

Europa dämmt grün

Styrodur[®] C

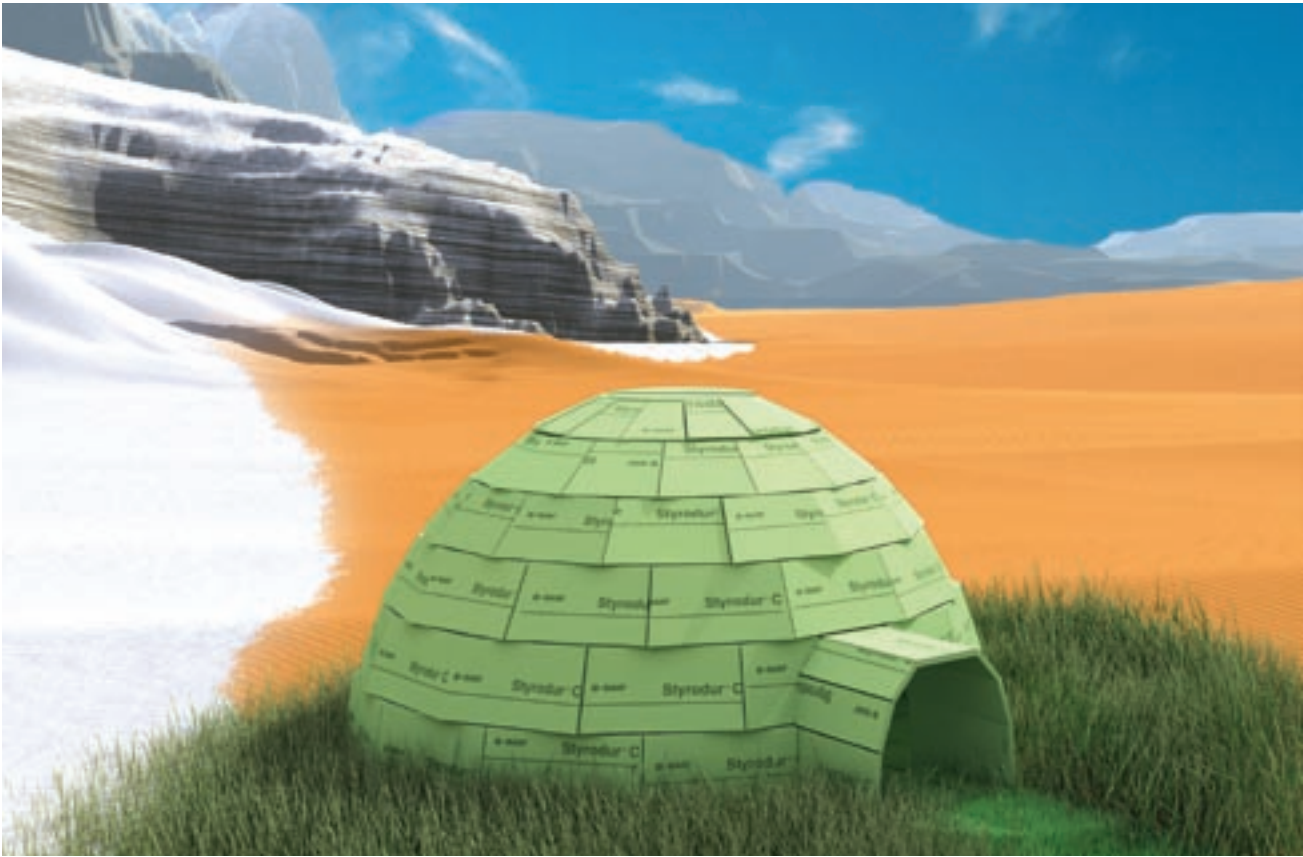
Kellerdämmung



 **BASF**

The Chemical Company

1	Der Wärmedämmstoff Styrodur® C	3
2	Die Perimeterdämmung	4
3	Vorteile in der Perimeterdämmung	5
3.1	Gute Gründe für eine Entscheidung pro Keller	6
4	Anwendungshinweise	6
4.1	Wärmedämmschicht	7
4.2	Perimeterdämmung an Wänden	7
4.3	Anschlüsse/Abschlüsse	8
4.4	Sockeldämmung	9
4.5	Einstellen in die Schalung	10
4.6	Perimeterdämmung im Bodenbereich	11
4.7	Perimeterdämmung im Bereich statisch tragender Bauteile	12
4.8	Dränung	14
4.9	Perimeterdämmung im Bereich von drückendem Wasser	14
4.10	Baugrubenverfüllung	15
4.11	Energetische Sanierung im Perimeterbereich: Der Frostschutz	15
4.12	Passivhaus	15
5	Konstruktionshilfen	16
5.1	Wärmetechnische Dimensionierung	16
5.2	Feuchtetechnische Dimensionierung	18
5.3	Typenauswahl je nach Einbautiefe	18
6	Technische Daten Styrodur® C	19



1. Der Wärmedämmstoff Styrodur® C

Styrodur® C ist der grüne, extrudierte Polystyrol-Hartschaumstoff der BASF. Er ist frei von FCKW, HFCKW und HFKW und leistet als Wärmedämmstoff einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Durch seine hohe Druckfestigkeit, geringe