

Wärmetechnische Bewertung von Lüftungsleitungen in der Außendämmung

Normen- und EnEV- gerechte Berechnung und Bewertung der Wärmebrücken

Typische historische Außenwand mit Mindestwärmeschutz

	1952 - 1981		1981 - 2001	ab 2001
Wärmedämmgebiet	II	III		
Mindest-Wärmedurchlasswiderstand	0,47	0,56	0,55	1,20

U-Wert Wand

		d [m]	λ [W / (mK)]	R [(m ² K) / W]	
	R _{si}			0,130	
5-01	Putz Kalk, Kalkzement	0,015	1,000	0,015	
3-01	Ziegel 1400	0,300	0,580	0,517	
5-01	Putz Kalk, Kalkzement	0,025	1,000	0,025	
	R _{se}			0,040	
	Wärmedurchlasswiderstand		R =	0,557	
	Wärmedurchgangswiderstand		R _T =	0,727	
			U =	1,375	W / (m ² K)

Erforderliche Dämmstoffstärken WLS 035

	erf. R $\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$	erf. U $\text{W} / (\text{m}^2 \text{K})$	erf. d mm
Mindest-Wärmedurchlasswiderstand	1,20		30
EnEV 2009 Anlage 3 Tab 1		0,24	120
KfW Einzelmaßnahmen (152, 430)		0,20	160

Berücksichtigung der Leitungen beim Transmissionswärmeverlust im EnEV-Nachweis

Muss der Einfluss der Leitungen gesondert berücksichtigt werden, oder ist er durch den pauschalen Wärmebrückenzuschlag abgegolten ?

DIN 4108 Bbl 2

Empfehlungen zur energetischen Betrachtung:

... können folgende Details vernachlässigt werden:

- kleinflächige Querschnittsänderungen in der wärmetauschenden Hüllfläche
z. B. durch Steckdosen und Leitungsschlitze

Querschnittsänderungen durch Lüftungsleitungen sind nicht kleinflächig !!!

Berechnungsmöglichkeiten

- Berechnung als zusammengesetztes Bauteil nach DIN EN ISO 6946
 - problematisch wegen der Berücksichtigung kleiner nicht rechteckiger Hohlräume
 - aufwändige näherungsweise Berechnung nach Anhang B der Norm
- Numerisches Verfahren nach ISO 10211

Wärmebrückenberechnung (ComfoTube 75)

U-Wert Wand

	d [m]	λ [W / (mK)]	R [(m ² K) / W]
Rsi			0,130
5-01 Putz Kalk, Kalkzement	0,015	1,000	0,015
3-01 Ziegel 1400	0,300	0,580	0,517
5-01 Putz Kalk, Kalkzement	0,025	1,000	0,025
6-01 Kleber	0,005	1,600	0,003
1-01 Dämmstoff 035	0,160	0,035	4,571
5-02 Außenputz auf WDVS	0,010	1,000	0,010
Rse			0,040
		R =	5,312
		U =	0,1883 W / (m ² K)

Wärmebrückenberechnung (ComfoTube 75)

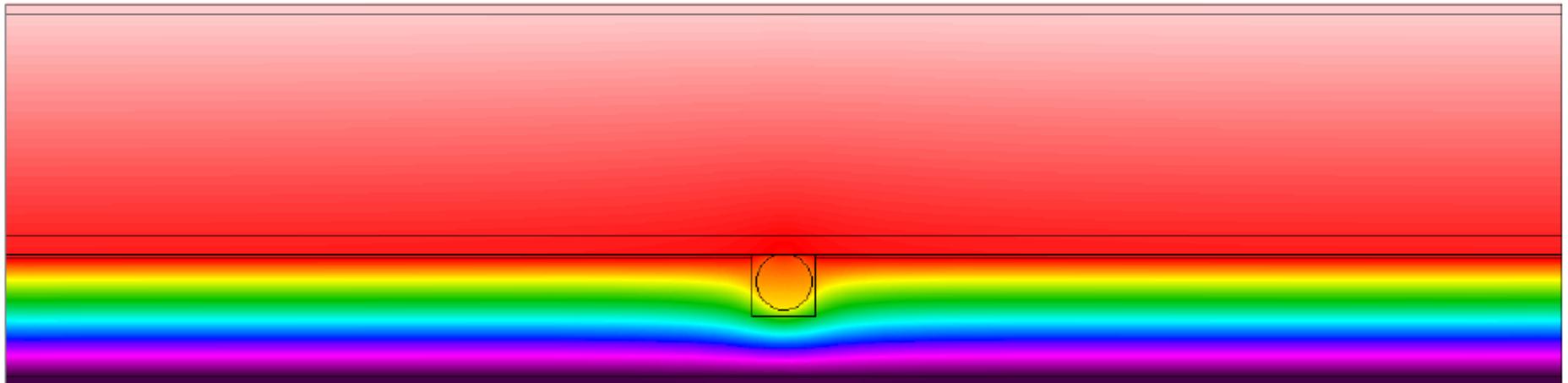
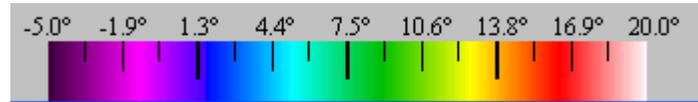
Psi-Wert-Berechnung

