



FOAMGLAS®

**BAUEN OHNE
WÄRMEBRÜCKEN**



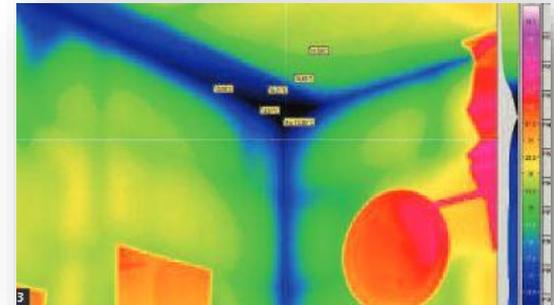
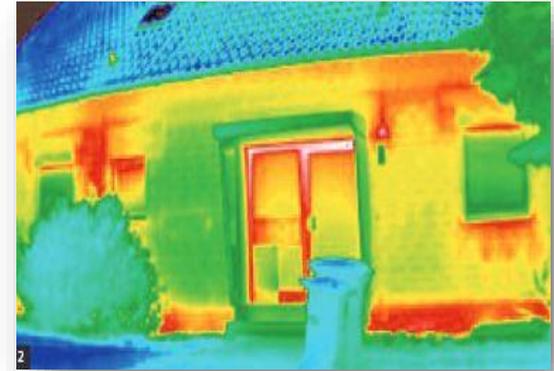
PERINSUL HL DÄMMSTEINE
DIRK VOGT

ENERGETISCHEN BEWERTUNG VON WÄRMEBRÜCKEN

Bei der energetischen Bewertung von Gebäuden spielen **Wärmebrücken** eine wesentliche Rolle; der Anteil der **Transmissionswärmeverluste** eines Gebäudes über Bauteilanschlüsse – vor allem bei erhöhten Wärmedämmniveaus – ist erheblich.

Zugleich beeinträchtigen Wärmebrücken auch das **Raumklima**, denn Bauteiloberflächen mit **niedrigen Oberflächentemperaturen** werden in der Regel als unbehaglich empfunden.

Hinzu kommen potentielle **negative Auswirkungen auf die Innenraumhygiene**: Anhaltende erhöhte Raumluftfeuchte in Verbindung mit niedrigen Oberflächentemperaturen erhöhen das Risiko für Bauschaden durch **Tauwasserausfall und Schimmelpilzbildung**.

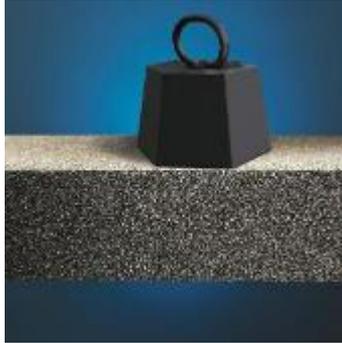


Im Juni 2019 ist das neue Beiblatt 2 der DIN 4108 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden“ erschienen. Es enthält eine Vielzahl an Planungsbeispielen zur Reduzierung der Wärmebrückenwirkung bei Bauteilanschlüssen.

Zuschlag auf wärmetauschende Hüllfläche setzt sich wie folgt zusammen:

- ohne Nachweis: $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- verbesserte Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2: $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- individuelle Berechnung: $H_{T,WB}$ über $\sum \Psi_i \cdot l_i$
-> $\Delta U_{WB} = H_{T,WB} / A_{\text{ges}}$

EIGENSCHAFTEN



FOAMGLAS® PERINSUL HL

FOAMGLAS® PERINSUL HL ist der „Dämmstein“
zur Vermeidung von Wärmebrücken ohne zusätzliche Trag- oder
Stützelemente.

- PERINSUL HL besteht zu 100 % aus dem druckfesten und baupraktisch stauchungsfreien Dämmstoff Schaumglas.
- FOAMGLAS® PERINSUL HL bietet die außergewöhnliche Kombination eines hohen Wärmedämmwertes bei gleichzeitig guten statischen Eigenschaften.
- Für die Anwendung im «Fußpunkt unter aufgehenden Wänden» liegt eine **ETA Zulassung** und eine **allgemeine Bauartgenehmigung** des DiBt's vor, die das Leistungsvermögen bescheinigen.



