



Dow Building Solutions

STYROFOAM™ und XENERGY™ Lösungen für Passivhäuser

- Wärmeverluste verringern und passive solare Gewinne optimieren
- Wärmebrückenfreie Konstruktionen
- Europäische Referenzprojekte



Version September 2014

Dieses Dokument ersetzt alle vorhergehenden Versionen und Ausgaben

Das Prinzip des Passivhauses ist:
Wärmeverluste verringern und
passive solare Gewinne optimieren



Abb. 01: Dämmung mit STYROFOAM™ in einem Passivhaus in Gloucestershire / England



Abb. 02: FLOORMATE™ und ROOFMATE™ Platten

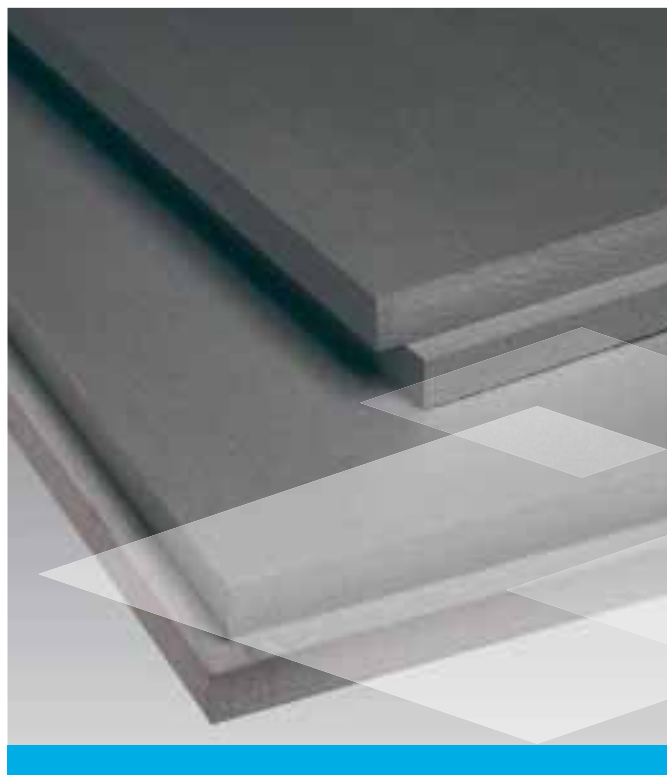


Abb. 03: XENERGY™ Platten

Inhalt

1. Das Passivhaus	4
2. Herstellung und Eigenschaften von STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen aus Polystyrol-Extruderschäum	7
3. Konstruktionslösungen für Passivhäuser mit STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen	8
3.1 Wärmebrückenfreie Konstruktionen im erdberührten Bereich – das zertifizierte „Dow Passivhaus-System“	9
3.1.1 Anschlussbereich Kelleraußenwand – Fundamentplatte	10
3.1.2 Anschlussbereich Außenwand, massiv – Fundamentplatte, nicht unterkellert.	13
3.1.3 Frostschirme	18
3.2 Passivhaus-System-Lösungen für das Flachdach	19
4. Nützliche Links	20
5. Literaturnachweis	21
6. Europäische Passivhausprojekte mit STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen	22
7. Wichtige Hinweise	23



Abb. 04: Sporthalle in Passivhaus-Bauweise (Philipp-Reis-Schule) mit hochgedämmter Fundamentplatte und 200 mm ROOFMATE™ SL-A im Duodach

1. Das Passivhaus

Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden steigen stetig. Das energetische Niveau von Passivhäusern wird für Neubauten in den kommenden Jahren immer bestimmender werden, um die nationalen und europäischen Ziele zur CO₂-Emissionsreduzierung zu erreichen.

Die Neufassung der Europäischen Richtlinie zur Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD Energy Performance of Buildings Directive) fordert, bis zum Jahr 2020 den Energieverbrauch eines Neubaus bis nahe Null zu reduzieren.

Passivhäuser sind Gebäude, die aufgrund einer hervorragend gedämmten und luftdichten Gebäudehülle keine herkömmliche Heizung mehr benötigen. Dies ist ein sehr anspruchsvolles Ziel, das nur durch sorgfältige Planung der Gebäudekonstruktion erreicht werden kann.

Die vorliegende Broschüre soll dem Planer dafür Anregungen geben und Hilfestellung leisten. Sie soll aufzeigen, wie Passivhauskonstruktionen mit STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) realisiert werden können.



Abb. 05: Passivhaus mit hochgedämmter Fundamentplatte

Ein Passivhaus benötigt bis zu
90 % weniger Heizenergie
als ein vergleichbares Haus im Bestand.

Im Passivhaus werden die internen und externen Wärmegewinne optimal genutzt. Nach Angaben des Passivhaus Instituts Darmstadt benötigt ein Passivhaus bis zu 90 % weniger Heizenergie als ein vergleichbares Haus im Bestand.

Als Passivhauskriterien gelten heute (nach A.-W. Sommer „Passivhäuser“, Rudolf Müller Köln 2011):

- »» Jahresprimärenergiebedarf $Q_p \leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,
davon zur Stromerzeugung $\leq 55 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- »» Jahresheizwärmebedarf $Q_H \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- »» Maximale Heizlast $P_{HZ} < 10 \text{ W}/\text{m}^2$
- »» Wärmedurchgangskoeffizient für Außenbauteile
 $U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- »» Luftdichtheit $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$
- »» Fenster $U_w < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $g = 50\% - 55\%$
- »» Wärmebrückenverlustkoeffizient $\Psi \leq 0,01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

Neben der Energieeffizienz muss natürlich die Behaglichkeit der Wohnräume in die Bewertung mit einbezogen werden. Hoch wärmedämmte Außenbauteile bewirken, dass die innere Oberflächentemperatur nahe der Raumtemperatur ist. Wer hat noch nicht „kalte Zugluft“ gespürt, wenn er eine Zeit lang neben einer Wand mit niedriger Oberflächentemperatur gesessen hat. Dem Körper wird Strahlungswärme entzogen, deshalb entsteht das Gefühl, dass es „hier irgendwo zieht“.

Ist die Differenz zwischen innerer Oberflächentemperatur und Raumtemperatur gering, wird die Behaglichkeit verbessert und auch das Risiko von Kondensatbildung auf der Innenoberfläche ausgeschlossen. Das ist aufgrund der Gefahr von Schimmelbildung ein wichtiges hygienisches Kriterium.

Je besser die Wärmedämmung der Außenbauteile ist, desto stärker ist die Wirkung von Wärmebrücken.

Wärmebrücken sind örtlich begrenzte Bereiche in der Umfassungs-konstruktion, die gegenüber dem ungestörten Bauteilfeld einen geringeren Wärmedurchlasswiderstand und damit einen höheren Wärmeenergieverlust und eine tiefere Temperatur der raumseitigen Bauteiloberfläche aufweisen (nach Häupl, P. „Bauphysik“, Berlin 2008).

Die Umsetzung einer nach Passivhaus-Kriterien „Wärmebrücken-freien Konstruktion“ erweist sich jedoch in der Praxis als nicht immer einfach. Zertifizierte Konstruktionslösungen von Dow sollen dabei dem Planer eine Hilfe sein.

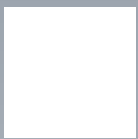
Das Passivhaus leistet aber nicht nur im Winter viel, sondern auch im Sommer. Sehr gute Wärmedämmung bringt auch an heißen Tagen einen hohen Nutzen für die Behaglichkeit der Räume. Natürlich müssen dafür noch andere Kriterien erfüllt werden, wie eine gute Verschattung der Fensterflächen, optimierte Lüftung und die kluge Nutzung der Bauwerksmassen.

Weitere Informationen unter:

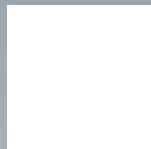
http://passipedia.passiv.de/passipedia_de/grundlagen/sommerfall



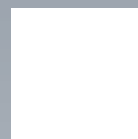
Zertifizierte Wärmedämmlösungen für Passivhäuser mit STYROFOAM™ UND XENERGY™



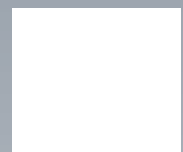
gute
Wärmedämmfähigkeit



hohe mechanische
Festigkeit



hohe
Feuchtigkeitsunempfindlichkeit



geringes
Gewicht

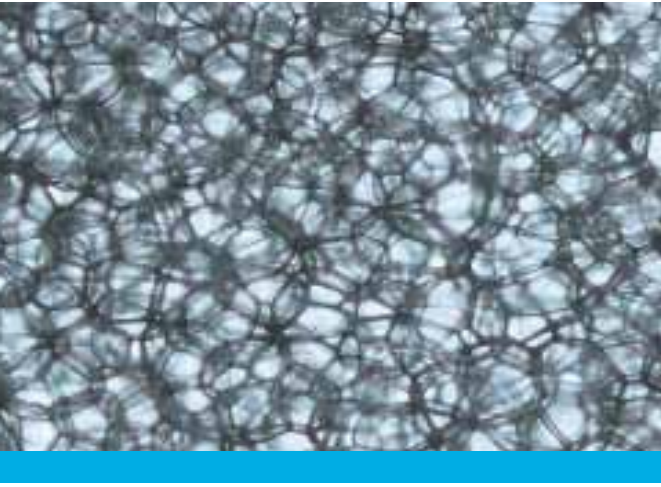


Abb. 06: Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme der Zellstruktur von Polystyrol-Extruderschaum

Geschlossenzellige Struktur des Schaumgerüsts

2. Herstellung und Eigenschaften von STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen aus Polystyrol-Extruderschaum

Die Dämmplatten aus XPS werden im Extrusionsverfahren aus Polystyrol-Granulat hergestellt. Dabei wird das Polystyrol geschmolzen und unter Zugabe eines Treibmittels über eine Breitschlitzdüse als kontinuierlicher Schaumstrang ausgetragen.

Anschließend wird der Schaum als Plattenware mit unterschiedlicher Randausbildung, wie z. B. Stufenfals oder Nut und Feder geschnitten und in Bündeln verpackt. Die geschlossenzellige Struktur (**Abb. 06**) des gesamten Schaumgerüsts bewirkt die bekannten Eigenschaften, wie Feuchtigkeitsunempfindlichkeit und hohe mechanische Festigkeit.

Die modernen Entwicklungen in der Extrusions- und Treibmitteltechnologie benutzen Kohlendioxid als Treibmittel, das relativ schnell aus den Schaumzellen entweicht und durch Luft ersetzt wird. Eine der modernsten Entwicklungen von Dow für Wärmedämmstoffe aus XPS – XENERGY™ – kombiniert diese Treibmitteltechnologie mit dem Einsatz von Kohlenstoffpartikeln zur Reduzierung der Wärmeübertragung. Damit verringert sich die Wärmeleitfähigkeit um bis zu 20 %.

Die Eigenschaften von STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen werden nach DIN EN 13164 deklariert (CE-Zeichen) und nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung durch das FIW München e. V. unabhängig überwacht (Ü-Zeichen).

3. Konstruktionslösungen für
Passivhäuser mit STYROFOAM™
und XENERGY™ Wärme-
dämmstoffen



Abb. 07: Dow Dämmplatten sind handlich und leicht zu verarbeiten

3.1 Wärmebrückenfreie Konstruktionen im erdberührten Bereich – das zertifizierte „Dow Passivhaus-System“



Das „Dow Passivhaus-System“ (Dow PHS) ist zertifiziert vom Passivhaus Institut Darmstadt als „Passivhaus geeignete Komponente“, wärmebrückenfreier Anschluss.

Das Dow Passivhaus-System umfasst Konstruktionslösungen für erdreichberührte Bauteile. Das betrifft sowohl die Perimeterdämmung nach DIN 4108-10 und allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen des DIBt (Z-23.5-225, Z-23.33-1882) als auch die Anwendung als lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten (Z-23.34-1951) auch bei mehrlagiger Verlegung (Z-23.34-1324).

Die Berechnungen wurden mit den **Maximalwerten der Bemessungswerte für die Wärmeleitfähigkeit** durchgeführt (Tab. 01). Für kleinere Werte, werden die U-Werte der Konstruktion entsprechend günstiger.

Die Vorzugslösung für Passivhäuser stellt zweifelsohne die Platten-gründung dar. Damit ist es möglich, eine geschlossene, wärmebrückenfreie Konstruktion zu bilden.

Die Komponenten wurden für die Zuerkennung des Zertifikates nach den vom Passivhaus Institut Darmstadt vorgegebenen Kriterien geprüft:

- »» **Regulärer Wärmedurchgangskoeffizient für Außenbauteile**
 $f \cdot U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; f – Temperaturreduktionsfaktor nach DIN 4108-6
 (Hinweis: bei der Berechnung wurde als Sicherheit der obere Grenzwert $f = 0,6$ angesetzt)
- »» **Wärmebrückenfreiheit im Passivhaus**
 $\Psi_a \leq 0,01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$; Ψ_a – außenmaßbezogener Wärmebrückenverlustkoeffizient
- »» **Innenoberflächentemperaturen $\geq 17^\circ\text{C}$**
 bei $\vartheta_a = -10^\circ\text{C}$; $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$
- »» **Luftdichtheit aller Regelbauteile und aller Anschlussdetails**

Die Luftdichtigkeit spielt besonders bei Passivhäusern eine wichtige Rolle. Das Luftdichtigkeitskonzept für die zertifizierten Konstruktionen wurde erreicht durch:

- »» den Verbund der Betonkellerwand mit der Fundamentplatte
- »» durch eine Innenputzschicht, die bis auf die Fundamentplatte geführt und die Anschlussfuge durch geeignete Baustoffe (z. B. Dichtband, Fugenschlauch, elastische Fugenmassen) luftdicht abgedichtet wird

Die prinzipielle Darstellung der Luftdichtebene in den Zeichnungen ist kein Ausführungsdetail.

Produktname	Dicke	λ nach DIN 4108-4, 4108-10	λ_{max} nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen	Bemerkungen
ROOFMATE™ SL-A	100	0,034	0,042	Wanddämmung PW
	120			
XENERGY™ SL	160	0,032	0,037	Wanddämmung PW
ROOFMATE™ SL-A	100	0,034	0,039	Bodendämmung lastabtragend
	120			
FLOORMATE™ 500-A	100	0,034	0,040	Bodendämmung lastabtragend
	120			
FLOORMATE™ 700-A	100	0,034	0,034	Bodendämmung lastabtragend
	120			

Tab. 01: Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit



Dow Passivhaus-System-Lösung



Abb. 08: Bis zu dreilagige Verlegung gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung möglich: ROOFMATE™ SL-A, FLOORMATE™ 500-A und FLOORMATE™ 700-A

3.1.1 Anschlussbereich Kelleraußenwand – Fundamentplatte

Das Dow Passivhaus-System nutzt die hervorragenden Dämmeigenschaften des Hochleistungsdämmstoffes XENERGY™ SL. Diese ermöglichen eine einfache einlagige Verlegung der Wärmedämmplatten im Wandbereich. Unterhalb der Fundamentplatte werden die bewährten Dämmstoffprodukte FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A auch bis zu drei Lagen gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verlegt.

Weitere Details zur Verlegung und den Eigenschaften der Produkte: Broschüre „STYROFOAM™ und XENERGY™ Lösungen – Perimeterdämmung im Wand- und Bodenbereich sowie unter lastabtragender Gründungsplatte“ unter: www.dowbaustoffe.de

Bereits mit einer „schlanken“ Wärmedämmung von 160 mm XENERGY™ SL im Wandbereich und 240 mm FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A unter der Gründungsplatte kann der Passivhausstandard erreicht werden (**Abb. 09**).

Die Konstruktionslösungen sind wärmebrückenfrei.

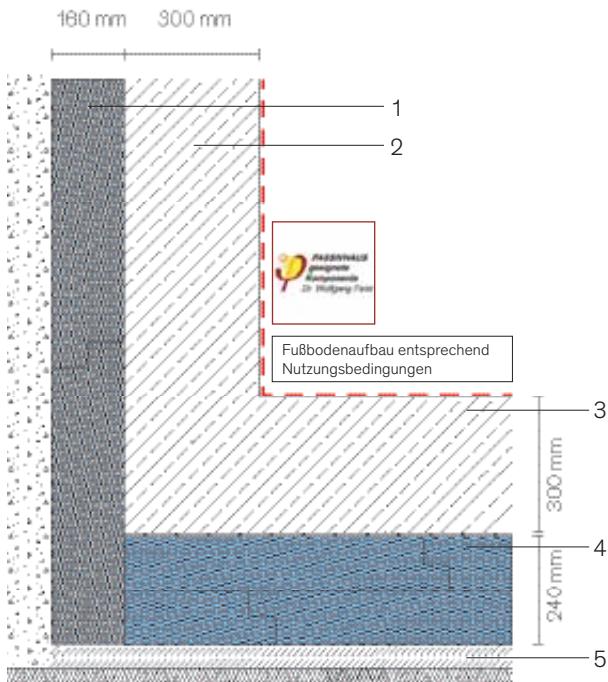


Abb. 09: Passivhaus-Lösung für das unterkellerte Gebäude mit 160 mm XENERGY™ SL und 240 mm FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A, zweilagig

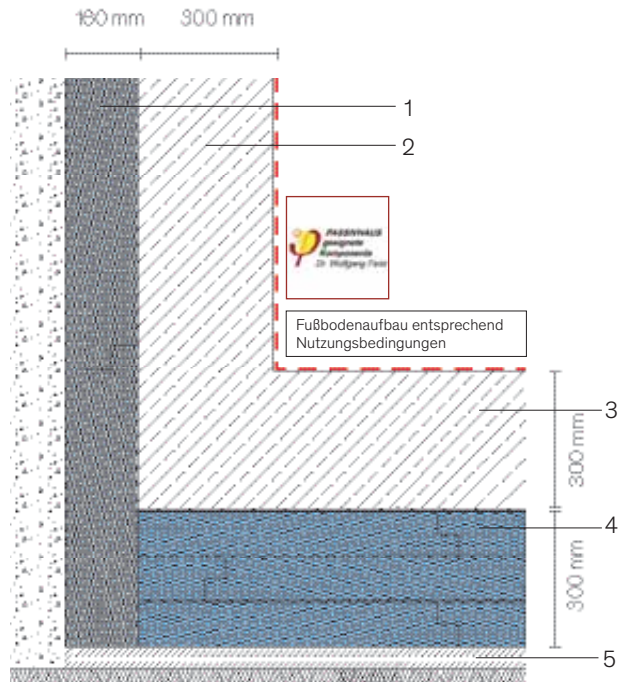


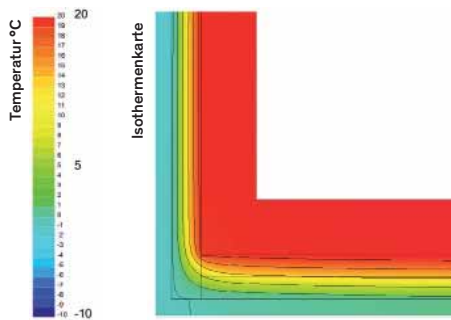
Abb. 10: Passivhaus-Lösung für das unterkellerte Gebäude mit 160 mm XENERGY™ SL und 300 mm FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A, dreilagig

Zweilagige Verlegung

1. XENERGY™ SL-A, 1 x 160 mm
2. Stahlbetonwand, 300 mm
3. Fundamentplatte, 300 mm
4. lastabtragende Wärmedämmung: FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A, 2 x 120 mm
5. Sauberkeitsschicht

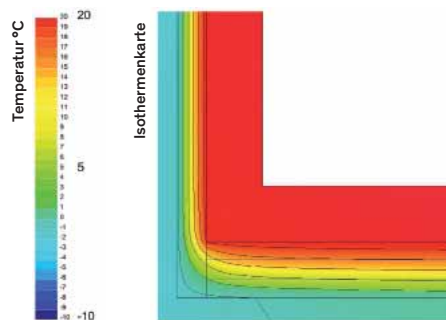
Dreilagige Verlegung

1. XENERGY™ SL-A, 1 x 160 mm
2. Stahlbetonwand, 300 mm
3. Fundamentplatte, 300 mm
4. lastabtragende Wärmedämmung: FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A, 3 x 100 mm
5. Sauberkeitsschicht



Bauteil	$f \cdot U$ [W/(m ² ·K)]	Ψ_a [W/(m·K)]	ϑ_{min} [°C]
Kelleraußenwand	0,13 (0,11) ¹⁾	-0,052	18,5
Gründungsplatte	0,095		

Abb. 11 (oben): Temperaturverläufe im Anschlussbereich
Tab. 02: Thermische Kennwerte



Bauteil	$f \cdot U$ [W/(m ² ·K)]	Ψ_a [W/(m·K)]	ϑ_{min} [°C]
Kelleraußenwand	0,13 (0,11) ¹⁾	-0,055	18,6
Gründungsplatte	0,08		