Wasseraufnahme, Langlebigkeit und Unverrottbarkeit ist Styrodur® C zum Synonym für XPS in Europa geworden. Die Druckfestigkeit ist das Hauptunterscheidungsmerkmal der verschiedenen Styrodur® C-Typen.

Eine optimale Wärmedämmung mit Styrodur® C amortisiert sich für den Bauherren schnell durch einen niedrigeren Energieverbrauch. Sie trägt zu einem gesunden Wohnklima bei und schützt die Baukonstruktion vor äußeren Einflüssen wie Wärme, Kälte und Feuchtigkeit. Das erhöht die Lebensdauer und steigert den Wert des Gebäudes.

Styrodur® C wird gemäß den Anforderungen der europäischen Norm DIN EN 13 164 hergestellt und ist im Brandverhalten in die Euroklasse E nach DIN EN 13501-1 eingruppiert. Es wird vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. güteüberwacht. Vom Deutschen Institut für Bautechnik ist es unter der Nummer Z-23.15-1481 zugelassen.



2. Die Perimeterdämmung

Als Perimeterdämmung wird die außenseitige Wärmedämmung erdberührter Bauteilflächen bezeichnet, wie zum Beispiel von Kellerwänden (**Abb. 1**) und Kellerböden (**Abb. 2**).

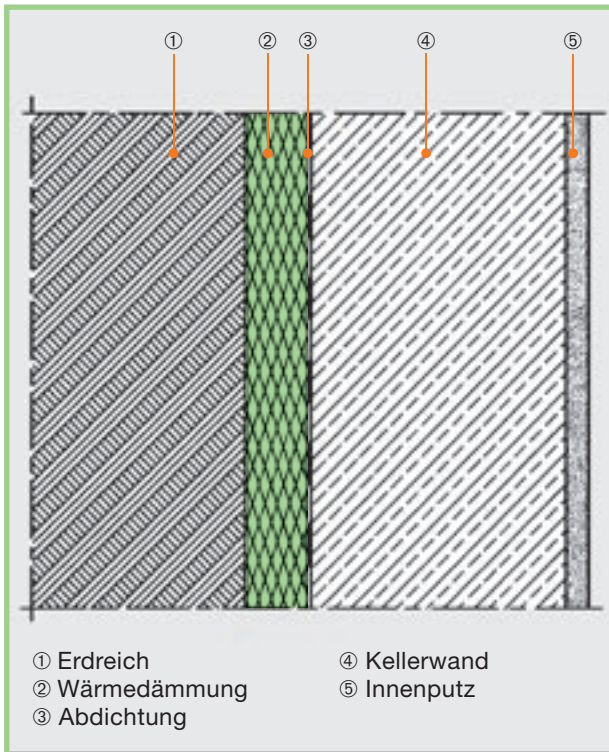


Abb. 1: Kellerwand mit außen liegender Wärmedämmschicht, an das Erdreich grenzend.

