 m	+1,00 m	

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R7	adiabat	--	--	0,30 m

Bauvorhaben:

Psi-Therm 2011

Datum: 5.6.2011

	X	Y
Anfangspunkt	-0,12 m	-1,20 m
Endpunkt	+0,19 m	-1,20 m

	Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R8	Außenwand	-5,00 °C	0,04	2,20 m
		X		Y
Anfangspunkt		-0,12 m		+1,00 m
Endpunkt		-0,12 m		-1,20 m

Eingabedaten - U-Werte

	Name	U-Wert	Fx
U1	Wand	2,20	1,00
	X	Y	Ausrichtung
	+0,19 m	+0,45 m	180 °

PSI - WERT BERECHNUNG

NETZGENERIERUNG

Vereinigen der Wärmebrückenbereiche... fertig

Generierung der Elementzellen

Es wurden : 2218 Elementzellen erzeugt.

Topologie optimieren... fertig

ENDE : NETZGENERIERUNG

Zusammensetzen der Finite-Elemente-Struktur... fertig

Anzahl der Elemente___: 2439

Anzahl der Knoten____: 1358

START : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG

Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 1358

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: 188

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___: 5072

Anzahl der Knoten____: 2716

START : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG

Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 2716

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: 331

Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.

ENDE : FINITE - ELEMENTE - BERECHNUNG

Summe der Absolutwerte aller eindringenden Wärmeströme:

aus der Basisberechnung [W/m]: 18,988

aus der Konvergenzberechnung [W/m]: 18,987

Konvergenz [%]: 0 <= 1

=====

Berechnung der Wärmeströme

Randbedingung	Typ	Wärmestrom q [W/m]	Länge [m]	Temperatur	Rs(i,e) [m2K/W]
1	Neumann	0,000	0,310	--	--
6	Neumann	0,000	0,300	--	--
7	Neumann	0,000	0,300	--	--
3	Robin	7,878	0,900	20,000	0,130
5	Robin	2,136	0,990	20,000	0,130
2	Robin	0,483	0,990	20,000	0,130
4	Robin	8,490	0,990	20,000	0,130
8	Robin	-18,987	2,200	-5,000	0,040
Summe :		0,00018			

Gesamtwärmestrom(positiv) Q+ = 18,98741 [W/m]

Gesamtwärmestrom(vom Innenraum ausgehend) Q = 18,98741 [W/m]

=====
Psi-Wert Berechnung:
=====

Tabelle der ungestörten U-Werte

Nummer	Beschreibung	Länge	U-Wert ungestört	Bezeichnung	Faktor
	Temperaturkorrekturfaktoren	[m]	[W/m2K]		
1	Wand	2,200	0,345	F_e	1,000

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Temperaturdifferenz (deltaT) : 25,00000 [K]
L2D = Q / deltaT = 0,75950 [W/mK]

=====
L2D = 0,759 [W/mK]
- (0,345 * 2,200 * 1,000) = -0,758 [W/mK]

=====
Psi-Wert = 0,00159 [W/mK]

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