

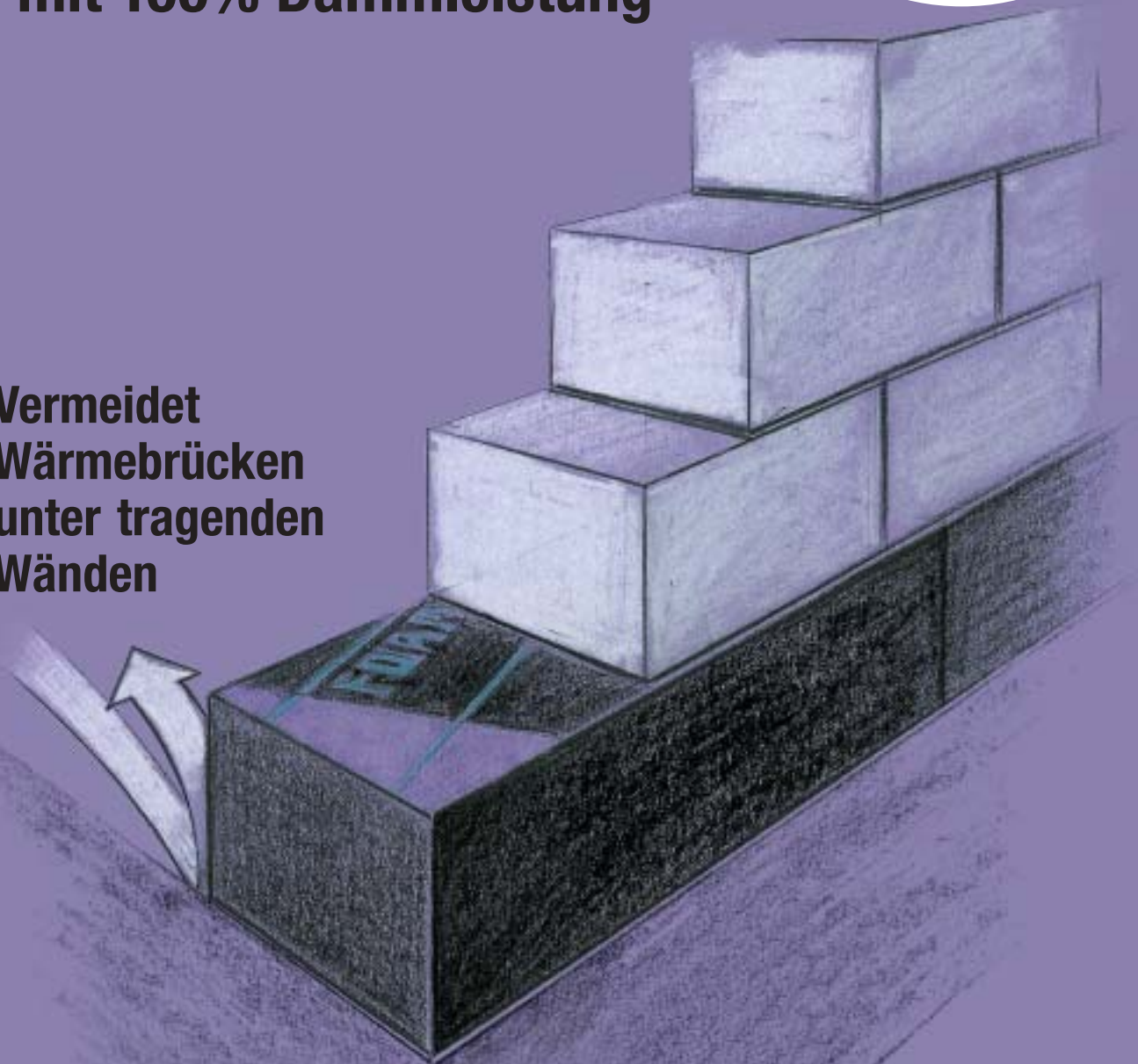
FOAMGLAS[®]

DER SICHERHEITS-DÄMMSTOFF



FOAMGLAS[®]-Perinsul[®] SL steinhart mit 100% Dämmleistung

Vermeidet
Wärmebrücken
unter tragenden
Wänden

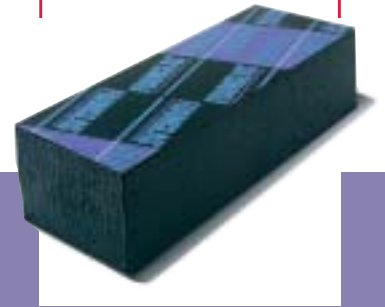


Deutsche FOAMGLAS[®] GmbH

Marketing und Technik

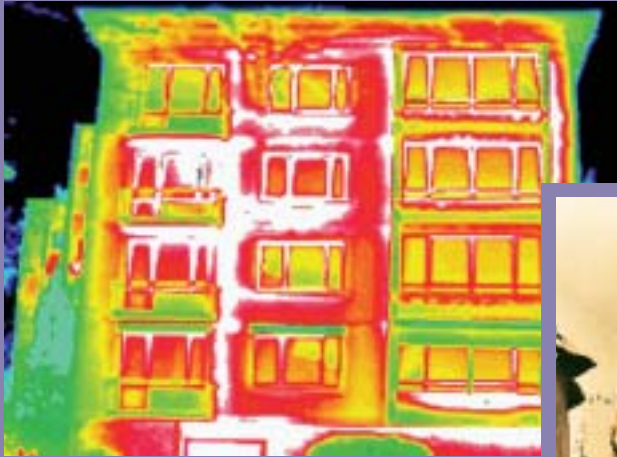
Landstr. 27 – 29 · 42781 Haan · Hotline 018 05/20 20 28

info@foamglas.de · www.foamglas.de



Wärmeverluste und bauphysikalische Schadensbilder

Wärmebrücken an einbindenden Bauteilen



Schimmelpilzbildung bzw. Feuchteschäden



Wärmebrücken sind konstruktive oder geometrische Problemzonen von Gebäuden; sie beeinflussen die thermische Qualität der gesamten Gebäudehülle gravierend und werden folgerichtig im Nachweisverfahren der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2002 berücksichtigt.

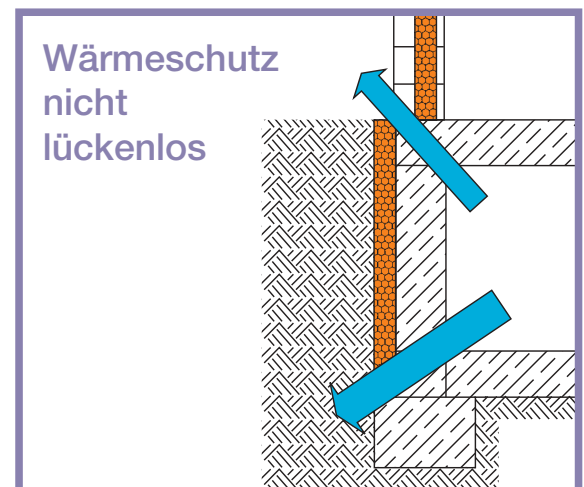
Überdies führen Wärmebrücken zu bedenklichen hygienischen und bauphysikalischen Mängeln. Um dies zu vermeiden, ist je nach Nutzung raumseitig eine Mindest-Oberflächentemperatur einzuhalten. So ist Tauwasser im Bauteilquerschnitt ausgeschlossen.

Im Umkehrschluss:
 Ein längerfristig erhöhter Feuchtegehalt an inneren Oberflächen von Wänden bzw. Decken oder im Bauteil selbst, kann die gefürchtete Schimmelbildung in Wohnräumen nach sich ziehen.

Derartige Schwachstellen sind insbesondere immer wieder an folgenden Detailpunkten erkennbar:

- Mauerfuß
- Attika
- Fundament

An diesen Konstruktionselementen, Detailpunkten und Bauteilen bietet Perinsul® SL durch die Mehrfachleistung von Schaumglas intelligente Planungsansätze und baustellen-gerechte Lösungen.



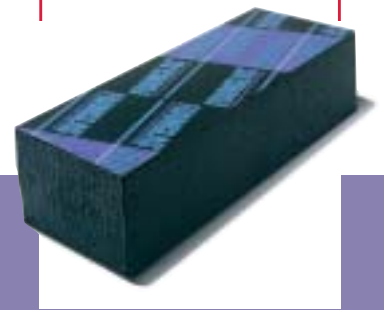
Inhaltsverzeichnis

Seite

▶	FOAMGLAS®-Perinsul® SL eröffnet neue Perspektiven im energiesparenden Bauen ohne Wärmebrücken	4
▶	Die Eigenschaften von FOAMGLAS®	5
▶	Musterlösungen	6
	• Mauerfuß	
	• Attika	
	• Fundament	
		
▶	FOAMGLAS® zeigt Mehrfach-Leistung	10
▶	Ist der detaillierte EnEV-Einzelnachweis von Wärmebrücken sinnvoll?	12
▶	Sonderdruck GREinform	14
▶	3-fach besser Thermografien / Ψ -Werte / f-Werte	16
▶	Technische Daten	19
▶	Material- und Bauteilprüfung	20
▶	Die Verarbeitung	22
▶	Hilfestellung zur Ausschreibung	24

FOAMGLAS®-Perinsul® SL eröffnet neue Perspektiven im energiesparenden Bauen ohne Wärmebrücken

FOAMGLAS®
DER SICHERHEITS-DÄMMSTOFF



FOAMGLAS®-Perinsul® SL ist der einzige Baustein zur Vermeidung von Wärmebrücken ohne zusätzliche Trag- oder Stützelemente. Perinsul® SL besteht zu 100% aus dem druckfesten und baupraktisch stauchungsfreien Dämmstoff Schaumglas. Nur Perinsul® SL liefert anrechenbaren Dämmwert λ_R und zugleich statische Tragfähigkeit.

(→ *Produkteigenschaften/Technische Daten*)



Wärmedämmstoff durch und durch ohne Trag- oder Stützelemente

Neu: σ - und λ -Werte

Energieverbrauch durch Wärmebrücken und Gesundheitsrisiken sind Grund genug, auf zuverlässigen Wärmeschutz zu bauen. Mit FOAMGLAS®-Perinsul® SL steht erstmalig das Wärmedämmelement zur Verfügung, welches sowohl die thermischen, die bauphysikalischen als auch die ausführungsbedingten Wärmebrücken vollständig ausschließt.

Für Perinsul® SL im Anwendungsgebiet "Fußpunkt unter aufgehenden Wänden" liegt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) vor, die das Leistungsvermögen bescheinigt. Nur für das Dämmelement aus geschäumtem Glas sind sämtliche Eigenschaften zugesichert, die für eine Komplettlösung an Bauteilübergängen und Anschlüssen erforderlich sind.

Die Druckfestigkeit des Schaumglas-Produktes, bestätigt durch Steifigkeitsklassen und Grundwerte σ_0 der zulässigen Druckspannungen (*zulässige Belastungen siehe Seite 19*) kann der bauaufsichtlichen Zulassung entnommen werden.

Zu den Druckfestigkeitskennwerten korrespondieren abgesicherte Rechenwerte der Wärmeleitfähigkeit (λ -Werte). Schließlich ist FOAMGLAS® ein Dämmstoff mit Mehrfachleistung. Uneingeschränkter Wärmeschutz und Tragfähigkeitseigenschaften sind der außergewöhnliche Nutzen, den kein anderes Produkt, sondern **nur** Perinsul® SL gemäß Zulassungsbescheid liefert.

Doch Perinsul® SL kann mehr: eine Reihe von erfolgreich ausgeführten Bauvorhaben belegen die besonderen Eigenschaften für den Feuchteschutz. FOAMGLAS® ist nicht kapillarsaugend und kann kein Wasser aufnehmen. Im Fußpunkt von aufgehenden Wänden ein bemerkenswerter Vorteil gegenüber allen anderen Produkten bzw. Baustoffen.

Neben dem Anwendungsgebiet "Mauerfuß" – mit Perinsul® SL – ist auch die vollständige Vermeidung von Wärmebrücken der Attika mit Perinsul® sichergestellt.

Die Belastungsgrenzen von FOAMGLAS®-Perinsul® in der Attika werden durch die Herstellerangaben FOAMGLAS® definiert. (*Produkteigenschaften siehe Seite 24*)

Die Eigenschaften von FOAMGLAS®

Die Produkteigenschaften

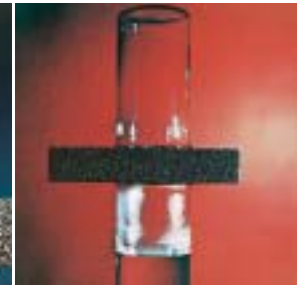
- Wasserdichtigkeit,
- Dampfdiffusionsdichtigkeit,
- keine kapillare Wirkung sowie
- Nichtbrennbarkeit

werden in Kombination von keinem anderen Baustoff erbracht.

Wasserdicht



Dampfdicht

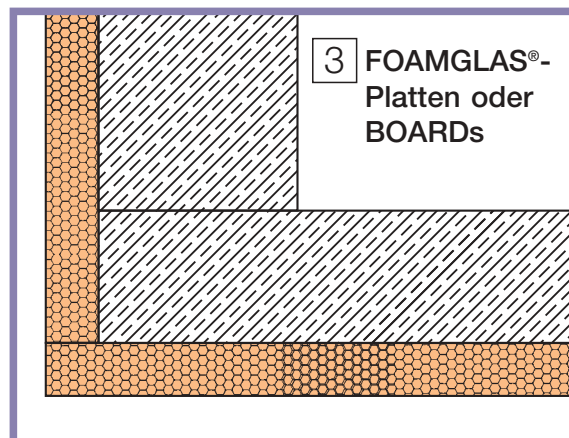
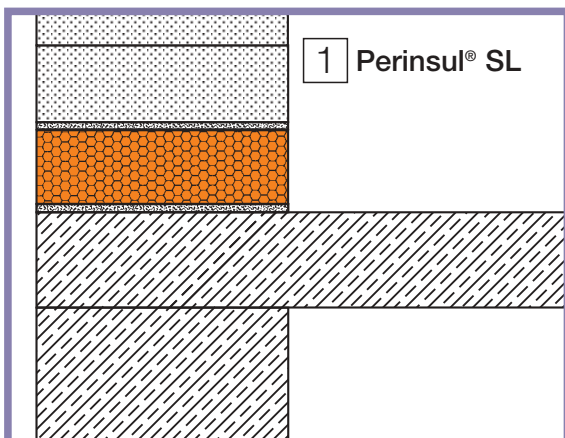
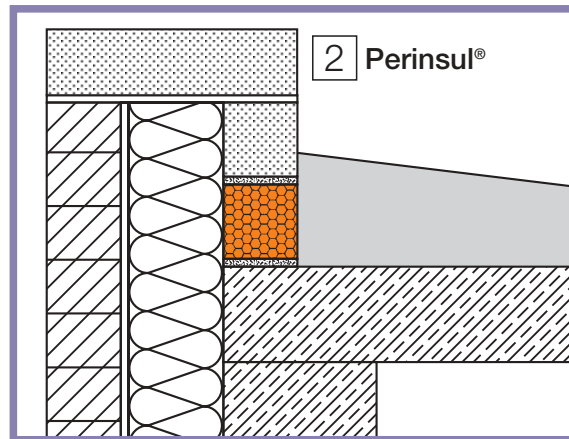


Keine kapillare Wirkung

Nichtbrennbar

Zuordnung von FOAMGLAS®-Produkten in Einsatzgebieten

- 1 Mauerfuß
- 2 Attika
- 3 Fundament

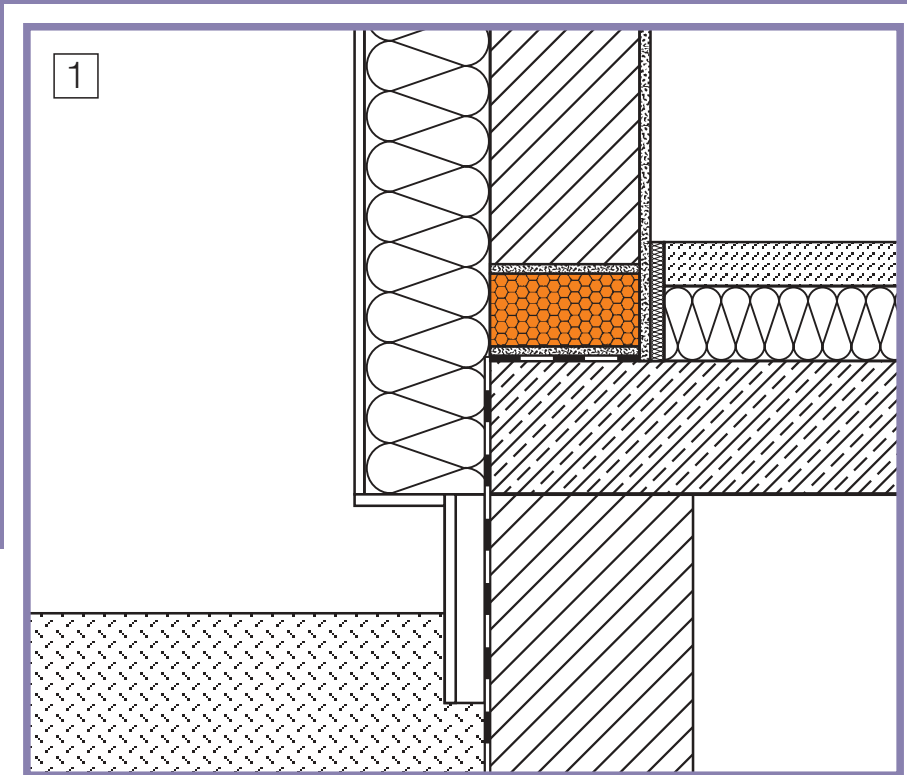


Prinzipdarstellung zum Einsatz von Perinsul® SL, Perinsul®, Platten und BOARDS.

Musterlösungen unter tragenden Wänden

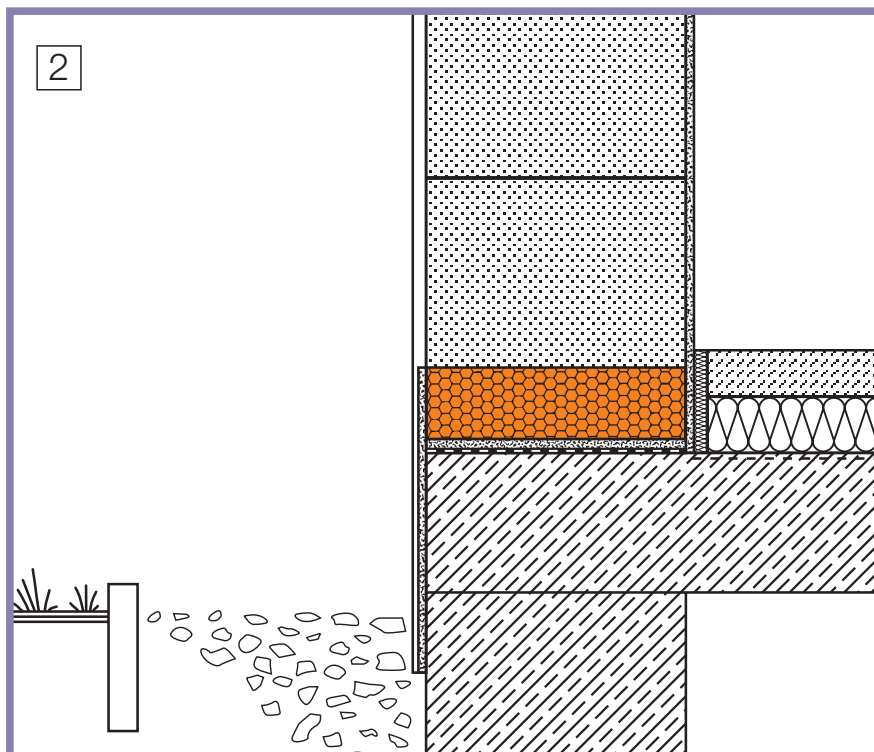


- Mauerfuß



Dem Anspruch
“Vermeidung von
Wärmebrücken” versuchen
verschiedene Regelwerke,
Konstruktionsvorschläge
und Produkte
nachzukommen.

Kellerdecke –
außengedämmtes
Mauerwerk



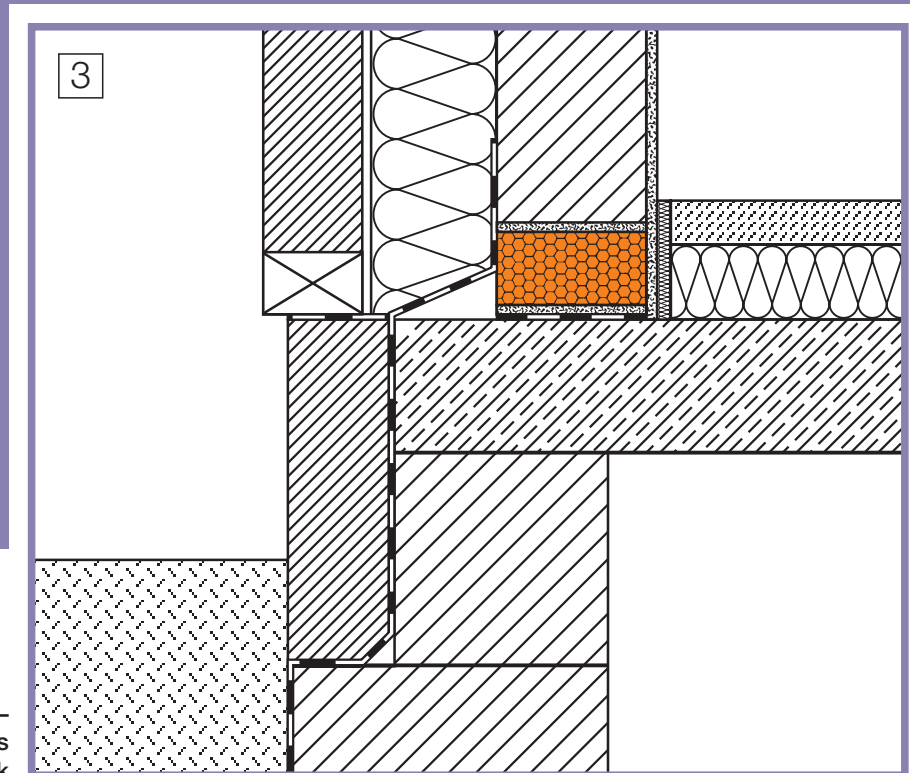
1-schaliges Mauerwerk
nicht unterkellertes
Gebäude

Musterlösungen unter tragenden Wänden

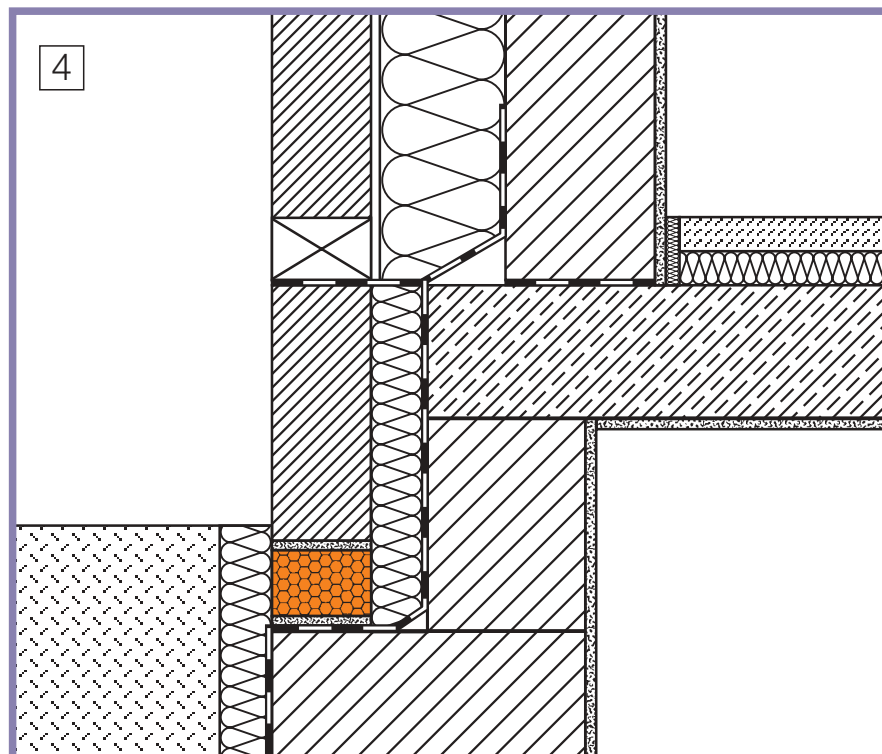
• Mauerfuß

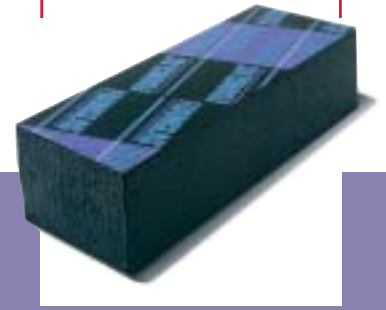
Nur FOAMGLAS®-
Perinsul® SL
ermöglicht die
optimale Umsetzung
und den
entscheidenden
Schritt zu
Wärmebrückenfreiheit
und Feuchteschutz.

Kellerdecke –
kerngedämmtes
Mauerwerk



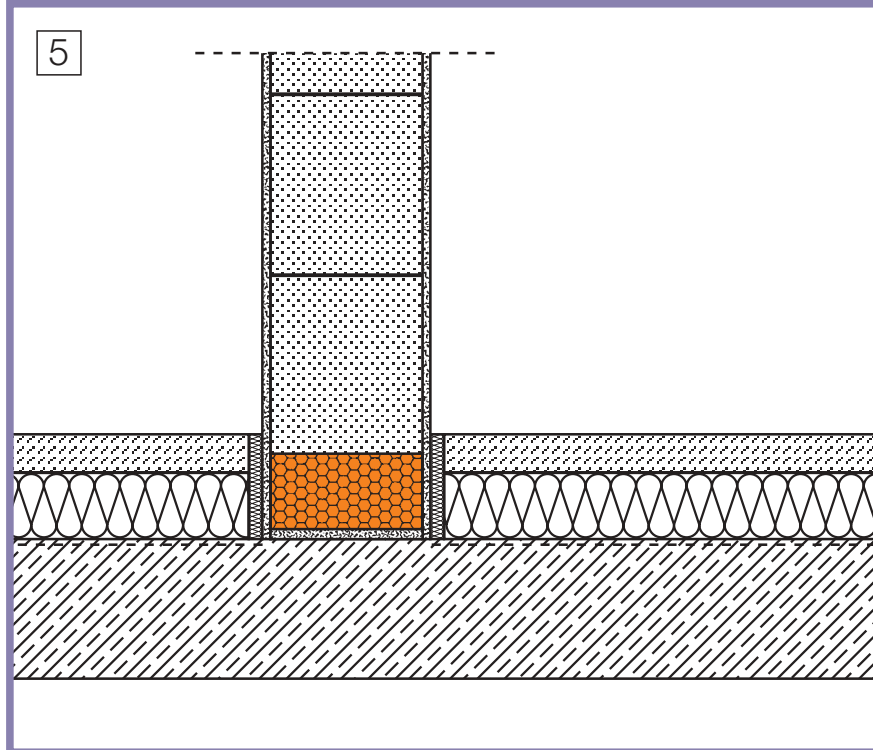
Kellerdecke –
kerngedämmtes
Mauerwerk;
beheizter Keller





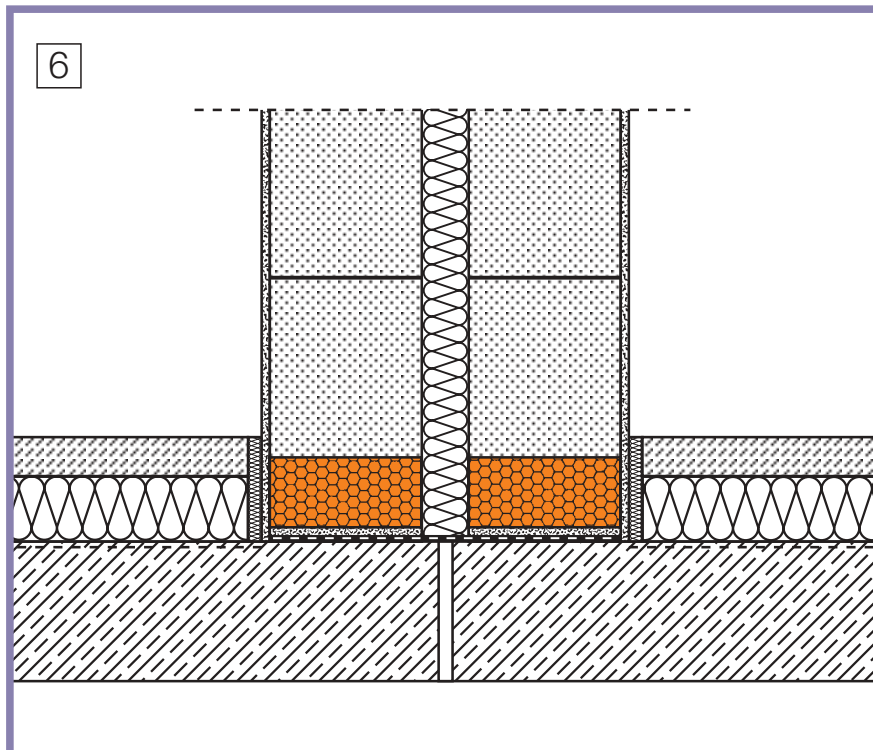
Musterlösungen unter tragenden Wänden

- Mauerfuß



FOAMGLAS®-Perinsul® SL / FOAMGLAS®-Perinsul® sind Dämmstoffe im Mauersteinformat. Im Fundamentbereich, beispielsweise einer Flächengründung, kommen dagegen FOAMGLAS®-Platten und -BOARDS zur Anwendung. Vergleichbar zu der überzeugenden Mehrfachleistung von Perinsul® werden auch mit Platten und BOARDS die Wärmebrückenverluste auf "0" gestellt.