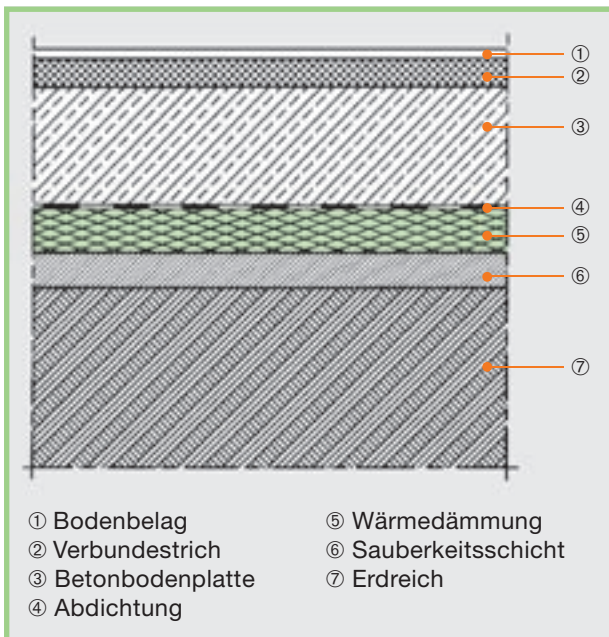


Abb. 2: Nichttragender unterer Raumabschluss mit unten liegender Wärmedämmschicht, an das Erdreich grenzend, im Anwendungsbeispiel Bodendämmung (ohne zeitweilig oder langandauernd drückendes Wasser).

Charakteristisch für die Perimeterdämmung ist, dass die Wärmedämmschicht auf der Außenseite des betreffenden Bauteils außerhalb der Bauwerksabdichtung angeordnet wird.

Da der Wärmedämmstoff in der Perimeterdämmung durch den ständigen Kontakt mit dem anstehenden Erdreich, durch Niederschlagswasser, den Erddruck und durch Verkehrslasten außergewöhnlich stark beansprucht wird, werden an die geeigneten Materialien hohe Anforderungen gestellt:

- Feuchteunempfindlichkeit
- hohe Druckfestigkeit
- Verrottungsfestigkeit und dennoch ein gutes und dauerhaftes Wärmedämmvermögen.

Styrodur® C weist dieses Eigenschaftsspektrum auf und eignet sich damit ideal für die Perimeterdämmung.

Perimeterdämmung nach Norm

DIN 4108-2 beschreibt Wärmedämmsysteme als Perimeterdämmung, wenn die Dämmstoffplatten beispielsweise aus extrudiertem Polystyrolschaumstoff nach EN 13 164 hergestellt sind und nicht ständig im Grundwasser liegen. Die Perimeterdämmung mit Styrodur® C oberhalb des Grundwasserspiegels ist also eine normgerechte Konstruktion.

Perimeterdämmung im Grundwasser

Für die Perimeterdämmung im Bereich von langanhaltendem Stauwasser oder drückendem Wasser ist Styrodur® C seit vielen Jahren unter der Nummer Z-23.5-223 vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin, DIBt, zugelassen. Hiernach dürfen die Styrodur® C-Platten bis maximal 3,50 m in das Grundwasser eintauchen.

Perimeterdämmung unter Gründungsplatten, im Grundwasser

Mit der DIBt-Zulassung Nummer Z-23.34-1325 darf Styrodur® C auch unter lastabtragenden Gründungsplatten eingesetzt werden, wenn diese bis maximal 3,50 m im Grundwasser liegen.

Perimeterdämmungen reduzieren Wärmeverluste auch bei unteren Gebäudeabschlüssen und ermöglichen zusätzlich ein wohnliches Raumklima im Kellerbereich. Die höheren Temperaturen der Innenoberflächen an Wänden und Böden verhindern Tauwasserbildung in den Innenräumen. Das vermeidet den in Kellerräumen häufig anzutreffenden muffigen Kellergeruch.

Der Anwender hat dadurch folgende Vorteile:

- Das Raumklima im Keller/Untergeschoss verbessert sich.
- Die Temperaturen an der Kellerwand-Innenoberfläche steigen.
- Tauwasserausfall auf der Kellerwand- und Kellerbodeninnenseite wird verhindert.
- Der Anwender gewinnt Platz im Innenraum.
- Die Gebäudequalität steigt.
- Der Wärmeschutz spart Energiekosten.
- Dämmschichtlagen können wärmebrückenfrei konstruiert werden.
- Die Abdichtung wird geschützt.

3. Vorteile in der Perimeterdämmung

Für die Anwendung von Styrodur® C in der Perimeterdämmung sprechen viele Gründe:

- Hohe Druckfestigkeit
- Keine zusätzlichen Schutzschichten erforderlich
- Keine Einbautiefenbeschränkung
- Keine Abstandsvorschriften für vorbeifahrende Fahrzeuge
- Mit nur 12 cm Dämmschichtdicke Gesamt-U-Wert $< 0,32 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Kein ΔU -Zuschlag
- Nimmt praktisch kein Wasser auf
- Keine Verschlechterung der Wärmeleitfähigkeit, da praktisch keine Feuchteaufnahme
- Im Grundwasserbereich bauaufsichtlich zugelassen
- Styrodur® hat sich seit mehr als dreißig Jahren bewährt
- Gutachten über das Langzeitverhalten liegen vor
- Verarbeitungsvorteile, da Styrodur® C bei der Bodendämmung nicht aufwändig in Bitumen eingeschwenkt werden muss und bei der Wanddämmung keine zusätzlichen Schutzschichten benötigt
- Keine besonderen Schutzmaßnahmen im frostgefährdeten Bereich erforderlich
- Bei nichtbindigen Böden keine Dränung erforderlich
- Einfache Montageverklebung mit sechs Klebepunkten pro Platte, nur im Grundwasser ist eine vollflächige Verklebung der Platten und Plattenkanten sowie eine Verspachtelung der Plattenfugen erforderlich
- Mit Styrodur® 2800 C mit geprägter Oberfläche kann auch die Sockeldämmung ausgeführt werden
- Die Oberflächenprägung von Styrodur® 2800 C ermöglicht ein einfaches Verputzen im Sockelbereich
- Gemäß DIBt Zulassung Z-23.34-1325 darf Styrodur® C auch unter lastabtragenden Gründungsplatten verlegt werden, auch wenn diese bis maximal 3,50 m im Grundwasser liegen.

Mit den folgenden Informationen und Anregungen zur Verlegung und Ausführungsbeispielen wollen wir beim Planen und Verlegen von Styrodur® C unterstützen.

Hinweis:

Wird Styrodur® C unter Abdeckungen wie z.B. Dachbahnen, Folien oder Bautenschutzmatte verwendet, können bei sommerlichen Temperaturen durch Absorption von Sonnenstrahlung übermäßige Erwärmungen entstehen, die zur Verformung der Styrodur® C-Platten führen können.

3.1 Gute Gründe für eine Entscheidung pro Keller

Mit Keller ist das Bauen billiger

Untergeschosse kosten nur 200 Euro pro Quadratmeter. Bei geschickter Planung erleichtert die um rund ein Drittel größere Nutzfläche sogar die Finanzierung des Hauses, denn:

- zählt ein Teil der gewonnenen Fläche als Wohnfläche, lassen sich staatliche Fördergrenzen besser ausnutzen
- große Böschungen oder eine Ausführung als Hochkeller ermöglichen eine Einliegerwohnung, die zur Finanzierung beiträgt.

Keller verbessern, bezogen auf die Herstellkosten, die Wertentwicklung eines Hauses. Der Wiederverkaufswert ist in der Regel deutlich höher.



Abb. 3: Perimeterdämmung mit Styrodur® C.



Abb. 4: Dämmmaßnahmen mit Styrodur® C.

Technische Gründe sprechen für den Keller. Ohne Untergeschoss ergeben sich deutliche bautechnische Nachteile.

Zum Beispiel:

- sind Hausanschluss und Wartung von Installationsleitungen teurer,
- ist der Schallschutz von Reihen- und Doppelhäusern geringer,
- können bindige Böden unter dem Fundament austrocknen und schrumpfen. Die Bodenplatte kann absinken mit der Folge, dass die Wände reißen,
- werden kleine Grundstücke erheblich schlechter ausgenutzt.

Raumreserve im Eigenheim

Ein geschickt geplantes Untergeschoss bietet

- ruhige Schlafzimmer,
- Büro und Werkstatt,
- großzügige Spielfläche,
- Sauna,
- Lagerräume oder
- Partyraum.

Moderne Baustoffe und Bauelemente sorgen für Behaglichkeit durch zuverlässige Abdichtung, gute Wärmedämmung sowie viel Luft und Licht.

4. Anwendungshinweise

Bei der Extrusion der Styrodur® C-Platten entsteht an den Oberflächen eine glatte verdichtete Schäumhaut.

Zur besseren Haftung von Klebemörtel, Putzen, sonstigem Mörtel etc., zum Beispiel bei Sockelanwendungen, müssen die Oberflächen rau sein. Styrodur® 2800 C besitzt eine thermisch geprägte Oberfläche (Waffelmuster) und hat damit eine gute Haftung an Putz und Beton.



Die INITIATIVE PRO KELLER e.V. informiert über die Vorteile des Kellerbaus und stellt auf ihrer Internetseite umfangreiche Informationen sowie zahlreiche Download-Möglichkeiten zur Verfügung:
www.prokeller.de

Die fachgerechte Ausführung der Gebäudeabdichtung ist die Voraussetzung für die Verlegung von Styrodur® C in der Perimeterdämmung. Je nach Feuchtebeanspruchung werden für die Kellerabdichtungen nach DIN 18195 verschiedene Lastfälle unterschieden. Bei Gebäudeflächen aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) müssen keine zusätzlichen Abdichtungen aufgebracht werden.

4.1 Wärmedämmschicht

Styrodur® C-Platten werden sowohl bei horizontalen als auch bei vertikalen Flächen dicht gestoßen im Verband verlegt (**Abb. 5**). Zur Vermeidung von Wärmebrücken sind Platten mit Stufenfalz besonders geeignet. Die Dämmschicht sorgt für den Wärmeschutz der Konstruktion. Darüber hinaus schützt sie die Abdichtung.



Abb. 5: Verlegung der Styrodur® C-Platten im Verband.

4.2 Perimeterdämmung an Wänden

Wände im Erdreich können aus Beton, WU-Beton oder aus Mauerwerk mit Putz bestehen. Bauteile, die nicht wasserundurchlässig sind, müssen durch das Aufbringen einer Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18195 „Bauwerksabdichtungen“ abgedichtet werden. Die Ausführung der Bauwerksabdichtung ist abhängig von der Feuchtebeanspruchung.

Die Perimeterdämmung ersetzt nicht die Bauwerksabdichtung. Wände aus WU-Beton können ohne weitere Vorbehandlung direkt gedämmt werden. Bis zum Verfüllen der Baugrube müssen die Styrodur® C-Platten gegen Verschieben oder Verrutschen gesichert werden. Dies geschieht i. d. R. durch Verkleben an die abgedichteten Wände. Zudem müssen die Dämmplatten am Fußpunkt eine feste Aufstandsfläche (z. B. Fundamentvorsprung) haben (**Abb. 6**).