Abb. 12 (oben): Temperaturverläufe im Anschlussbereich
Tab. 03: Thermische Kennwerte

1) mit Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit 0,032 W/(m·K) nach DIN 4 108-4

Hinweis: Die Abbildungen sind Prinzipskizzen, die planungstechnisch an das jeweilige Bauobjekt angepasst werden müssen. Die Bauwerksabdichtung ist nicht dargestellt. Sie ist nach den aner-

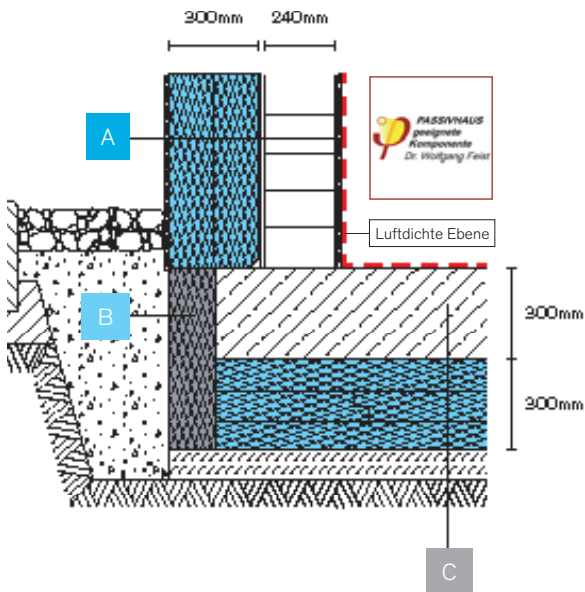
kannten Regeln der Technik auszuführen. Die XPS-Dämmstoffplatten werden im erdberührten Bereich außerhalb der Bauwerksabdichtung verlegt.

Zertifizierte Systemvarianten

Wand		Boden		Anschlussdetail
Produkt	Dicke	Produkt	Dicke	
XENERGY™ SL	160 mm	ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	ROOFMATE™ SL-A	3 x 100 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	2 x 120 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	3 x 100 mm	

Tab. 04: Zertifizierte Systemvarianten für unterkellerte Gebäude

3.1.2 Anschlussbereich Außenwand, massiv – Fundamentplatte, nicht unterkellert



Schichtaufbau

- A** 10 mm Innenputz
240 mm Mauerwerk
300 mm Wärmedämmung,
z. B. STYROFOAM™ IB-A im Sockelbereich
15 mm Außenputz
- B** 1 x 160 mm Wärmedämmung:
XENERGY™ SL-A
- C** 300 mm Stahlbeton
3 x 100 mm Wärmedämmung:
FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A

Diese Konstruktionslösung ist wärmebrückenfrei.

Abb. 13: Passivhaus-Lösung für das nicht-unterkellerte Gebäude mit 160 mm XENERGY™ SL und 300 mm FLOORMATE™ 500-A / 700-A, dreilagig

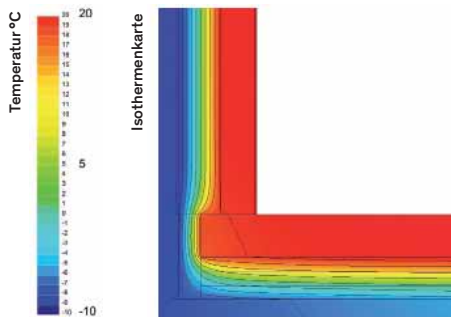


Abb. 14: Temperaturverläufe im Anschlussbereich

Bauteil	$f \cdot U$ [W/(m ² ·K)]	Ψ_a [W/(m·K)]	ϑ_{min} [°C]
Sockeldämmung	0,11		
Gründungsplatte, senkrechte Randdämmung	0,13 (0,11) ¹⁾	-0,055	18,6
Gründungsplatte	0,08		

Tab. 05: Thermische Kennwerte

1) mit Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit 0,032 W/(m·K) nach DIN 4 108-4

Überblick über alle zertifizierten Systemvarianten für nicht unterkellerte Gebäude in Massivbauweise

Wand		Boden		Anschlussdetail
Produkt	Dicke	Produkt	Dicke	
XENERGY™ SL	160 mm	ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	ROOFMATE™ SL-A	3 x 100 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	2 x 120 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	3 x 100 mm	

Tab. 06: Zertifizierte Systemvarianten für nicht unterkellerte Gebäude, Massivbauweise

Wand		Boden		Anschlussdetail
Produkt	Dicke	Produkt	Dicke	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	ROOFMATE™ SL-A	3 x 100 mm	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	2 x 120 mm	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	3 x 100 mm	

Tab. 07: Zertifizierte Systemvarianten für nicht unterkellerte Gebäude, Massivbauweise

Überblick über alle zertifizierten Systemvarianten für nicht unterkellerte Gebäude in Leichtbauweise

Wand		Boden		Anschlussdetail
Produkt	Dicke	Produkt	Dicke	
XENERGY™ SL	160 mm	ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	ROOFMATE™ SL-A	3 x 100 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	2 x 120 mm	
XENERGY™ SL	160 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	3 x 100 mm	

Tab. 08: Zertifizierte Systemvarianten für nicht unterkellerte Gebäude, Leichtbauweise

Wand		Boden		Anschlussdetail
Produkt	Dicke	Produkt	Dicke	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	ROOFMATE™ SL-A	3 x 100 mm	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	2 x 120 mm	
ROOFMATE™ SL-A	2 x 120 mm	FLOORMATE™ 500-A FLOORMATE™ 700-A	3 x 100 mm	

Tab. 09: Zertifizierte Systemvarianten für nicht unterkellerte Gebäude, Leichtbauweise

Der Überstand der Außenwand über die Fundamentplatte muss den statischen Anforderungen entsprechen.
Die Wärmedämmung der Stirnseite der Fundamentplatte kann keine statische Funktion übernehmen.