TECHNISCHE DATEN



**BAUEN OHNE
WÄRMEBRÜCKEN
PERINSUL HL
DÄMMSTEINE**

 **FOAMGLAS®**

Produkteigenschaften gemäß EN 13167¹⁾ und ETA²⁾

FOAMGLAS® PERINSUL HL (High Load)

Rohdichte ($\pm 10\%$) (EN 1602)	200 kg/m ³
Dicke (EN 823) ± 2 mm	50, 115 mm
Länge (EN 822) ± 2 mm	450 mm
Breite (EN 822) ± 2 mm	von 90 bis 365 mm
Wärmeleitfähigkeit λ_D (EN ISO 10456)	$\lambda_D \leq 0,058$ W/(m·K)
Brandverhalten (EN 13501-1)	Euroklasse E (Kernmaterial A1)
Punktlast (EN 12430)	PL $\leq 1,0$ mm
Druckfestigkeit (EN 826-A)	CS $\geq 2,75$ MPa
Spezifische Druckfestigkeit bei Mauerwerk $f_k^{(3)}$	KS: Kalksandstein: 1,60 MPa 1.60 MPa / 1.50 MPa / 1.40 MPa

Mauerwerk nach EN 771-1. Kategorie I

Verpackung: Dicke (Höhe) 5 cm / Breite / Länge 45 cm

Standardmaße Deutschland Andere Abmessungen auf Anfrage.

Breite (cm)	11,5	17,5	24	30	36,5	
-------------	------	------	----	----	------	--

Verpackung: Dicke (Höhe) 11,5 cm / Breite / Länge 45 cm

Breite (cm)	11,5	17,5	24	30	36,5	
-------------	------	------	----	----	------	--

Verpackung: Dicke (Höhe) 5 cm / Breite / Länge 45 cm

Standardmaße Österreich Andere Abmessungen auf Anfrage.

Breite (cm)	11,5	17,5	20	25	30	36,5
-------------	------	------	----	----	----	------

Verpackung: Dicke (Höhe) 11,5 cm / Breite / Länge 45 cm

Breite (cm)	11,5	17,5	20	25	30	36,5
-------------	------	------	----	----	----	------

HINWEISE FÜR DEN PLANER

- Die maximal zulässige Belastung auf der FOAMGLAS® PERINSUL HL Dämmung ist durch einen Statiker nach DIN EN 1996, Teile 1 - 3 einschließlich deren nationalen Anhängen (NA) und der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-17.5-1209 zu berechnen.
- Die maximal zulässige Belastung darf nirgendwo überschritten werden, auch nicht örtlich begrenzt.
- Bei der Anordnung der Mauerfußdämmung sind die Dehnungs- und Setzungsfugen des Gebäudes zu berücksichtigen.
- Es ist nur Mauerwerk gemäß Z-17.5-1209 zulässig.
- PERINSUL HL - zum Einsatz bei Vormauerschalen*
- - unter tragenden Wänden
- (max. 2 Geschosse)*

Charakteristische Werte f_k für unarmiertes Mauerwerk

Laut BaG Z-17.5-1209 zu verwendende Ausgangswerte f_k :

Mauersteine	Druckfestigkeitsklasse	Charakteristischer Wert f_k der Druckfestigkeit in MN/m ²
Mauersteine nach DIN 20000-401		
Vormauerhochlochziegel VHLzB, Hochlochziegel HLzB und HLzE	≥ 10	1,4
Vormauerhochlochziegel VHLzB, Hochlochziegel HLzB und HLzE	≥ 16	1,5
Vormauer-Vollziegel VMz, Klinker KMz, Vollziegel Mz	≥ 12	1,6
Mauersteine nach DIN 20000-402		
Kalksandvoll- / Kalksandblocksteine	≥ 12	1,6
Mauersteine nach DIN 20000-403		
Vollblöcke aus Beton Vbl, Vbl S oder Vbl SW	≥ 8	1,4

FOAMGLAS® PERINSUL HL „50 mm“

- Bei Ansatz des pauschalen Wärmebrückenzuschlags von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ muss die vorhandene Anschlusssituation eindeutig dem in DIN 4108 Beiblatt 2 angegebenen konstruktiven Grundprinzip zuzuordnen sein. Dies gilt sowohl für die Bauteilabmessungen als auch für die Baustoffeigenschaften.
- Bei abweichender Ausführung ist die Gleichwertigkeit entweder über den **Wärmedurchlasswiderstand R** der einzelnen Schichten oder anhand des längenbezogenen **Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ** nachzuweisen.
- Die Führung der bildlichen Gleichwertigkeitsnachweise von Anschlussdetails mit dem Wärmedämmstein PERINSUL HL mit einer Höhe von 50 mm ist nicht möglich. Daher erfolgt für diesen der Nachweis der rechnerischen Gleichwertigkeit anhand von Wärmebrückenberechnungen nach DIN EN ISO 10211 unter Ansatz der tatsächlichen Abmessung und Wärmeleitfähigkeit λ .

DIN 4108 Beiblatt 2 ?



FÜHRUNG DER RECHNERISCHEN GLEICHWERTIGKEITSNACHWEISE

Führung der Gleichwertigkeitsnachweise
Deutschen FOAMGLAS
Projekt-Nr.: IBH 1015

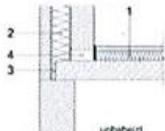
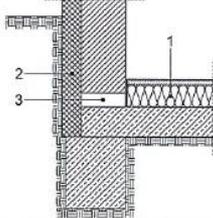
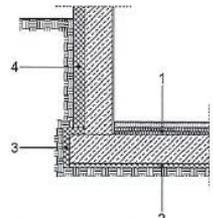
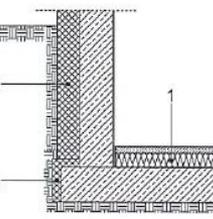
Anschlussausführung nach Beiblatt 2 der DIN 4108			Erforderliche Mindestdämstoffdicken nachstehender Produkte zum Nachweis der bildlichen Gleichwertigkeit von Anschlüssen nach Beiblatt 2 der DIN 4108 in mm														
Zeichnung	Bauteile	Mindestabmessung [mm]	Mauerfußelement		Platten					FLOOR BOARD		WALL BOARD		PERISAVE			
			PERINSUL HL 50 mm	PERINSUL HL 115 mm	W + F (0.040)	T3+ (0.037)	T4+ (0.042)	S3 (0.040)	F (0.052)	T3+ (0.037)	T4+ (0.042)	S3 (0.040)	F (0.052)	T3+ (0.040)	W + F (0.040)	Soorblock (0.042)	Randst isolier (0.040)
	1	Raumseitige Dämmung auf Decke zu Keller (unbeheizt)	≥ 100			≥ 115	≥ 106	≥ 120	≥ 132	≥ 140	≥ 106	≥ 120	≥ 132	≥ 149			
	2	Außenwand zweischalig - Zwischenschalendämmung	≥ 100												≥ 115	≥ 115	
	3	Stirnseitige Dämmung Decke	≥ 50												≥ 58	≥ 58	
	4	Wärmedämmmatte	≥ 113														

Bild 6.1: Erläuterung der Ergebnisdarstellung im Anhang

Anschlussausführung nach Beiblatt 2 der DIN 4108				Erforderliche Mindestdämmstoffdicken nachstehender Produkte zum Nachweis der bildlichen Gleichwertigkeit von Anschlüssen nach Beiblatt 2 der DIN 4108 in mm															
Nr.	Zeichnung	Bauteile	Mindestabmessung [mm]	Mauerfuß- element		Platten					FLOOR BOARD		WALL BOARD		PERISAVE				
				PERINSUL HL 50 mm	PERINSUL HL 115 mm	W+F (0,040)	T3+ (0,037)	T4+ (0,042)	SS (0,046)	F (0,052)	T3+ (0,037)	T4+ (0,042)	SS (0,046)	F (0,052)		T3+ (0,040)	W+F (0,040)		
		Nr.	Beschreibung																
7		1	Raumseitige Dämmung auf Bodenplatte	≥ 100			≥ 115	≥ 106	≥ 120	≥ 132	≥ 149	≥ 106	≥ 120	≥ 132	≥ 149				
		2	Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,040 W/(m·K))	≥ 100					≥ 105	≥ 115	≥ 130								
			Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,045 W/(m·K))*	≥ 100						≥ 103	≥ 116								
		3	Wärmedämmstein	≥ 113															
8		1	Raumseitige Dämmung auf Bodenplatte	≥ 60			≥ 69	≥ 64	≥ 72	≥ 79	≥ 90	≥ 64	≥ 72	≥ 79	≥ 90				
		2	Perimeterdämmung unter Bodenplatte (λ = 0,040 W/(m·K))	≥ 40					≥ 42	≥ 46	≥ 52		≥ 42	≥ 46	≥ 52				
			Perimeterdämmung unter Bodenplatte (λ = 0,045 W/(m·K))*	≥ 40						≥ 41	≥ 47			≥ 41	≥ 47				
		3	Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,040 W/(m·K))	≥ 60						≥ 63	≥ 69	≥ 78							
			Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,045 W/(m·K))*	≥ 60							≥ 62	≥ 70							
		4	Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,040 W/(m·K))	≥ 100						≥ 105	≥ 115	≥ 130							
Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,045 W/(m·K))*	≥ 100								≥ 103	≥ 116									
9		1	Raumseitige Dämmung auf Bodenplatte	≥ 100			≥ 115	≥ 106	≥ 120	≥ 132	≥ 149	≥ 106	≥ 120	≥ 132	≥ 149				
		2	Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,040 W/(m·K))	≥ 60					≥ 63	≥ 69	≥ 78								
			Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,045 W/(m·K))*	≥ 60						≥ 62	≥ 70								
		3	Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,040 W/(m·K))	≥ 100						≥ 105	≥ 115	≥ 130							
Perimeterdämmung außen an erdberührtes Bauteil (λ = 0,045 W/(m·K))*	≥ 100								≥ 103	≥ 116									

* Nur anzuwenden, wenn bei erdberührten Bauteilen Grundwasserverhältnisse vorherrschen, die den Einsatz von speziellen Dämmstoffen erforderlich machen (beispielsweise drückendes Wasser).

UMGANG MIT DEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSEN

In Bild 6.1 ist die Ergebnisdarstellung des Anhangs dargestellt. Die einzelnen Ergebnisse für die unterschiedlichen Anschlussdetails sind identisch aufgebaut. Zunächst wird das bewerte Anschlussdetail dargestellt, siehe (1) in Bild 6.1. In (2) werden die zur Bewertung herangezogenen Rechenrandbedingungen nach [3] angegeben und in (3) und (4) folgen die Ergebnisse für den längenbezogenen **Wärmedurchgangskoeffizient Ψ** und den **Temperaturfaktor f_{Rsi}** .

Die Darstellung der untersuchten Varianten findet sich in der bildhaften Darstellung eines ausgewählten Details in (5), welche sich in den Ergebnismatrizen von (3) und (4) wiederfinden.

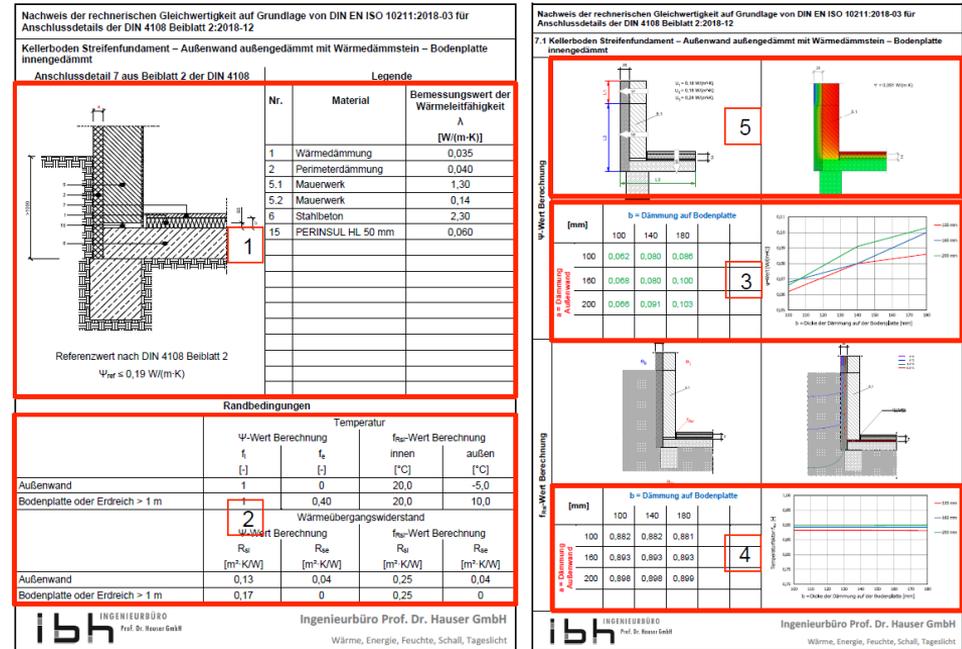
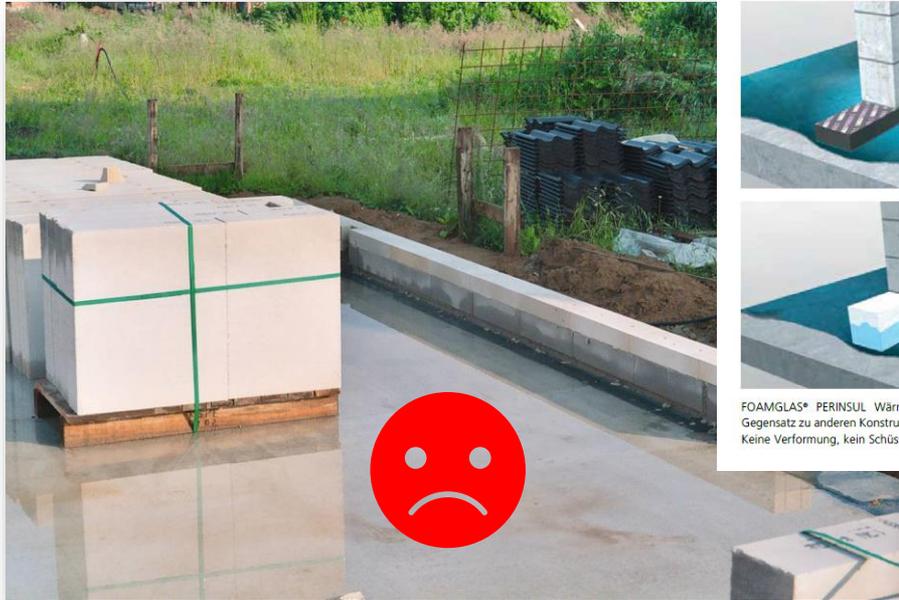
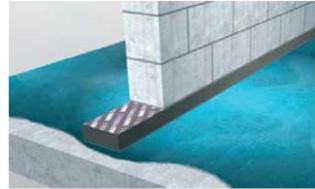


Bild 6.1: Erläuterung der Ergebnisdarstellung im Anhang

EINBAU-SITUATION!