Wärmestrom	U-Factor [W / (m²K)]	Total Length [m]	L2D [W / (mK)]
innen	0,1925	2,085	0,4014
außen	0,1925	2,085	0,4014

F_{xr}	Regelbauteile	U [W / (m²K)]	Länge [m]	U * L [W / (mK)]
1,00	Wand	0,1883	2,085	0,3925
			Summe U * L	0,3925

Psi (L2D - \sum U*L)	0,4014	0,3925	0,009	Psi - Wert
------------------------	--------	--------	--------------	------------

Wärmebrückenberechnung (ComfoTube 75)



$$\psi = 0,009 \text{ W / (m K)}$$

Ausführungsfehler (Dämmlücken durch fehlende Ausschäumung)

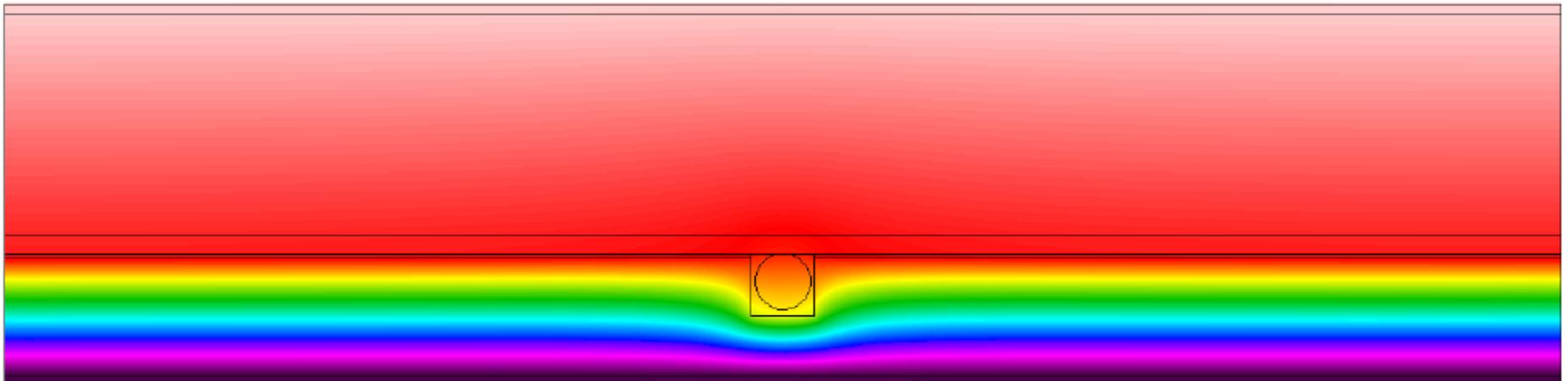
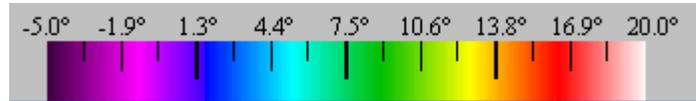
Psi-Wert-Berechnung

Wärmestrom	U-Factor [W / (m²K)]	Total Length [m]	L2D [W / (mK)]
innen	0,1958	2,085	0,4082
außen	0,1958	2,085	0,4082

F_{xr}	Regelbauteile	U [W / (m²K)]	Länge [m]	U * L [W / (mK)]
1,00	Wand	0,1883	2,085	0,3925
			Summe U * L	0,3925

Psi (L2D - $\sum U \cdot L$)	0,4082	0,3925	0,016 Psi - Wert
-------------------------------	--------	--------	-------------------------

Ausführungsfehler (Dämmücken durch fehlende Ausschäumung)



$$\psi = 0,016 \text{ W / (m K)}$$

Bewertung

Zahlenbeispiel:

- Außenwandfläche 250 m²
- Leitungslänge 120 m

	Transmissionswärmeverlust	
	ohne Dämmücken	mit Dämmücken
	W / K	W / K
Wand ohne Wärmebrücken	47,08	47,08
Wärmebrücken durch Leitungen	1,08	1,92
Summe	48,16	49,00
Wärmebrückenanteil in %	2,2 %	3,9 %

Wärmetechnische Bewertung von Lüftungsleitungen in der Außendämmung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !