

FOAMGLAS®

DER SICHERHEITS-DÄMMSTOFF

FOAMGLAS® Dämmsteine PERINSUL® SL
machen Schluss mit Wärmebrücken
Neubau Doppelhaus Erkrath



Deutsche FOAMGLAS® GmbH

Marketing und Technik

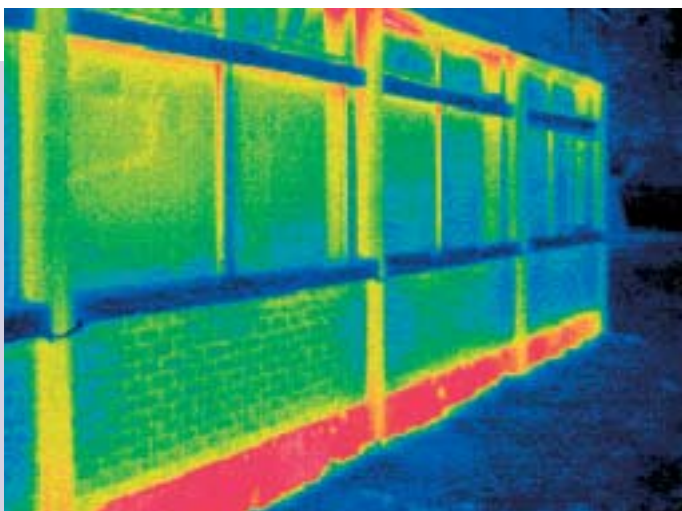
Landstr. 27 – 29 • 42781 Haan • Hotline 0 18 05 / 20 20 28

info@foamglas.de • www.foamglas.de

Traum von den eigenen vier Wänden

Der Traum von den eigenen vier Wänden kann bei falscher Planung, bei Missachten allgemein anerkannter Regeln der Technik oder mangelbehafteter handwerklicher Ausführung schnell zum Alptraum für den Bauherren werden. Nasse und feuchte Wände mit Schimmelpilzbildung in Räumen sind erkennbare Zeichen, wenn der bauphysikalisch und thermisch notwendige Wärmeschutz sowie die damit einhergehende Wärmebrückenwirkung nicht ordnungsgemäß bedacht werden. Oft wird in Streitfällen behauptet, die Ursache für derartig offensichtliche Bauschäden wären falsche Nutzungsgewohnheiten, z. B. unzureichendes Lüften.

Die Gründe sind tatsächlich andere. Bei modernen Gebäuden mit den üblichen Forderungen nach Dichtheit und Wärmeschutz der flächigen Bauteile gemäß dem oft geforderten Niedrigenergiehausstandard (NEH) ist ein wirkungsvolles Konzept notwendig, um Wärmebrücken zu vermeiden. Bekanntlich führt extremes Wärmedämmniveau, z. B. an Dächern oder Wänden zu stärkerer Ausprägung der Wärmebrücken an Details. Die Wärmebrücke äußert sich schnell und deutlich. Jedoch lassen sich diese Schwachpunkte bereits im Vorfeld, in der Planung durch einfache Maßnahmen zu 100 % abstellen.



Im Sockelbereich treten hohe Wärmeverluste auf.
Ein extrem wärmebrückengefährdetes Detail.



Deutlich äußern sich hygienische Probleme in Wohnraumecken.

Mit FOAMGLAS® – Perinsul® SL wird ein Dämmstein (aus 100 % Dämmstoff) angeboten, der Wärmebrücken vollständig verhindert. FOAMGLAS® – Perinsul® SL ist ein leistungsfähiger Dämmstoff – durch und durch.

Kein anderes Dämmelement kombiniert die hervorragenden bauphysikalischen Eigenschaften mit der geforderten Tragfähigkeit. Perinsul® SL ist eine bauliche Maßnahme zur Energieeinsparung, die in der Tat die Lebensqualität der Bewohner erhöht.