Abb. 15 + Abb. 16: Caritas Mönchengladbach – das erste Altenpflegezentrum in Passivhaus-Bauweise in Europa mit hochgedämmter Kelleraußenwand und Fundamentplatte (entsprechend Dow Passivhaus-System-Lösung)

3.1.3 Frostschirme

Die Ausführung hochgedämmter Plattengründungen auf Erdreich kann einen zusätzlichen Frostschirm notwendig machen, um ein Unterfrieren der Fundamentplatte zu verhindern. Aus verschiedenen Untersuchungen kann als Faustregel abgeleitet werden, dass ein Frostschirm von 1,25 m Breite und 8 cm Dicke in der Regel ausreichend ist.

Schichtaufbau

- A** 10 mm Innenputz, 240 mm Mauerwerk, 300 mm Wärmedämmung, z.B. STYROFOAM™ IB-A im Sockelbereich
- B** 15 mm Außenputz, 1 x 160 mm Wärmedämmung XENERGY™ SL-A
- C** 300 mm Stahlbeton
2 x 120 mm Wärmedämmung: FLOORMATE™ 500-A oder FLOORMATE™ 700-A
- D** 80 mm Wärmedämmung als Frostschirm: XENERGY™ SL-A

Diese Konstruktionslösung ist wärmebrückenfrei.

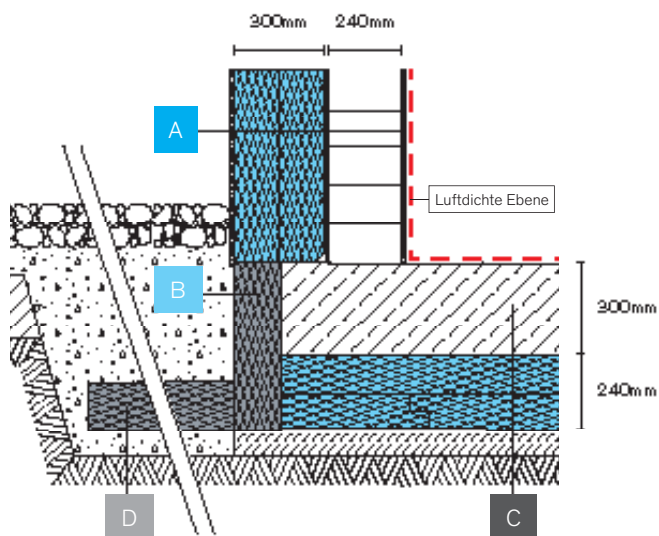


Abb. 17: Zertifizierte Systemvariante für nichtunterkellerte Gebäude (Massivbau) mit zusätzlichem Frostschirm D

Hinweis: Die Abbildungen sind Prinzipskizzen, die planungstechnisch an das jeweilige Bauobjekt angepasst werden müssen. Die Bauwerksabdichtung ist nicht dargestellt. Sie ist nach den aner-

kannten Regeln der Technik auszuführen. Die XPS-Dämmstoffplatten werden im erdberührten Bereich außerhalb der Bauwerksabdichtung verlegt.



Abb. 18: Zweilagige Verlegung im Umkehrdach mit XENERGY™ (mit bauaufsichtlicher Zustimmung im Einzelfall geregelt)

3.2 Passivhaus-System-Lösungen für das Flachdach

Auch mit Umkehrdächern können Passivhaus-Anforderungen erfüllt werden. ROOFMATE™ Dämmplatten können im bekiesten Umkehrdach mit wasserableitender Trennlage ROOFMATE™ MK auch doppellagig verlegt werden.

Die doppellagige Verlegung ist in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.4-224 geregelt. In **Tab. 10**, Seite 20 sind beispielhaft Schichtenkombinationen aufgelistet, wie sie für die Planung von Passivhäusern angewendet werden können.

Die doppellagige Verlegung von XENERGY™ SL Dämmplatten im Umkehrdach ist derzeit noch nicht allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Basierend auf den langjährigen Erfahrungen aus Forschung und Praxis mit doppellagig verlegten ROOFMATE™ Platten in Umkehrdächern lässt sich jedoch schlussfolgern, dass auch eine doppellagige Verlegung von XENERGY™ SL Dämmplatten unter bestimmten Randbedingungen praktisch möglich ist ([Broschüre „XENERGY™ SL Lösungen“](#)).



Abb. 19: Zweilagige Verlegung im Umkehrdach mit XENERGY™ (wie in Abb. 18) erfüllt die Passivhaus-Anforderung

An heißen Sommertagen ist darauf zu achten, dass Dämmplatten nicht mit dunklen Schichten (Abdichtungen, Vliese, Matten) abgedeckt werden, da es sonst zu Verformungen kommen kann.

Dunkel eingefärbte oder transparente Folien sind auch zu vermeiden, da sie auch einen Wärmestau begünstigen können und durch die somit entstehenden hohen Temperaturen ebenfalls Verformungen der Dämmplatte auftreten können (siehe wichtige Hinweise S. 23).