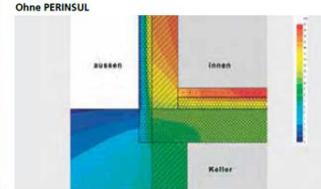
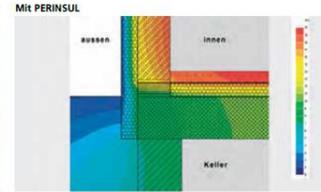


Einwirkungen von Feuchtigkeit

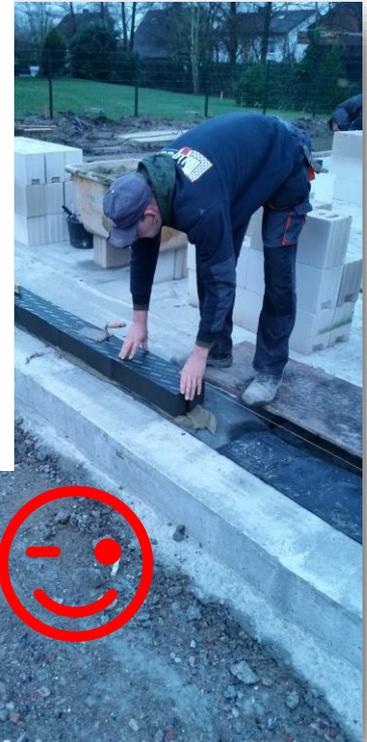


FOAMGLAS® PERINSUL Wärmbrücke steine nehmen im Gegensatz zu anderen Konstruktionen keine Feuchtigkeit auf. Keine Verformung, kein Schülßen, kein Materialschwund.

Einfluss auf Oberflächentemperaturen



Thermographie unten: Wärmeverluste, d.h. kältere Oberflächentemperaturen im Bereich des fehlenden horizontalen Anschlusses, sind deutlich sichtbar.



EINBAUTECHNIK FOAMGLAS® PERINSUL HL IM MAUERFUSS

Mauerwerkssperren am Fußpunkt

Mauerwerkssperren werden als horizontale Abdichtung in die Lagerfugen der Grundmauern eingelegt. Diese horizontale Abdichtung soll den Aufstieg von Feuchtigkeit in die Grundmauern verhindern.

Die Abdichtungsnorm DIN 18533-1:2017-07; 8.8.3 fordert mindestens dann eine waagerechte Abdichtung, wenn diese auf kapillar leitfähigen Bauteilen gegründet sind (Querschnittsabdichtung). Diese Sperrbahn kann unterhalb der PERINSUL HL-Schicht vorgesehen werden.

FOAMGLAS® PERINSUL HL hat keine Kapillarwirkung; deshalb kann im Einzelfall mit dem Bauherren entschieden werden, ggf. auf die zusätzliche Mauersperrbahn zu verzichten.



Dämmstein stumpf gestoßen in Mörtelbett.



Justierung mit der Wasserwaage.



Erste Steinlage auf FOAMGLAS® PERINSUL HL.



Keine exzentrische/außermittige Belastung.

FAZIT FOAMGLAS® WÄRMEDÄMMUNG - SCHÜTZEN, WAS IHNEN WICHTIG IST

PERINSUL HL ist der hochbelastbare Wärmebrückenstein mit besonderen technischen Eigenschaften,

PERINSUL HL stellt ein langlebigen Wärmeschutz ohne Wärmebrücken sicher:

- ✓ Beste Dämmeigenschaften
- ✓ Hoch druckfest, baupraktisch stauchungsfrei
- ✓ Wasser- und dampfdicht
- ✓ Temperaturbeständig (Kernmaterial Baustoffklasse A1)
- ✓ Unverrottbar und schädlingssicher.



**Ein Kompromiss ist ein guter Schirm,
aber ein schlechtes Dach.**oder eine Wärmebrücke!

Setzen Sie lieber nicht auf eine vermeintlich günstigere Lösung

– setzen Sie lieber auf Qualität und Langlebigkeit!



Vielen Dank



<https://www.foamglas.com/de-de/events>