Zu seinen Produkteigenschaften zählen:

Stauchungsfreie Druckfestigkeit

Wasserdichtigkeit

Dampfdiffusionsdichtigkeit

keine kapillare Wirkung – Feuchteschutz

Nichtbrennbarkeit

FOAMGLAS®-Perinsul® SL

eröffnet neue Perspektiven im energiesparenden Bauen ohne Wärmebrücken

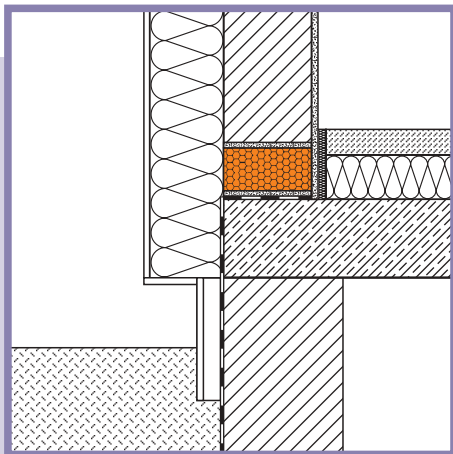
Wärmebrücken sind konstruktive oder geometrische Problemzonen von Gebäuden; sie beeinflussen die thermische Qualität der gesamten Gebäudehülle gravierend und werden folgerichtig im Nachweisverfahren der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2002 berücksichtigt.

Überdies führen Wärmebrücken zu bedenklichen hygienischen und bauphysikalischen Mängeln. Um dies zu vermeiden, ist je nach Nutzung raumseitig eine Mindest-Ober-

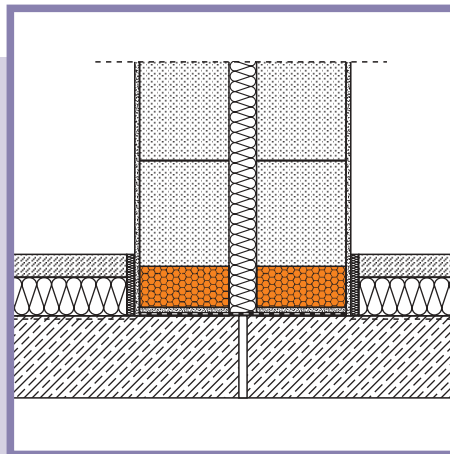
flächentemperatur einzuhalten. So ist Tauwasser im Bauteilquerschnitt ausgeschlossen.

Im Umkehrschluss bedeutet dies:

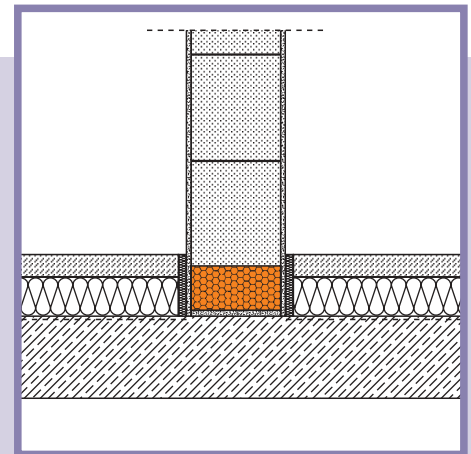
Ein längerfristig erhöhter Feuchtegehalt an inneren Oberflächen von Wänden bzw. Decken oder im Bauteil selbst, kann die gefürchtete Schimmelbildung in Wohnräumen nach sich ziehen. Derartige Schwachstellen sind dauerhaft mit den FOAMGLAS®-Detaillösungen vermeidbar:



Mauerfuß



Haustrennwand



Trennwand (innen)

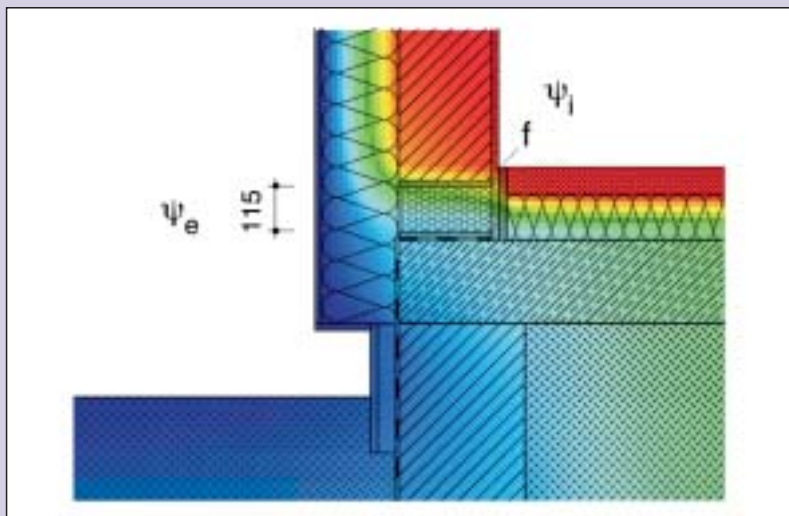
An diesen Bauteilübergängen bietet Perinsul® SL durch die Mehrfachleistung von Schaumglas intelligente Planungsmöglichkeiten und baustellengerechte Lösungen weit über den Standard der Musterlösungen der DIN 4108 – Beiblatt 2, hinaus (Abb. s. o.). Auch der durch FOAMGLAS® gelieferte zusätzliche Feuchteschutz ist bedeutsam. In der geforderten kurzen Bauphase wird der Einfluss von Feuchtigkeit auf den Rohbau noch lange innerhalb der späteren Nutzung beobachtet. Durch innovative und teilweise werkseitig vorgefertigte Bauelemente wird der Fertigstellungstermin z. B. eines Einfamilienhauses in der Regel kurzfristiger realisiert als dies in der Vergangenheit

möglich war. Allerdings kann Feuchtigkeitseintrag während der Bauphase, z. B. infolge Niederschlag, nicht ausgeschlossen werden. Sofern in den Aufstandsflächen des Mauerwerks Maßnahmen zur Vermeidung der Wärmebrücken geplant sind, die kapillaraktiv wirken, ergeben sich später deutlich erkennbare Probleme, umlaufend am Mauerfuß. Folgt nun der Innenausbau kurzfristig, ist der Austrocknungsprozess bis zur Bezugsreife nicht abgeschlossen. Sehr zum Leidwesen beginnt also das Wohnen in der Baufeuchte. Ein unangenehmer und offensichtlicher Mangel. Tauwasserausfall und damit verbunden Schimmelpilzbildung werden beklagt.

Die Ursache liegt in der Anreicherung von Feuchtigkeit und damit Abfall der raumseitigen Oberflächentemperatur, z. B. der Wände. Bei üblicher Raumnutzung führt ein Unterschreiten von 12,6 °C auf der Innenwandoberfläche zu Schimmelpilzbewuchs. In der IBP-Mitteilung 389 vom Fraunhofer Institut für Bauphysik wurde das Trocknungsverhalten von monolythischen Wänden untersucht. In diesem Forschungsbericht wird aufgezeigt, dass eine tatsächliche

Austrocknung erst nach Jahren und der angenommene U-Wert lange nicht erreicht wird. Dies bedeutet für den Bauherren ebenfalls einen beträchtlichen Mehraufwand von Heizenergie und Verlust an Wohnkomfort bis hin zu gesundheitsbedrohlichen Wohnverhältnissen. Doch derartige Problembereiche und drastische Schadensbilder können durch geeignete Baustoffauswahl im Vorfeld vermieden werden.

Mauerfuß



Wärmebrücke optimiert.
Lückenloser Anschluss der
angrenzenden Dämmschicht.

Wärmedämmelement Perinsul® SL zugelassen unter tragenden Wänden

Für Perinsul® SL im Anwendungsgebiet "Fußpunkt unter aufgehenden Wänden" liegt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Institutes 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 ist für die Belastung des typischen

Ein- bzw. Zweifamilienhauses bestätigt. Doch Perinsul® SL kann mehr:

FOAMGLAS®-Perinsul® SL ist der einzige Baustein zur Vermeidung von Wärmebrücken ohne zusätzliche Trag- oder Stützelemente. Perinsul® besteht zu 100 % aus dem druckfesten und baupraktisch stauchungsfreien Dämmstoff Schaumglas. Nur Perinsul® liefert anrechenbaren Dämmwert λ 0,058 W/(m·K) und zugleich statische Tragfähigkeit.

Die EnEV in der Umsetzung

Die neue Energieeinsparverordnung (ENEV) verlangt bei Neubauten eine möglichst homogene Dämmung in den verschiedenen Gebäudeteilen. Dabei fallen sogenannte "Wärmebrücken" besonders ins Gewicht, bei

denen Wärme unkontrolliert entweichen kann. In diesen Bereichen (z.B. Wandecken) kann die Oberflächentemperatur der Innenwand derart absinken, dass Tauwasser ausfallen kann, was wiederum zu Schimmelpilzbefall führt.



Die Planungsgruppe Düsselthal: Berkenbusch, Janssen, Wahle

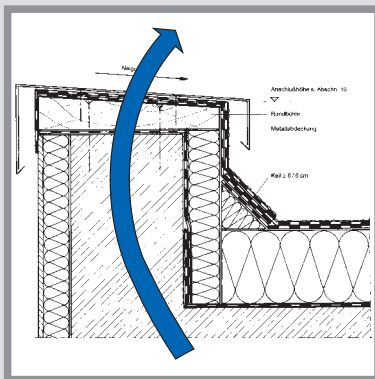
Die Verantwortlichen für die Planung der Baumaßnahme in Erkrath haben Ihre Hausaufgaben gut gemacht. Perinsul® SL wurde als Wärmedämmstein unter dem aufgehenden Mauerwerk aus KS-Planblöcken eingebaut. Die Wärmebrücke der tragenden und nicht tragenden Wände wurde dauerhaft ausgeschaltet. In der Konzeption des Doppelhauses in Erkrath stellte sich die Frage: Ist der detaillierte EnEV – Einzelnachweis von Wärmebrücken sinnvoll und wirtschaftlich? Für die Planungsgruppe war die Antwort ein klares JA! Denn schon vor Einführung der Energieeinsparverordnung stand fest, dass die Vermeidung von Wärmebrücken für den Bauherren Geld wert ist und für den Architekten Planungssicherheit bringt. Die bauliche Ausführung mit thermisch und bauphysikalisch verbesserten Details ist nach

zurückliegenden Bauvorhaben bereits zur Gewohnheit geworden. Wärmebrückenvermeidung, so sind sich die Planer bewusst, ist für jeden Architekten bzw. den Bauträger ein wesentlicher Baustein zur mängelfreien Bauübergabe. Mit Einführung der neuen Energieeinsparverordnung in 2002 wurde der detaillierte Nachweis von Wärmebrücken um so wichtiger, weil ansonsten mit dem Strafzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (zusätzlicher Wärmedurchgangskoeffizient auf die gesamte wärmetauschende Hüllfläche) gerechnet werden muss. Der Einzelnachweis bedeutet zwar auf der einen Seite mehr Rechenarbeit, bringt aber auf der anderen Seite mehr Entscheidungsfreiheit an anderen Bauteilen in der Anlagentechnik bzw. im gesamten Wärmeschutzkonzept.

Vorteile der neuen Energieeinsparverordnung

Die Energieeinsparverordnung bestraft Planer, bzw. den Bauherren mit einem deutlichen Zuschlag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf den Wärmedurchgangskoeffizienten für vergeudete Transmissionswärme. Erkennbar werden wesentliche Anteile der Primärenergiebedarfsmenge an Wärmebrücken bilanziert. Wer dies missachtet, muss, um den Wärmebedarfsnachweis und den Energiepass letztlich

erfolgreich abzuschließen, alle anderen Einsparpotenziale rund ums Haus – durchaus auch mit hohen Kosten und vergleichsweise geringem Nutzen – umsetzen. Als Beispiele können die aufwändige Anlagentechnik, der Extremstandard an Heizung und Fenstern oder Erhöhung der Dämmschichtdicke nicht transparenter Bauteile in einer Größenordnung von 4 – 5 cm genannt werden.

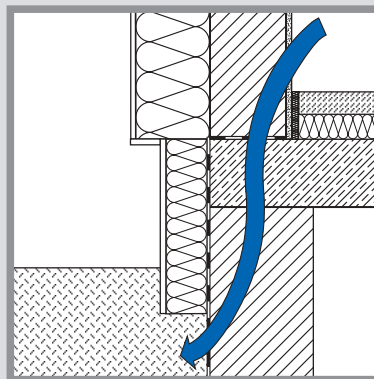


1. Kein Nachweis

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.



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 praktische Konstruktionslösungen die Wärmelecks vollständig gestopft werden können.



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.

Betrachtet man die einzelnen Wärmebrücken und bildet die Details entsprechend aus, verringert sich dieser Zuschlag auf einen fast vernachlässigbaren Wert (siehe **3. Der**

genaue Nachweis). Das Resultat ist ein Haus mit einem besseren Raumklima, sowie bauphysikalisch einwandfreien Detaillösungen.

Die Entscheidung der Planungsgruppe Düsselthal fiel leicht. Der Nutzen für energiesparendes Bauen mit Perinsul® wurde erkannt. Bedenkt man zusätzlich den Baufortschritt, zeigt Perinsul weitere Vorteile, die von keinem anderen Dämmstein geliefert werden:

Durch

Wasserdichtigkeit

Dampfdiffusionsdichtigkeit

“Kapillar-Stop”

leistet das Wärmedämmelement Perinsul® SL speziell im Fußpunkt von aufgehenden Wänden einen bemerkenswerten Zusatznutzen, der sich auf alle anderen Baustoffe und die gesamte Konstruktion überträgt.



Feuchteschutz schon während der Bauphase

Schon während der Bauphase sorgen Schauer für Pfützenbildung auf der Rohbetondecke – unvermeidlich. Selbst die üblicherweise auf der Rohbetondecke unter der 1. Steinlage – aufgelegte Mauersperrbahn steht oft voll unter Wasser und kann die Saugwirkung von Wänden bzw. Mauersteinen nicht unterbinden. Das Wasser zieht allmählich in die Wand, durchfeuchtet das aufgehende Mauerwerk und trocknet oft erst dann zurück, wenn das Gebäude bezugsfertig ist. Der Bodenbelag und die Innenwand – umlaufend am Fußpunkt – werden so häufig schon in den ersten Monaten zum Sanierungsthema.

Das kann wirksam vermieden werden: FOAMGLAS® nimmt keinerlei Wasser auf, ist selbst wasserdicht, dampfdiffusionsdicht und besitzt keine Kapillarität. In Summe also Materialeigenschaften, die z. B. Porenbeton, Kalksandstein oder Gips nicht für sich in Anspruch nehmen können. FOAMGLAS® Perinsul® SL ist demzufolge die ideale Ergänzung als erste Steinlage im aufgehenden Mauerwerk – auch aus Gründen des “Feuchteschutzes”. Bereits während der Bauphase verhindert Perinsul® aufsteigende Feuchtigkeit und sorgt nach Fertigstellung dauerhaft für ein angenehmes Raumklima.



Fußpunktausbildung ohne Wärmebrückenmaßnahme, dadurch kann Feuchtigkeit ins Mauerwerk aufsteigen.



Optimal ausgebildeter Fußpunkt mit Perinsul® SL. Keine Feuchtigkeit im Mauerwerk. Folglich keine Wärmebrücke. Die Vorstellungen von Architekten und Bauphysikern können problemlos verwirklicht werden.

Baubeschreibung

Für die Planungsgruppe Berkenbusch – Janssen – Wahle steht selbstverständlich die hochwertige Bauausführung zu vertretbaren Kosten im Vordergrund. Ähnlich wie bei der Betrachtung der Wärmebrücken betreibt das Planungsbüro seit Jahren bei Ihren Bauvorhaben eine Qualitätsausstattung sowohl im Rohbau als auch im Ausbau.

Bei der Baumaßnahme in Erkrath wurde das Doppelhaus, welches sich in Hanglage befindet, ohne zusätzliche Unterkellerung errichtet. Für die Gründung der Doppelhaushälften wurde gemäß den statischen Erfordernissen eine Bodenplatte aus WU-Beton (weiße Wanne) gegossen. Dabei wurden die Wände in der angrenzenden Hanglage aus Stahlbeton-Halbfertigteilen (Filigran-3-Kammerwände in WU-Betonausführung) aufgebaut. In der weitergehenden Ausführung wurden die tragenden Außenwände mit Mauerwerk aus KS-Planelementen, die mit einer statischen Belastung von ca. 80 – 100 kN/m auf die Wärmedämmelemente Perinsul® SL wirken, eingebaut. Desweiteren wurde eine Mineralfaserdämmung als Kerndämmung zwischen dem Verblendmauerwerk aus Feldbrandsteinen gewählt.

Kennzeichnend für die Doppelhaushälften sind ferner eine hochwertige Fußbodenhei-

zung, die mit Energie aus Gas-Niedertemperatur in Brennwerttechnik gespeist wird, wie auch die zentrale Warmwasserzubereitung. In der Wärmeschutzkonzeption des Gebäudes wurden sowohl bei der Dachdämmung als auch bei den Fenstern hohe Standards realisiert. So sind Fenster mit Holzrahmen gewählt, die mit einem Mehrkammersystem und zwei Scheiben Isolierverglasung ausgestattet sind. Sie besitzen im Gesamtquerschnitt des Fensters einen U-Wert von 1,0 W/m²K. Die Dachkonstruktion wurde mit einem Vollsparrendämmsystem aus Mineralfaser in 16 cm Dicke ausgeführt. Somit ist bei diesem Doppelhaus die neue Energieeinsparverordnung optimal umgesetzt.

Auch für die bauausführende Firma:

HAGE Bauunternehmung GmbH
Germaniastraße 15
48599 Gronau-Epe

wurden leistungsstarke Systemprodukte in handwerksgerechten Details zur Verfügung gestellt. Deswegen konnte die technisch durchdachte Planung ohne baukonstruktive Probleme umgesetzt werden. Bauherren, Planer und die Bauunternehmung profitieren vom Bauen ohne Wärmebrücken und dem zusätzlichen Feuchteschutz.



Technische Daten

Bauaufsichtlich zugelassene Belastungen und Bemessungswerte (Z-17.1-829)						
Grundwerte σ_0 der zulässigen Druckspannungen						
Perinsul® SL	Festigkeits- klasse der Mauersteine	Grundwerte σ_0 der zulässigen Druckspannung in MN/m² für Mauerwerk mit Normalmörtel		Dünnbett- mörtel	Grenzwert der Wärme- leitfähigkeit	Bemessungs- wert der Wärme- leitfähigkeit
Typ		Normalmörtel der Mörtelgruppe				
		IIa	III		$\lambda_{10, tr}$ [W/mK]	λ [W/mK]
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

Zum schnellen Arbeitsfortschritt werden zuvor die FOAMGLAS®-Wärmedämmelemente Perinsul® SL bereitgestellt.



Mörtelbett zur Aufnahme des Dämmsteins.

Das Wärme-
dämmelement
Perinsul® SL
wird auf
Höhenniveau
justiert.