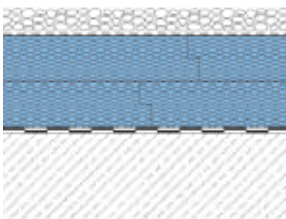


Abb. 20: Zweilagige Verlegung im Umkehrdach mit ROOFMATE™ erfüllt die Passivhausanforderung



Abb. 21: Zweilagige Verlegung im Umkehrdach mit XENERGY™ (mit bauaufsichtlicher Zustimmung im Einzelfall geregelt) erfüllt die Passivhaus-Anforderung

ROOFMATE™ Platten im Umkehrdach, zweilagig verlegt

Aufbaubeispiel	ROOFMATE™ SL-A			
	[3] Obere Lage Dicke [mm]	[4] Untere Lage Dicke [mm]	Gesamtdicke [mm]	U-Wert* [W/m²·K]
 <ol style="list-style-type: none"> 1. Kies, Körnung 16/32 bzw. Kies auf Platten 2. Wasserableitende ROOFMATE™ MK Trennlage 3. Obere Lage ROOFMATE™ SL-A, hier: 100 mm 4. Untere Lage ROOFMATE™ SL-A, hier: 120 mm 5. Abdichtung 6. Tragende Konstruktion 	100	180	280	0,138
	120	180	300	0,130
	140 (alt. 160)	180 (alt. 160)	320	0,123
	160	180	340	0,116
	180	180	360	0,110
	180	200	380	0,106
	200	200	400	0,104

Tab. 10: Beispiel für Dickenkombinationen von doppellagig verlegten ROOFMATE™ SL-A Platten im bekiesnten Umkehrdach

* U-Werte W/(m²·K), Richtwerte einschließlich Betondecke, bituminöse Abdichtung, Wärmeübergangswiderstände

4. Nützliche Links

- >>> www.passiv.de (Zertifizierung / Komponenten)
- >>> www.passive-on.org/de
- >>> www.passipedia.passiv.de/passipedia_de/grundlagen
- >>> www.building.dow.com/europe/de





Abb. 22: Philipp-Reis-Schule mit Passivhaus Sporthalle im Bau



Abb. 23: Philipp-Reis-Schule mit Passivhaus Sporthalle nach Fertigstellung

5. Literaturnachweis

>>> Normen

- DIN 4108-4: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte. Beuth-Verlag, Berlin
- DIN 4108-6: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Berechnung des Jahres-Heizwärme- und des Jahres-Heizenergiebedarfs. Beuth Verlag, Berlin
- DIN 4108-10: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe. Beuth-Verlag, Berlin

>>> Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen

- Z-23.5-225 – Extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE™ SL-A, FLOORMATE™ 500-A und FLOORMATE™ 700-A für die Anwendung im drückenden Wasser
- Z-23.34-1324 – Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE™ SL-A, FLOORMATE™ 500-A und FLOORMATE™ 700-A für die Anwendung als lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten
- Z-23.33-1882
Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatte XENERGY™ SL für die Anwendung im drückenden Wasser
- Z-23.34-1951
Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten XENERGY™ SL für die Anwendung als lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten
- Z-23.4-224
Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten „ROOFMATE™ SL-A“, „FLOORMATE™ 500-A“, „FLOORMATE™ 700-A“ für das Wärmedämmsystem Umkehrdach

– Z-23.31-1881

Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten „XENERGY™ SL“ für das Wärmedämmsystem Umkehrdach

– Z-23.15-1476

Wärmedämmstoffe aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) nach DIN 13164:200

>>> Broschüren

- XENERGY™ SL Lösungen
- STYROFOAM™ Lösungen – Perimeterdämmung, Bodendämmung
- Dämmung von Umkehrdächern mit ROOFMATE™, FLOORMATE™ von Dow
- Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025

>>> Fachartikel/Bücher

- A.-W. Sommer: „Passivhäuser“, Rudolf Müller Köln 2011
- H. Merkel: Wärmedämmung im Erdreich, Bauphysik-Kalender 2008, Verlag Ernst&Sohn Berlin
- M. Bonk (Hrsg): Lufsky Bauwerksabdichtung, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010
- F. Bunge, H. Merkel: Polystyrol-Extruderschaum mit verbesserten wärmetechnischen Eigenschaften – Entwicklung, Prüfung und Anwendung, Bauphysik 33 (2011) Heft 1

6. Europäische Passivhausprojekte mit STYROFOAM™ und XENERGY™ Wärmedämmstoffen



Sporthalle der Philipp-Reis-Schule
Friederichsdorf
(Passivhaus-Bauweise)

Caritas Mönchengladbach
(entsprechend Dow Passivhaus-
System-Lösung)



Passivhaus Roosendaal
(Niederlande)

Italian Solar Infocenter S.r.l. –
Padua (Italien)

Schule Correggio
(Italien)



Passivhaus Cotswolds
(England)



Minergie Haus Wädenswil
(Schweiz)



Sparkasse Neuss



7. Wichtige Hinweise

Bitte beachten Sie die von Dow herausgegebenen Anwendungsrichtlinien.

ROOFMATE™, FLOORMATE™, PERIMATE™, WALLMATE™, STYROFOAM™ und XENERGY™ Platten schmelzen bei hohen Temperaturen. Die empfohlene Höchsttemperatur für den Dauereinsatz beträgt 75 °C.