1-schalige Trennwand
 nicht unterkellertes Gebäude;
 Decke über Außenluft
 oder unbeheiztem Raum

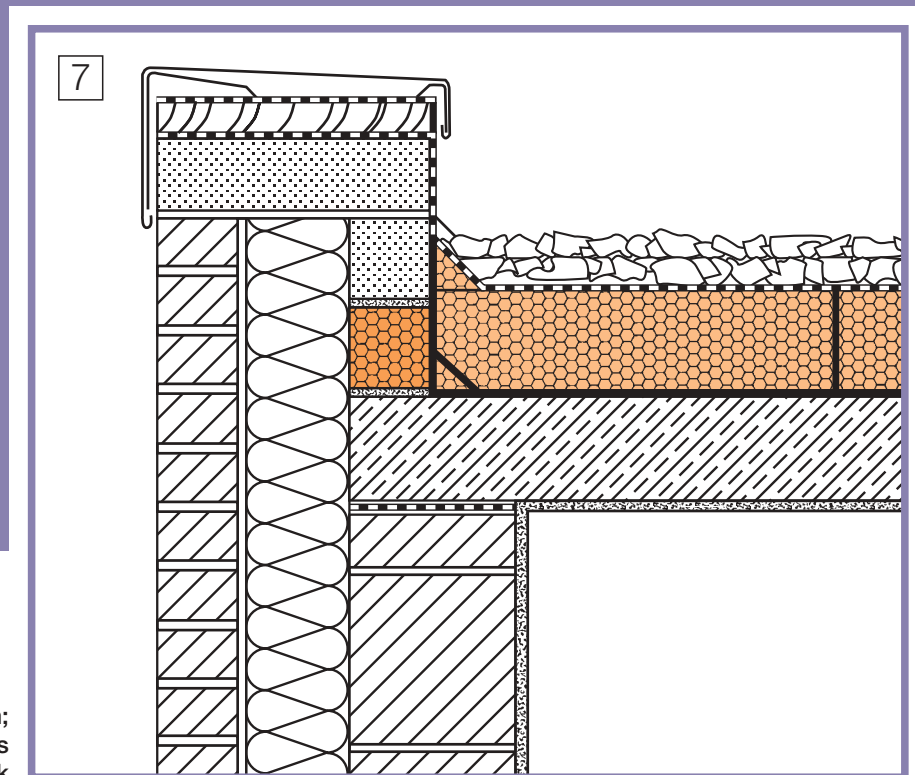


2-schalige Haustrennwand
 nicht unterkellertes
 Gebäude

Musterlösungen

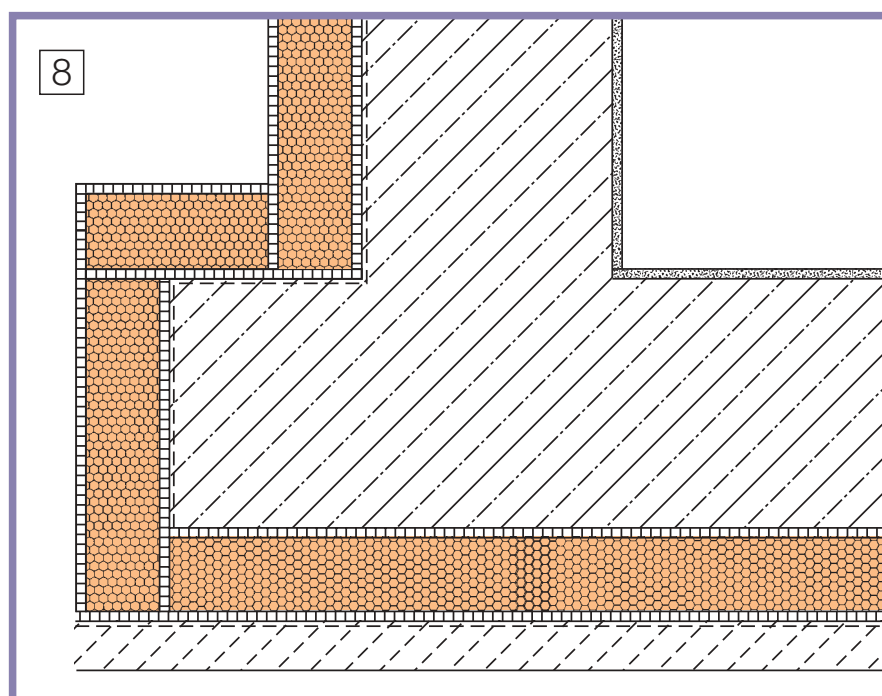
• Attika

Die hier abgebildeten Musterlösungen veranschaulichen nur einen Auszug der möglichen Varianten mit FOAMGLAS®. Neben den thermischen bzw. bauphysikalischen Stärken kommen auch die statischen und baukonstruktiven Argumente voll zur Geltung.

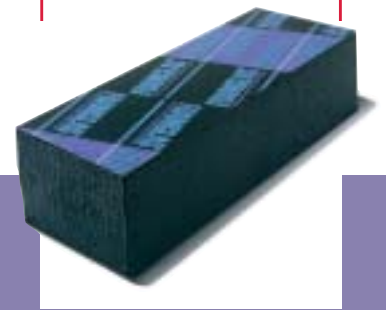


Attika Flachdach;
kernegedämmtes
Mauerwerk

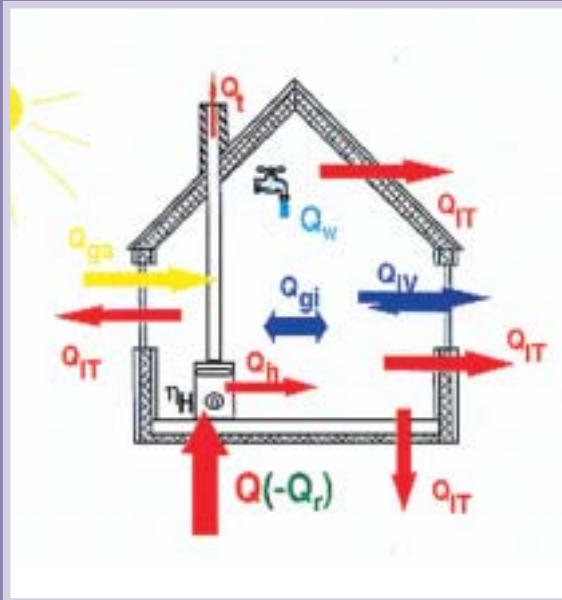
• Fundament



Fundamentausbildung
mit FOAMGLAS®-Platten
oder -BOARDS



FOAMGLAS®-Perinsul® SL zeigt Mehrfach-Leistung



Die neue
 Energieeinspar-
 verordnung
 (EnEV)

Wärmebrücken schließen führt zu Vorteilen im EnEV-Nachweisverfahren

Im Rechengang nach EnEV kommt zum Ausdruck, dass die Wärmebrückenwirkung die Transmissionswärmeverluste um bis zu 30 % beeinflusst. FOAMGLAS®-Perinsul® SL stellt diese Wärmeverluste ab. Die Details und Konstruktionsvorschläge dokumentieren: Perinsul® SL schließt die Wärmebrücke zu 100 %! Energieverluste werden zuverlässig und langfristig vermindert. FOAMGLAS®-Perinsul® SL stellt sicher, dass das Wärmedämmniveau der flächigen und gedämmten Bauteile, z. B. an gestörten Wand- und Dachflächen, auch in Details und Bauteilanschlüssen übernommen wird. Der Katalog von Thermografien, f- und Ψ -Werten, gibt näheren Aufschluss.

(3-fach besser siehe Seite 16)

Folglich ist die Verwendung von FOAMGLAS®-Perinsul® SL ein Beitrag zum preiswerten Bauen, in das die Folgekosten der späteren Nutzung einfließen!

Ψ -Werte

Das detaillierte Nachweisverfahren basiert auf der Zusammenfassung einzelner Wärmebrücken an verschiedenen Details. Die Rechengröße, der Ψ -Wert (längenbezogener Wärmebrückenverlustkoeffizient [W/mK]) wird mit der jeweiligen Bauteillänge multipliziert. Mit FOAMGLAS® lassen sich Ψ -Werte "nahe Null" – oder sogar negativ – realisieren. Im Rechenverfahren nach EnEV (Außenmaßbezug) wird auf diese Weise der Wärmebrückeneinfluss minimiert.

$$\Delta U_{WB} = L \cdot \Psi \cdot F_x / A$$

Perinsul® SL stellt einwandfreie bauphysikalische Verhältnisse sicher

Üblicherweise werden Wärmebrücken erkennbar, wenn die innere Oberflächentemperatur von Außenbauteilen nicht ausreicht. In der häufig angetroffenen Wohnsituation wird es zunächst zu Tauwasserniederschlag kommen; Wände oder Decken werden feucht. Anschließend setzt die Schimmelpilzbildung ein. FOAMGLAS®-Perinsul® SL stellt diese Phänomene ab. Die wasser- und dampfdichte Zellstruktur sperrt den Feuchtedurchgang, hebt die raumseitige Oberflächentemperatur deutlich an und verhindert aufsteigende Feuchtigkeit im Bauteilquerschnitt. Selbst bei unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten ist gewährleistet, dass kein Schadensfall entsteht.

$$f = \frac{\theta_{oi} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

f-Werte

Der Temperaturdifferenzenquotient (f-Wert) ist die Verhältniszahl der Oberflächentemperatur innen (θ_{oi}), der Außenlufttemperatur (θ_e) und der Innentemperatur (θ_i).

Liegt die Verhältniszahl oberhalb von 0,7, so ist der Nachweis erbracht. Mit FOAMGLAS® kein Problem. Der Dämmstoff aus geschäumtem Glas stellt die uneingeschränkte Gebäudenutzung sicher.

Je nach gewählten Randbedingungen ergeben sich mit FOAMGLAS® f-Werte in einem Intervall von 0,83 – 0,90.

Dieser f-Wert macht deutlich: praktisch keine Gefahr von hygienischen und bauphysikalischen Problemen – bei jeder Art der Innenraumnutzung.

Feuchteaufnahme im Bauablauf ausgeschlossen!

Zudem ist der Dämmstein Perinsul® SL in unterster Mauersteinlage der Garant für Feuchteschutz – auch Baufeuchte – und Schutz vor aufsteigender Feuchte. Für Folgegewerke äußerst wichtig: Keine “nassen Füße” im Mauerfuß. Ein Argument, welches durch die nur wenige Millimeter dicke horizontale Mauersperrschicht auf der Decke nicht sichergestellt ist.

Also: Eine Zusatzleistung durch Perinsul® SL, die dem Innenputz oder der Wandbekleidung nur gut tut. Und doppelt wichtig für Gipsdielenwände, die auf dem Dämmstein aus Schaumglas jedem Zustrom von Feuchtigkeit entzogen sind.



Ist der detaillierte EnEV-Einzelnachweis von Wärmebrücken sinnvoll?

Die Antwort ist ein klares

Ja!

Nach EnEV gibt es 3 Wege, um die Wärmebrückenwirkung in den Nachweis einzubeziehen.

Weg **1 + 2** sind **nicht** die Lösung!

1. Kein Nachweis

2. Nach 4108, Beiblatt 2

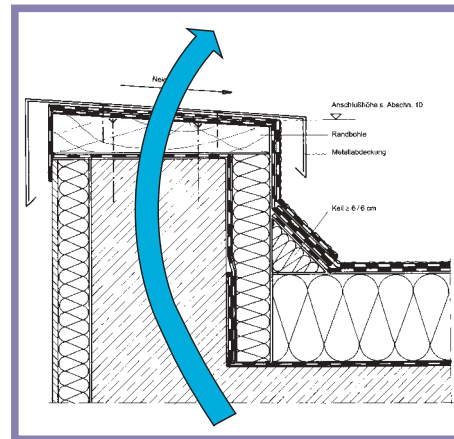
3. Der genaue Nachweis

1. Kein Nachweis

Ohne weiteren Nachweis kommt ein pauschaler „Strafzuschlag“ von

$$\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$$

in Anrechnung. Dieser Wärmebrückenzuschlag wiegt schwer, weil die gesamte wärmetauschende Hüllfläche mit diesem Zahlenwert multipliziert wird.



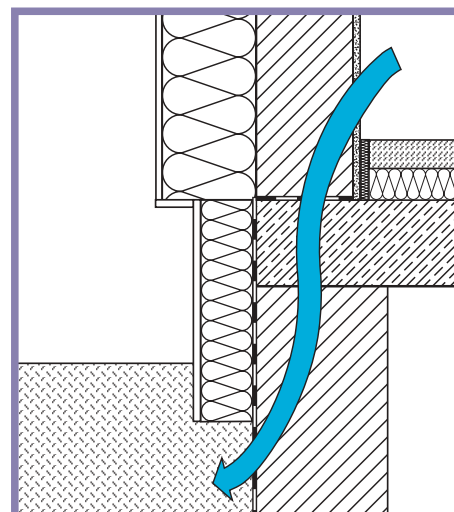
Dachrandabschluss mit Bitumenbahnen – Attika, starr. Flachdachrichtlinie Stand 2001

2. Regelkonstruktion nach 4108, Beiblatt 2

Zur Vermeidung von Wärmebrücken können die Planungsbeispiele der DIN 4108, Beiblatt 2, genutzt werden. Der Wärmebrückenzuschlag vermindert sich auf

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}.$$

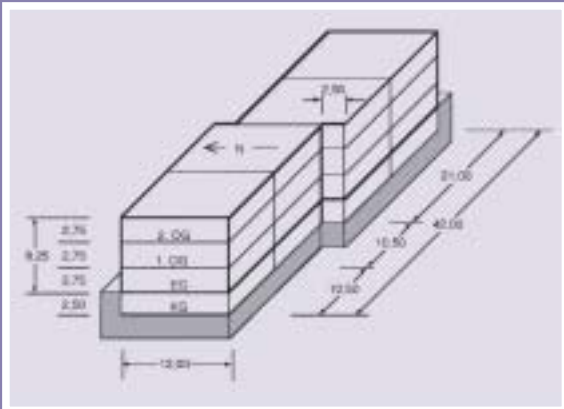
Immer noch zuviel, zumal durch einfache und praktikable Konstruktionslösungen die Wärmelecks vollständig gestopft werden können.



Kellerdecke außen gedämmtes Mauerwerk; Regelkonstruktionen der DIN 4108, Beiblatt 2

Die Empfehlung!

Mustergebäude des Bundesministeriums zur Ermittlung der Wärmebrücken



Die Lösung:
Der genaue Nachweis mit
Perinsul® SL

3. Der genaue Nachweis

Beim detaillierten Nachweis der Wärmebrücken fällt der Zuschlag auf die Transmissionswärmeverluste durch Wärmebrücken auf eine Größenordnung von

$$\Delta U_{WB} = 0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$$

zusammen. Verwirklichen Planer und Bauherren die Detailplanung mit optimierten Lösungen – speziell für Mauerfuß / Attika / Fundament mit FOAMGLAS® – entsteht an anderen Bauteilen mehr planerische Freiheit oder die Möglichkeit, auf aufwändige Anlagentechnik zu verzichten. Der Einzelnachweis

der Wärmebrücken ist also eine Rechnung, die sich lohnt.

Zur Veranschaulichung der gesamtheitlichen Bilanzierung und der Bedeutung insbesondere der Wärmebrückeneinflüsse wurde auf ein "Mustergebäude" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen zurückgegriffen. Die auszugsweise gewählten Varianten des betrachteten Mehrfamilienhauses berücksichtigen:

1. Wärmebrücken pauschal,
2. Wärmebrücken detailliert berechnet.



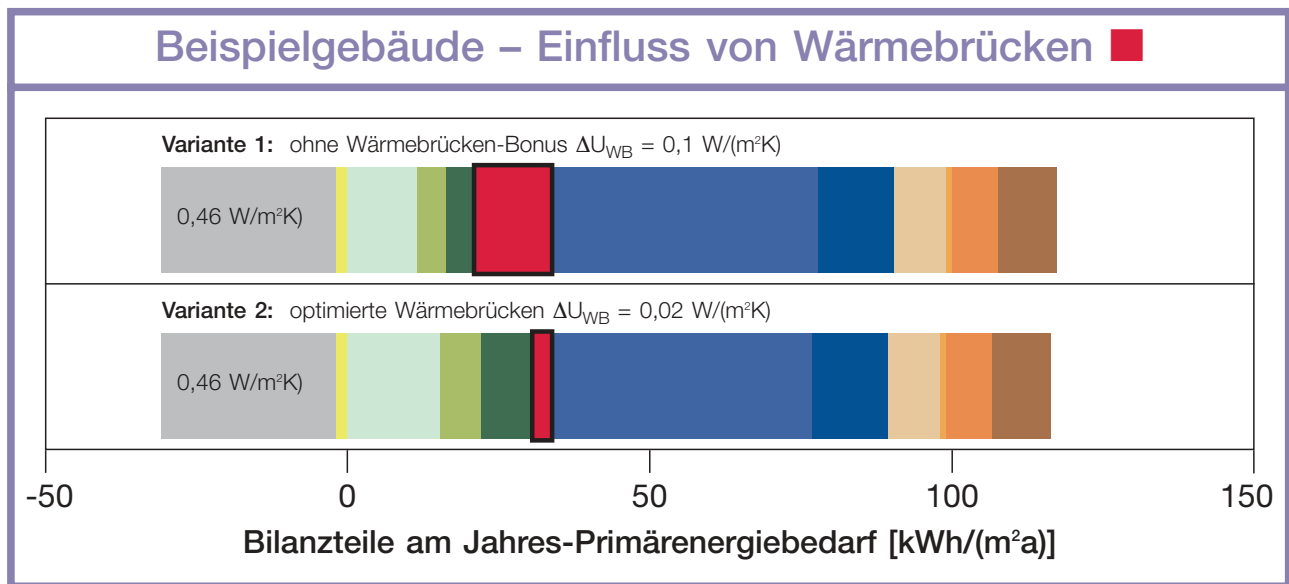
Energetische Bilanz des Beispielgebäudes ohne und mit optimierter Wärmebrücke

Beispielgebäude ($V_e = 4158 \text{ m}^3$, $A/V_e = 0,46 \text{ m}^{-1}$, $A_N = 1331 \text{ m}^2$)											
Variante	n [h-1]	ΔU_{WB} [W/(m²K)]	$U_{W/g}$ [W/(m²K)]	U_{AW} [W/(m²K)]	U_D [W/(m²K)]	U_G [W/(m²K)]	H_T' [W/(m²K)]	ϵ_P [-]	q_E [-]	q_P [-]	Beschreibung der Varianten
1	0,6	0,10	1,4/0,58	0,25	0,21	0,35	0,46	1,45	77,6	87,1	ohne Wärmebrücken-Bonus
2	0,6	0,02	1,4/0,58	0,36	0,27	0,55	0,46	1,45	77,6	87,1	optimierte Wärmebrücken

Kennwerte für die Gebäudehülle und die Anlagentechnik des Beispielgebäudes

1. Wärmebrücken pauschal, in dem der „Strafzuschlag“ von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ angerechnet wird oder
2. indem eine detaillierte Berechnung der Wärmebrückeneinflüsse mittels Wärmebrückenverlustkoeffizienten geführt wurde.

In der Ergebnisdarstellung kommt zum Ausdruck, dass bei gleichem vorausgesetzten spezifischen Transmissionswärmeverlust deutliche Verschiebungen der einzelnen Bilanzanteile möglich sind. Speziell eine Entlastung der ansonsten überdimensionierungspflichtigen Bauteile Dach und Wand ist Folge der detaillierten Nachweisführung durch genauen Nachweis der Wärmebrücken.



Energetische Bilanz des Beispielgebäudes bei verschiedenen Varianten

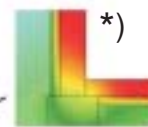
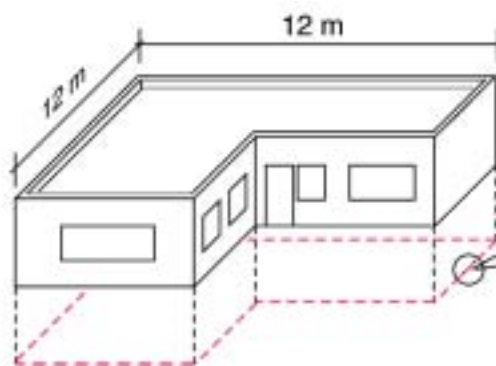
<ul style="list-style-type: none"> ■ interne Wärmegewinne ■ Fenster ■ Wände, Türen ■ Dach, Decke ■ unterer Gebäudeabschluss 	<p>Wärmebedarf Bauteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wärmebrücken ■ Lüftung ■ Warmwasser 	<p>Energiebedarf Anlagentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verteilung, Übergabe ■ Speicherung ■ Erzeugung 	<p>Primärenergiebedarf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vorgelagerte Prozesskette
--	---	--	--

Die Empfehlung: preiswert bauen und Folgekosten betrachten!

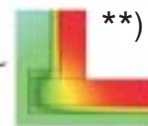
Ein weiteres wichtiges Argument für den Bauherren:

Durch den verminderten Heizenergiebedarf wird über die Lebensdauer des Gebäudes Geld gespart!

Berechnungsbeispiel



$$\psi_e = 0,52 \text{ W/m-K}$$



$$\psi_e = 0,05 \text{ W/m-K}$$

$$\Delta \psi_e = 0,47 \text{ W/m-K}$$



Wärmebrückenwirkung

$$\Delta Q_T = \Delta \psi_a \times l \times 66$$

$$\Delta Q_T = 0,47 \text{ W/m-K} \times 48 \text{ m} \times 66$$

Einsparung durch optimierte
Wärmebrücke

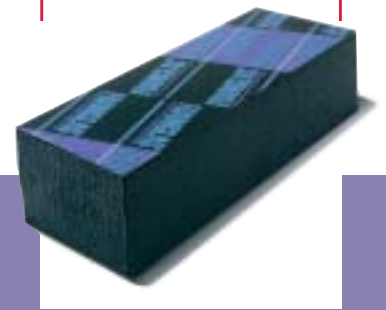
$$\Delta Q_T = 1.489 \text{ kWh/a}$$

Das entspricht dem Energieverbrauch bzw. der CO₂-Emission eines 3-I-LUPO
auf der Strecke Kassel–Athen–Kassel

jedes Jahr!!!