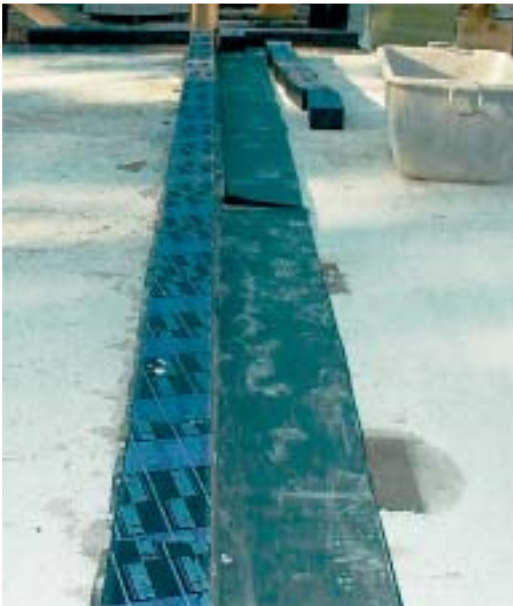
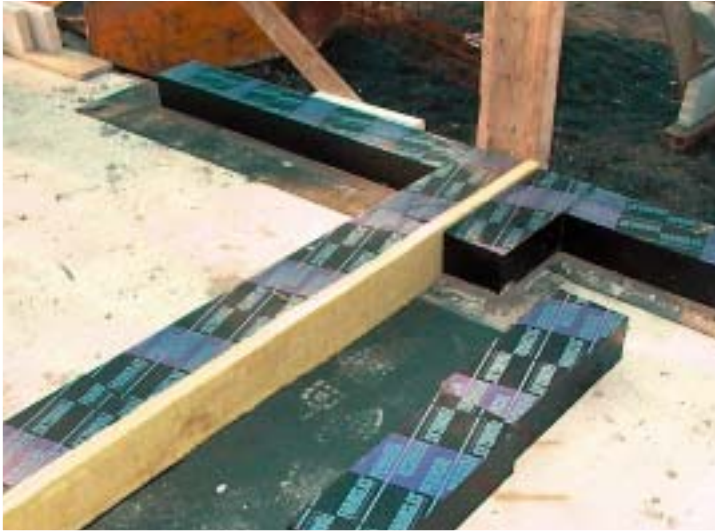
Perinsul® SL wird gleichmäßig und stumpf gestoßen unter der ersten Steinlage im Mörtelbett eingebettet.



Das feuchteunempfindliche und nicht kapillar-saugende Wärmedämmelement Perinsul® SL verhindert Feuchtigkeitanreicherung im Fußpunkt.



KS-Planblockelemente werden mit Dünnbettmörtel flächig auf die erste Lage Perinsul® SL aufgesetzt.



Mit FOAMGLAS®-Perinsul® SL werden sowohl die bautechnischen und bauphysikalischen Ansprüche von Haustrennwänden mit Dämmeinlage als auch innenliegenden Trennwänden optimal gelöst. Die großformatigen KS-Planblockelemente werden flächig und lastabragend auf dem Wärmedämmelement Perinsul® SL aufgesetzt. Anschließend erfolgt die weitere Verlegung der KS-Planblockelemente mit Dünnbettmörtel.

Brandschutz mit Perinsul® SL

Ein weiterer entscheidender Punkt, der letztendlich mehr und mehr Beachtung findet und zur Sicherheit beiträgt, ist der Brandschutz. Der Baustoff FOAMGLAS® ist seit vielen Jahrzehnten nach DIN 4102 als nichtbrennbarer Baustoff eingestuft. Überdies wird er auch durch die europäische Kommission als nicht brennbarer Baustoff in der Euroklasse A1 geführt.

Für die Anwendung als unterstes Element in der Wand wurde der Leistungsnachweis Feuerwiderstand 30 Min. verlangt. An der

MPA in Braunschweig wurde die Klassifizierung F60 von raumabschließenden Mauerwerkswänden erreicht. Somit besitzt das Wärmedämmelement Perinsul® SL weit über den geforderten Kriterien eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Min. (F60). FOAMGLAS®-Perinsul® SL ist das einzige Dämmelement, welches ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen die Feuerwiderstandsklasse erreicht und dies mit Eigenschaften, die darüber hinaus die Tragfähigkeit der Wandkonstruktion gewährleisten.

Fazit

Der Perinsul® SL-Wärmedämmstein vereint die entscheidenden Eigenschaften:

- anrechenbarer Wärmedämmwert,
- keine Feuchtigkeitsaufnahme,
- vorbeugender Brandschutz

und dies mit bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin)



Fordern sie kostenlos die neue Broschüre an.



**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 zurück-
senden.

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

- ☐ FOAMGLAS®-Perinsul® SL
steinhart mit 100% Dämmleistung
- ☐ FOAMGLAS®-Perinsul®-Dämmsteine machen Schluss mit
Wärmebrücken der Attika!
- ☐ Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – 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 Lalendorf, 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