Es ist darauf zu achten, dass ROOFMATE™, FLOORMATE™, PERIMATE™, WALLMATE™, STYROFOAM™ und XENERGY™ Platten an heißen Sommertagen nicht mit dunklen Schichten (Abdichtungen, Vliesen, Matten) abgedeckt werden, da es sonst zu Verformungen der Dämmplatten kommen kann. Durch die dunkle Oberfläche hat die XENERGY™ Platte eine erhöhte Temperaturempfindlichkeit.

Dunkel eingefärbte oder transparente Folien sind auch zu vermeiden, da sie einen Wärmestau begünstigen können und durch die somit entstehenden hohen Temperaturen ebenfalls Verformungen der Dämmplatte auftreten können.

Um eine Verwitterung der Oberfläche zu vermeiden, sind die Platten bei längerer Aufbewahrung im Freien gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen. Helle, z. B. weiß eingefärbte Kunststofffolien eignen sich für diesen Zweck.

Falls die Platten mit Materialien in Berührung kommen, die flüchtige Substanzen enthalten, können Lösungsmittelschäden entstehen. Bei der Wahl eines Klebstoffes ist auf die Herstellerangaben betreffend Verwendbarkeit für das Verkleben von Polystyrolschaum zu achten.

Die Platten sind auf einer sauberen, ebenen Fläche zu lagern, wo keine entzündbaren Materialien aufbewahrt werden.

Die Platten enthalten einen flammhemmenden Zusatz, der zufälliges Entzünden durch ein kleines offenes Feuer verhindern soll. Die Platten sind jedoch brennbar und können sich entzünden, sofern sie nicht fachgerecht verarbeitet oder unsachgemäß gebraucht werden. Deshalb dürfen diese Materialien bei Versand und Lagerung

sowie während und nach dem Einbau nicht in Kontakt mit offener Flamme oder anderen Zündquellen / anderen entzündlichen Substanzen kommen. Alle Brandklassifizierungen beruhen auf Labortests und geben nicht unbedingt das Verhalten des Materials in der endgültigen Anwendung unter tatsächlichen Brandbedingungen wieder. Die Platten sind nach Verarbeitung angemessen vor einer direkten Exposition gegenüber Feuer entsprechend den nationalen Bauvorschriften zu schützen. Die Brandschutzanforderungen sind in den nationalen Bauvorschriften vorgegeben, welche beachtet werden müssen.

Empfehlungen hinsichtlich Methoden, Materialeinsatz und Konstruktionsdetails sind aufgrund der Erfahrung von Dow ausgearbeitet worden. Solche Empfehlungen werden lediglich als Dienstleistung für Architekten und Bauunternehmer abgegeben. Die entsprechenden Zeichnungen geben nur Aufschluss über mögliche Verwendungsarten und sind nicht als Konstruktionsunterlagen gedacht.

Die hierin enthaltenen Informationen und Daten sind nach bestem Wissen und Gewissen gemacht. Es werden hiermit jedoch keinerlei Garantien abgegeben. Es wird ferner keine Haftung, Gewährleistung oder Garantie für Systeme oder Anwendungen, in denen ROOFMATE™, FLOORMATE™, PERIMATE™, WALLMATE™, STYROFOAM™ und XENERGY™ Produkte verwendet werden, übernommen. Eine Freistellung von Patentansprüchen kann hieraus nicht hergeleitet werden. Dieses Dokument stellt keine Verkaufsspezifikation dar.

Die Entscheidung, ob Produkte von Dow für die jeweilige Anwendung geeignet sind, liegt in der Verantwortung des Käufers.

Es wird darauf hingewiesen, dass jede Baumaßnahme, so auch die Wärmedämmung, insbesondere einschlägigen Bauvorschriften unterliegt, ebenso wie der Käufer dafür verantwortlich ist, dass die einschlägigen Gesetze und Verordnungen bei Verarbeitung sowie Entsorgung beachtet werden. Dabei ist vom Käufer zu berücksichtigen, dass sich die geltenden Gesetze und Vorschriften lokal unterscheiden und mit der Zeit ändern können.

Rechtenachweis

- © Dow Deutschland Inc.: Titel
- © Dow Deutschland Inc.: S. 2, Abb. 01
- © Dow Deutschland Inc.: S. 3, Abb. 02 / Abb. 03
- © Dow Deutschland Inc.: S. 4, Abb. 04
- © Dow Deutschland Inc.: S. 5, Abb. 05
- © Dow Deutschland Inc.: S. 7, Abb. 06
- © Dow Deutschland Inc.: S. 8, Abb. 07
- © Dow Deutschland Inc.: S. 10, Abb. 08
- © Dow Deutschland Inc.: S. 18, Abb. 15 / Abb. 16
- © Dow Deutschland Inc.: S. 19, Abb. 18 / Abb. 19
- © Dow Deutschland Inc.: S. 20, Abb. 20 / Abb. 21
- © Dow Deutschland Inc.: S. 21, Abb. 22 / Abb. 23
- © Dow Deutschland Inc.: S. 22 alle Abbildungen

Technische Unterstützung:

Das blaue Telefon 06 196 566 - 100

Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH Geschäftsbereich Baustoffe

Am Kronberger Hang 4
65824 Schwalbach
Telefon: 06196 566-0
Telefax: 06196 566-426
baustoffe@dow.com
www.dowbaustoffe.de