*) Musterlösung Beiblatt 2 DIN 4108

**) Wärmebrücken optimiert mit FOAMGLAS®



Perinsul® SL im Mauerfußpunkt 3-fach besser

Die besonderen Stärken von FOAMGLAS®-Perinsul® SL werden durch

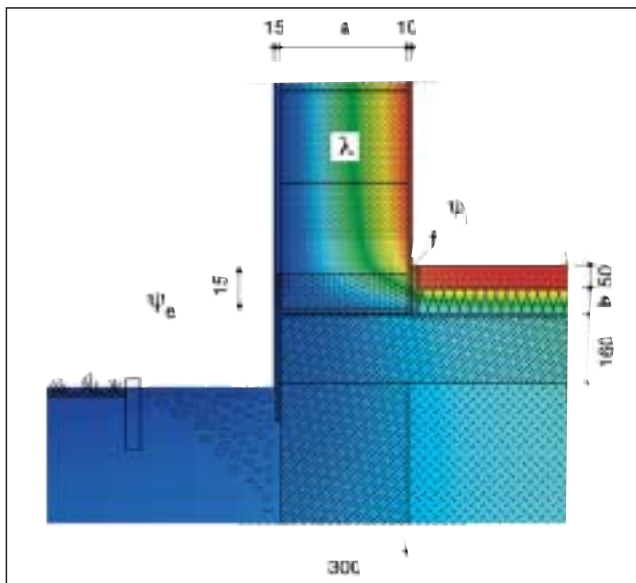
Thermografien

Ψ -Werte und

f-Werte

verdeutlicht.

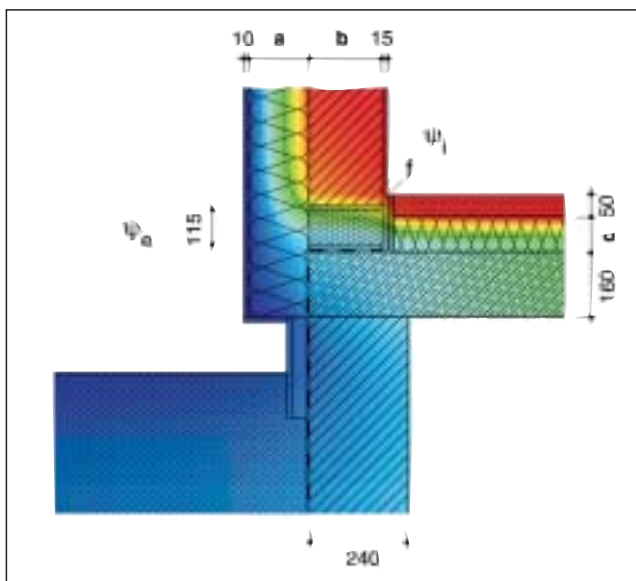
1-schaliges Mauerwerk



λ / b	Ψ_e [W/m·K]	Ψ_i [W/m·K]	f [-]
a = 300			
0,21 / 60	-0,130	0,046	0,788
0,16 / 80	-0,099	0,048	0,802
0,11 / 100	-0,075	0,046	0,829
a = 365			
0,21 / 60	-0,140	0,048	0,803
0,16 / 80	-0,106	0,048	0,816
0,11 / 100	-0,081	0,046	0,839

Wärmebrücke optimiert. Lückenloser Anschluss ans Mauerwerk.

Kellerdecke – außengedämmtes Mauerwerk



a / c	Ψ_e [W/m·K]	Ψ_i [W/m·K]	f [-]
b = 175			
100 / 60	-0,031	0,107	0,839
120 / 80	-0,077	0,106	0,851
140 / 100	0,000	0,113	0,858
b = 240			
100 / 60	-0,040	0,119	0,840
120 / 80	-0,021	0,118	0,851
140 / 100	0,000	0,127	0,857

Wärmebrücke optimiert. Lückenloser Anschluss der angrenzenden Dämmschicht.

Perinsul® SL im Mauerfußpunkt

3-fach besser

Die besonderen Stärken von FOAMGLAS®-Perinsul® SL werden durch

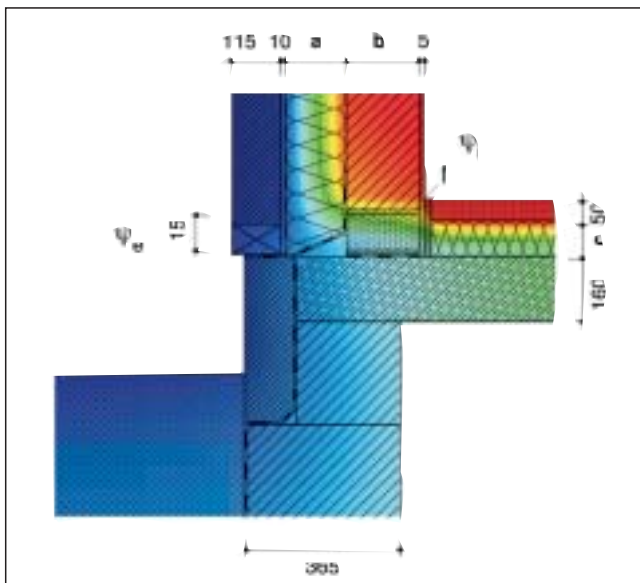
Thermografien

Ψ -Werte und

f-Werte

verdeutlicht.

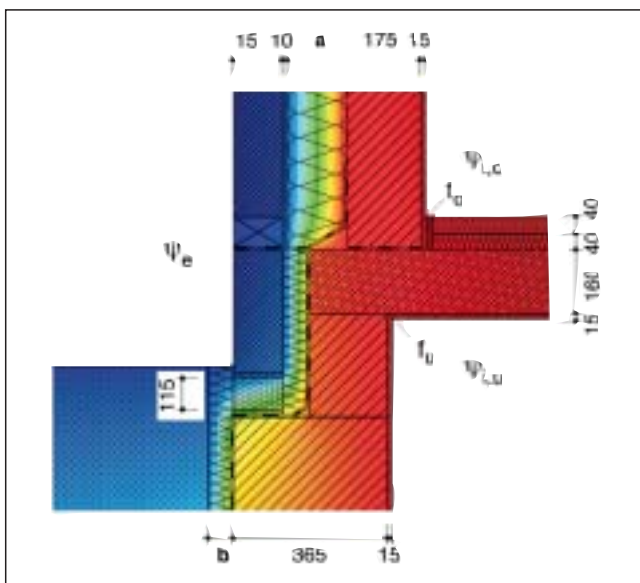
Kellerdecke – kerngedämmtes Mauerwerk



a / c	Ψ_e [W/m·K]	Ψ_i [W/m·K]	f [-]
b = 175			
100 / 60	-0,055	0,118	0,834
120 / 80	-0,038	0,113	0,847
140 / 100	-0,026	0,110	0,855
b = 240			
100 / 60	-0,067	0,127	0,835
120 / 80	-0,043	0,124	0,847
140 / 100	-0,028	0,122	0,854

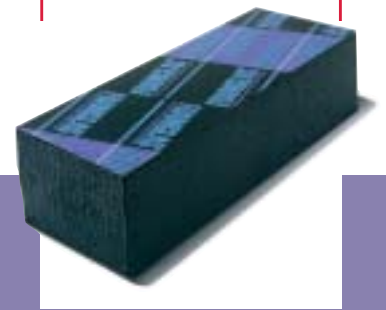
Wärmebrücke optimiert. Lückenloser Anschluss der angrenzenden Dämmschicht.

Kellerdecke – kerngedämmtes Mauerwerk; beheizter Keller



a / b	Ψ_e [W/m·K]	$\Psi_{i,o}/\Psi_{i,u}$ [W/m·K]	f_o / f_u [-]
100 / 60			
	0,020	0,034	0,931
		0,097	0,882
120 / 80			
	0,062	0,032	0,922
		0,121	0,899
140 / 100			
	0,092	0,031	0,929
		0,138	0,909

Wärmebrücke optimiert. Lückenloser Anschluss der angrenzenden Dämmschichten der Fassade, Perimeterdämmung oder Dämmung der Geschosdecke.



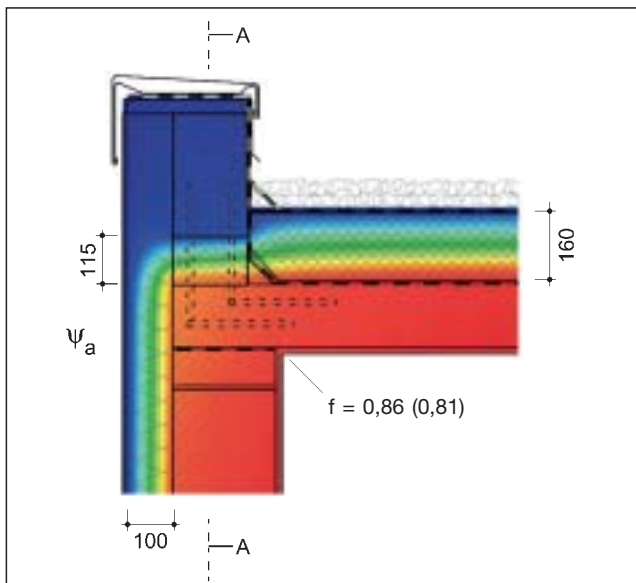
Perinsul® SL im Mauerfußpunkt 3-fach besser

Die besonderen Stärken von FOAMGLAS®-Perinsul® SL werden durch

- Thermografien
- Ψ-Werte und
- f-Werte

verdeutlicht.

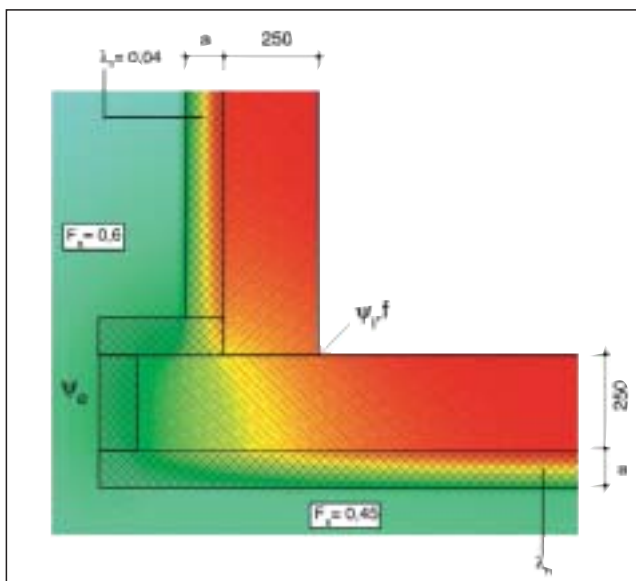
Perinsul® in der Attika



a / λ_R	Ψ_a [W/m·K]	f [-]
10 / 050	0,146	0,854
12 / 050	0,135	0,868
14 / 050	0,128	0,881
16 / 050	0,126	0,886
18 / 050	0,124	0,890

Wärmebrücke 100 % geschlossen!
Die Kältefront bleibt draußen.

FOAMGLAS®-Platten und -BOARDS im Fundament



a / λ_R	Ψ_e [W/m·K]	f [-]
06 / 040	0,074	0,897
06 / 045	0,072	0,894
06 / 050	0,068	0,882
10 / 040	0,054	0,921
10 / 045	0,052	0,921
10 / 050	0,051	0,920

Flächig lastabtragend.
Dämmung mit FOAMGLAS® – nicht nur
baukonstruktiv ideal, sondern auch
thermisch optimiert.

Bauaufsichtlich zugelassene Belastungen und Bemessungswerte (Z-17.1-829)

Grundwerte σ_0 der zulässigen Druckspannungen

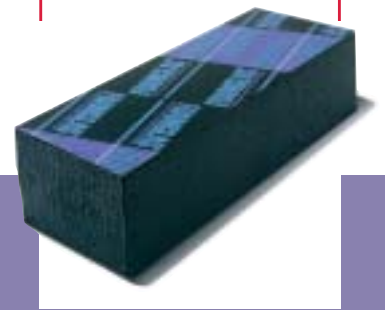
Perinsul® SL Typ	Festigkeits- klasse der Mauersteine	Grundwerte σ_0 der zulässigen Druckspannung in MN/m ² für Mauerwerk mit Normalmörtel		Dünnbett- mörtel	Grenzwert der Wärme- leitfähigkeit $\lambda_{10, tr}$ [W/mK]	Bemessungs- wert der Wärme- leitfähigkeit λ [W/mK]
		Normalmörtel der Mörtelgruppe				
		IIa	III			
450 / 115 / 50	2	0,5	0,5	0,6	0,055	0,058
450 / 175 / 115	≥ 4	0,6	0,6	0,6	0,055	0,058

Bestimmung der jeweiligen Wärmebrückeneffekte siehe Ψ -Werte Seite 16 – 18
Die Bemessung erfolgt gem. DIN 1053, Teil 1

FOAMGLAS®-Platten und -BOARDS

	FOAMGLAS®-Platten				FOAMGLAS®-BOARDS		
	T4 WDS (T 4-040)	T 4	S 3	F	FLOOR- BOARD WDS (T 4-040)	FLOOR- BOARD S 3	FLOOR- BOARD F
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	0,040	0,045	0,046	0,050	0,040	0,046	0,050
Druckfestigkeit (Werksstandard), DIN 53421 (stauchungsfrei) [N/mm ²]	0,70	0,85	1,00	1,70	0,70	1,00	1,70
Nennwert der Kurzzeit-Druckfestigkeit fremdgütesichert [N/mm ²]	0,50	0,70	0,80	1,20	0,50	0,80	1,20
Zulässige Druckspannung $\sigma_{zul.}$ (Dimensionierungswert) [N/mm ²] – als flächig lastabtragende Wärmedäm- mung unter Gründungsplatten (gem. allg. bauaufsichtlicher Zulassung Z-23.34-1059 und Z-23.34-1311)	0,16	0,22	0,25	0,38	0,16	0,25	0,38

Material- und Bauteilprüfung – allgemein bauaufsichtlich zugelassen



Bestimmung der Tragfähigkeit

Durch umfangreiche Prüfprogramme an neutralen Instituten wurde die Eignung von FOAMGLAS®-Perinsul® SL nachgewiesen. Für die Beurteilung der Standsicherheit bzw. Tragfähigkeit des Wärmedämm-Elementes wurden an der FMFA in Stuttgart sowohl Druckversuche als auch Kriechversuche durchgeführt. Der Prüfaufbau für die Bestimmung der Tragfähigkeit wird aus nebenstehender Abbildung ersichtlich. Bei einer dauerhaften Last von $2,0 \text{ N/mm}^2$ traten keine Brucherscheinungen auf. Materialermüdung oder relevante Stauchung unter Dauerlast wurden nicht festgestellt. Die Kriechverformung nähert sich asymptotisch einem Endwert, so dass nach 3 Monaten Versuchsdauer lediglich im Rahmen der Messgenauigkeit wenige 100stel Millimeter Verformungsweg aufgetreten sind. FOAMGLAS® rechtfertigt die neutrale Bewertung "baupraktisch stauchungsfreier Dämmstoff". Ausgehend von ca. 4 N/mm^2 (bestätigter Durchschnitt) der Kurzzeit-Druckfestigkeitswerte ist abzüglich sämtlicher Sicherheitsbeiwerte die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und die Begrenzung der zulässigen Spannung im Mauerwerk von $0,6 \text{ N/mm}^2$ ein absolut konservativ und hochgradig abgesicherter Wert.



Material- und Bauteilprüfung – allgemein bauaufsichtlich zugelassen



Feuerwiderstand 60 Minuten

Für die Anwendung als unterstes Element in der Wand wurde ebenfalls der Leistungsnachweis "Feuerwiderstand 30 Minuten" verlangt. An der MPA in Braunschweig wurde die Klassifizierung F 60 für die geprüfte Wand (Abb.) erreicht. Also: Sogar 60 Minuten Feuerwiderstandsdauer! Bei einer vorgewählten Druckspannung im Mauerwerk von $0,7 \text{ N/mm}^2$ wurde lasthaltend nach Einheits-Temperaturkurve das Brandverhalten des Bauteiles – Wand – bestimmt. Ohne weitere Zusatzmaßnahmen sind das Temperaturkriterium, der rauchdichte Raumabschluss und

die Tragfähigkeit bestätigt. Damit ist Schaumglas das einzige Wärmedämmelement ohne zusätzliche tragende Strukturen, welches in der Wandkonstruktion die geforderte Feuerwiderstandsdauer erreicht, ohne dass die Tragfähigkeit verloren geht (siehe unten). In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung kommt zum Ausdruck, dass die Feuerwiderstandsklassen F 30 bzw. F 60 von raumabschließenden und nichtraumabschließenden Mauerwerkswänden und Pfeilern erreicht werden.



Die Verarbeitung der Perinsul®-Dämmsteine



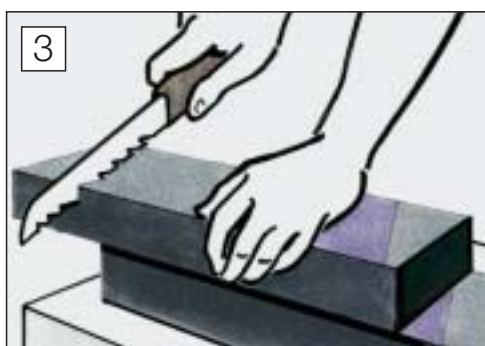
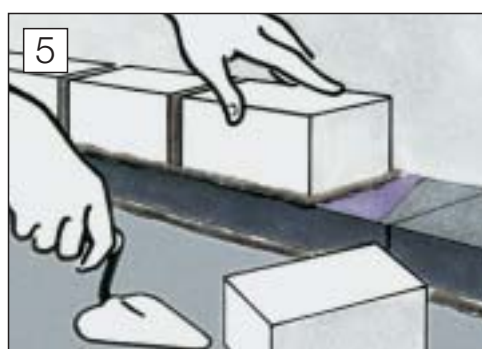
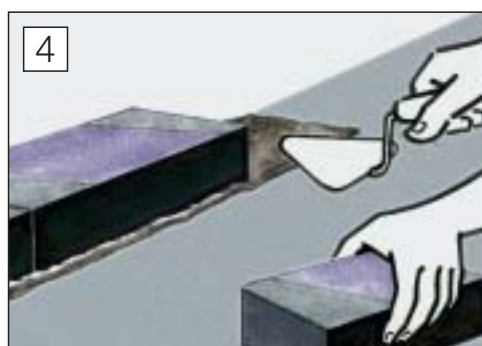
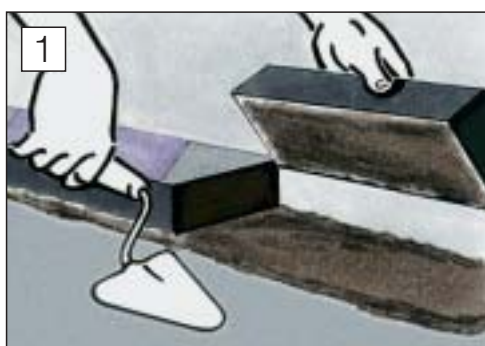
FOAMGLAS®
DER SICHERHEITS-DÄMMSTOFF



Aufgehendes Mauerwerk / Attika

Die Dämmsteine werden mauerwerkstypisch in Mörtelbett, Mörtelgruppe III gesetzt und stumpf aneinandergereiht.

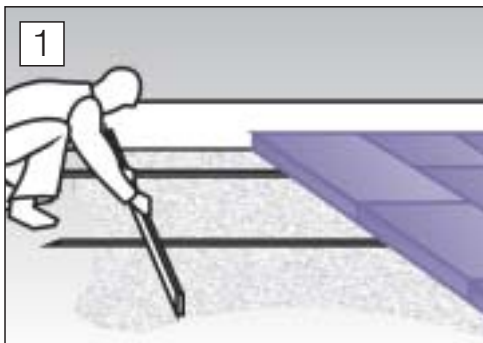
Die Schaumglasdämmstoffe Perinsul® SL und Perinsul® ergänzen den Wärmeschutz der angrenzenden Bauteile optimal.



1. Perinsul® SL wird vollflächig in Mörtelbett, Mörtelgruppe III gesetzt.
2. Perinsul®-Dämmsteine werden stumpfge-
stoßen aneinander gereiht.
3. Das Zuschneiden der Perinsul®-Dämm-
elemente erfolgt mit herkömmlichen
Werkzeugen, wie Säge oder Messer.
4. Perinsul®-Dämmsteine werden lückenlos
eingepasst.
5. Aufmauerung der ersten Steinlage in Mörtel-
bett. (Normal- bzw. Dünnbettmörtel).

Die Verarbeitung Fundament

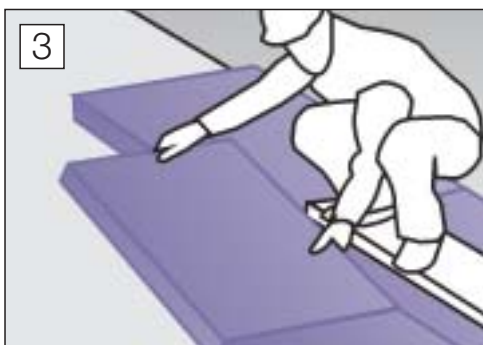
Die Verlegung von FOAMGLAS®-BOARDS oder -Platten als lastabtragende Bodendämmung und als Perimeter-Dämmung



1 Verlegung auf eben abgezogenem Feinsand



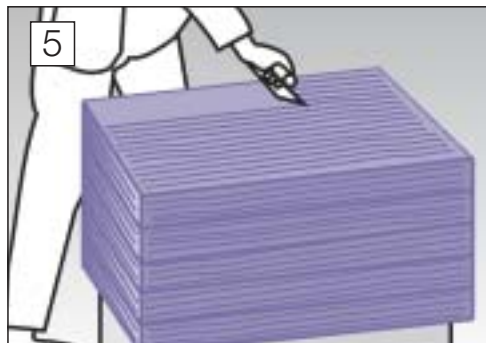
2 Verlegung in nicht abgebundendem Frischbeton



3 Verlegung auf verdichtetem Kies-Sand-Gemisch



4 Verlegung mit Heißbitumen



5 Vollflächige Verklebung der FOAMGLAS®-Platten



6 Kraftschlüssige Verklebung zum Untergrund



7 Batzenweise-Verklebung der Board's



8 Versiegelung der FOAMGLAS®-Oberfläche

Technische Daten



Perinsul® SL

Material:	Schaumglas
Zusammensetzung:	reines Glas, anorganisch, ohne Bindemittel
Wasseraufnahme/ Kapillarität:	keine
Wärmeausdehnungs- koeffizient:	$8,5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$
Rohdichte ca. (kg/m ³):	220
<u>Wärmeleitfähigkeit</u>	
Grenzwert der Wärme- leitfähigkeit $\lambda_{10, tr}$:	0,055 (W/m·K)
Bemessungswert der Wärme- leitfähigkeit λ :	0,058 (W/m·K)
Ψ -Werte:	siehe Seiten 16 – 18
Druckfestigkeit (Werksstandard) (N/mm ²):	3,5
zulässige Druckspannung σ_o (N/mm²):	0,6

Lieferabmessungen

Dicke x Breite x Länge in mm

50 x 115 x 450	115 x 115 x 450
50 x 175 x 450	115 x 175 x 450

Weitere Lieferabmessungen auf Anfrage

Perinsul® (z.B. Anwendung "Attika"; nicht bauaufsichtlich geregelt)

Material:	Schaumglas
Zusammensetzung:	reines Glas, anorganisch, ohne Bindemittel
Wasseraufnahme/ Kapillarität:	keine
Wärmeausdehnungs- koeffizient:	$8,5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$
Rohdichte ca. (kg/m ³):	160

Wärmeleitfähigkeit

Rechenwert der Wärme- leitfähigkeit λ :	0,050 (W/m·K)
---	---------------

Druckfestigkeit (Werksstandard) (N/mm ²):	1,7
---	-----

max. Dauerlast Hochbau (N/mm ²):	0,48
---	------

Lieferabmessungen

Dicke x Breite x Länge in mm

50 x 115 x 450	115 x 115 x 450
50 x 175 x 450	115 x 175 x 450

Weitere Lieferabmessungen auf Anfrage

Ausschreibungstext

FOAMGLAS®-Perinsul® SL-Dämmsteine

Perinsul® SL-Dämmsteine, Abmessung:
....., in Zement-
mörtel (Mörtelgruppe III) vollflächig auflie-
gend, mit pressgestoßenen Fugen verlegen.
Erzeugnis: **FOAMGLAS®-Perinsul® SL**

... m _____, ____ € _____, ____ €

Platten

Wärmedämmschicht

Wärmedämmschicht auf Bodenflächen aus
Schaumglasplatten
nach DIN EN 13 167, Typ PB/dh
(nach DIN 18 174, Typ WDS)
mit besonderer Formbeständigkeit,
Druckfestigkeit (Werksstandard) 0,70 N/mm²
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
 $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Baustoffklasse A1 nach DIN 4102, Euroklas-
se A1,

Steifemodul: 100 N/mm²

Dicke in mm

Plattenformat: 600 x 450 oder 600 x 600 mm
mit Heißbitumen, z.B. 85/25, vollflächig und
vollfugig verklebt herstellen. Vor der Verlegung
ist eine Längs- und Querkante in die ausge-
gossene Heißbitumenmasse einzutauchen.

Verarbeitungstemperatur des Bitumens ca.
180 bis 200 °C,

Bitumenverbrauch: ca. 3 – 4 kg/m²

Anschließend ist ein Bitumendeckabstrich
mit ca. 1,5 kg/m² aufzubringen.

Erzeugnis: **FOAMGLAS®-Platten T4 WDS**
(T 4-040)

mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
des DIBt.

Technische Spezifikation nach Anhang TS,
nach DIN 1960, VOB Teil A

“Wesentliche Anforderung”

- Zertifikat der AUB (Arbeitsgemeinschaft
umweltverträgliches Bauprodukt)
- ISO 9002

... m² _____, ____ € _____, ____ €

BOARDS

Wärmedämmschicht

Wärmedämmschicht auf Bodenflächen aus
Schaumglasplatten

nach DIN EN 13 167, Typ PB/dh

(nach DIN 18 174, Typ WDS)

mit besonderer Formbeständigkeit,

Druckfestigkeit (Werksstandard) 0,70 N/mm²

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
 $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Baustoffklasse B2 nach DIN 4102, normal
entflammbar,

Steifemodul: 100 N/mm²,

Dicke in mm

Plattenformat: 600 x 1200 mm

in nicht abgebundene Sauberkeitsschicht
(Frischbeton), einlagig mit versetzten Stößen
in Trockenbauweise fugendicht verlegt.

Erzeugnis: **FOAMGLAS®-FLOOR BOARD**
WDS (T4-040)

mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
des DIBt.

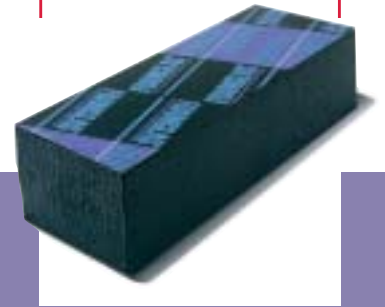
Technische Spezifikation nach Anhang TS,
nach DIN 1960, VOB Teil A

“Wesentliche Anforderung”

- Zertifikat der AUB (Arbeitsgemeinschaft
umweltverträgliches Bauprodukt)
- ISO 9002

... m² _____, ____ € _____, ____ €

Ausführliche Ausschreibungstexte fordern Sie bitte über unsere Regional-Büros an.



Perinsul® SL-Dämmsteine werden stumpf gestoßen aneinander gereiht und im Mörtelbett versetzt.



FOAMGLAS®-Perinsul® SL vermeidet nasse Füße im Mauerfuß (keine Kapillarität).



KS-Planelemente werden auf die
1. Steinlage Perinsul® SL verlegt.
Dünnbettmörtel oder
Normalmörtel möglich.



Haustrennwand



Mit Perinsul® SL
Wärmebrücken
schließen!

- INFODIENST:



0 18 05 / 20 20 28



0 21 29 / 16 71

Deutsche FOAMGLAS® GmbH
Marketing und Technik
Landstr. 27 – 29

42781 Haan/Rhld.

Für weitere Informationen über
FOAMGLAS® das Anforderungs-
formular einfach an uns
zurücksenden.

Bitte senden Sie mir / uns kostenfrei und unverbindlich
Informationen zu den folgenden Themen:

FOAMGLAS®-Perinsul®-Dämmsteine machen Schluss mit
Wärmebrücken der Attika!

Objekt-Reportage – FOAMGLAS®-Perinsul® SL

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (Z-17.1-829) –
FOAMGLAS®-Perinsul® SL

Musterlösungen / Konstruktionsblätter

Tabellierte Ψ - und f-Werte typischer Einbauverhältnisse

Sonstiges _____

Kontaktaufnahme unter folgender Tel.-Nr. _____

Bitte hier Ihre Anschrift eintragen oder das freie Feld mit einem Stempel versehen.

FOAMGLAS®-Adressen:

01257 Dresden, Stephensonstr. 22
Tel. (03 51) 2 01 73 98, Fax (03 51) 2 01 73 97

12161 Berlin, Stubenrauchstr. 72
Tel. (0 30) 8 59 56 88-0, Fax (0 30) 8 59 56 88-20

18279 Lalandorf, Schulstr. 14
Tel. (03 84 52) 2 03 55, Fax (03 84 52) 2 08 39

22089 Hamburg, Blumenau 91
Tel. (0 40) 25 30 51-0, Fax (0 40) 25 30 51-20

28719 Bremen, Bremer Heerstr. 9
Tel. (04 21) 69 32 00, Fax (04 21) 6 93 20 30

42781 Haan/Rhld., Landstr. 27 – 29
Tel. (0 21 29) 93 06-0, Fax (0 21 29) 5 48 64

44143 Dortmund, Rüschebrinkstr. 57
Tel. (02 31) 5 50 08-0, Fax (02 31) 5 7 54 67

60488 Frankfurt/Main, Im Vogelsgesang 4
Tel. (0 69) 76 80 07-0, Fax (0 69) 76 80 07-20

70771 Leinfelden-Echterdingen, Hauptstr. 1
Tel. (07 11) 9 47 57-0, Fax (07 11) 7 97 94 41

79098 Freiburg (Breisgau), Werderring 15
Tel. (07 61) 2 02 72-0, Fax (07 61) 2 02 72-20

81476 München, Kreuzhofstr. 10
Tel. (0 89) 54 65 70-0, Fax (0 89) 54 65 70-20

90482 Nürnberg, Happurger Str. 88
Tel. (09 11) 95 08 54-0, Fax (09 11) 95 08 54-20

98739 Schmiedefeld/Thür., Straße des Friedens 6
Tel. (03 67 01) 6 52 31, Fax (03 67 01) 6 52 33

www.foamglas.de