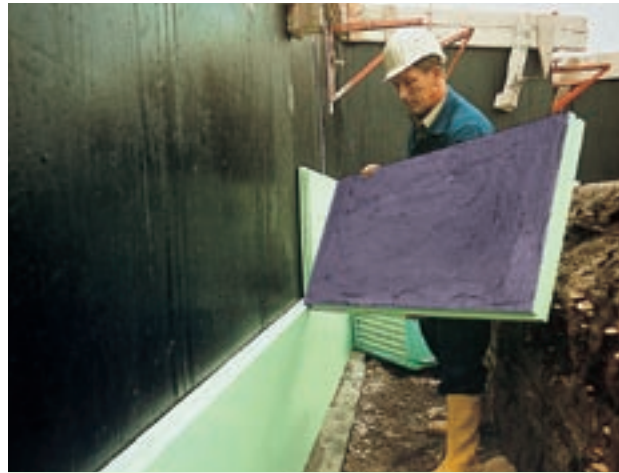


Abb. 6: Ansetzen der Styrodur® C-Platten an der Kelleraußenwand.

Das Verkleben auf WU-Beton ist eine zeitlich begrenzte „Montageverklebung“, die die Platten bis zum Verfüllen der Baugrube in Position hält. Bei der Verklebung der Dämmplatten muss z. B. durch großflächige Verklebung, Gleitschichten o. ä. sichergestellt werden, dass bei Setzungen des Verfüllbodens keine schädlichen Schubspannungen an der Gebäudeabdichtung entstehen. Bauwerksabdichtungen und Klebmassen müssen in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften aufeinander und für den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt sein.

Für Abdichtungen auf Bitumenbasis oder mit Bitumenbahnen eignen sich u. a. lösemittelfreie Zweikomponenten-Kleber auf Bitumen-Zement-Basis oder lösemittelfreie Reaktionskleber.

Ein Eindrücken der Dämmplatten in die noch nicht getrocknete bituminöse Abdichtung ist aus nachstehenden Gründen zu vermeiden:

- Durch die Bewegungen während des Eindrückvorganges können sich Teile der Abdichtung lösen. Die Dichtigkeit ist dann nicht mehr gewährleistet.
- Die häufig verwendeten Abdichtungsmittel auf Kaltbitumenbasis können Lösemittelanteile enthalten, die den Dämmstoff schädigen. Bei Kaltbitumenabdichtungen ist vor dem Aufbringen der Dämmplatten eine Ablüftezeit von einer Woche empfehlenswert.

Bei WU-Beton eignen sich ebenso Baukleber auf Dispersionsbasis.

Über geeignete Kleber berät der Baustoff-Fachhandel oder die Hersteller.

4.3 Anschlüsse/Abschlüsse

An Fußpunkten (**Abb. 7**), zum Beispiel dem unteren Beginn der Perimeterdämmung, sollen die Styrodur® C-Platten so aufstehen, dass ein späteres Abrutschen durch Setzungen verhindert wird.

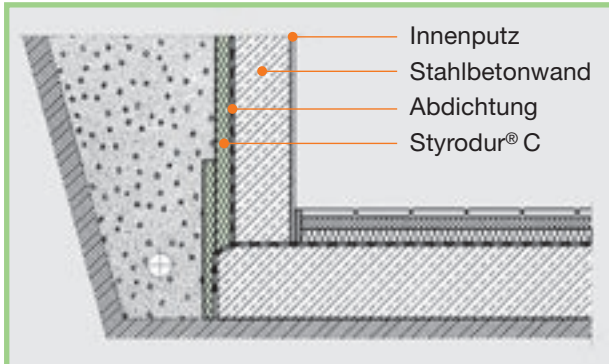


Abb. 7: Fußpunkt der Perimeterdämmung. Die Styrodur® C-Platte steht auf dem Fundament auf.

Auch im Bereich von Fenstern muss die Dämmung wärmebrückenfrei ausgeführt werden (**Abb. 8**). Deshalb müssen auch Fensterstürze und Fensterlaibungen gedämmt werden. Lichtschächte müssen so angebracht werden, dass die Perimeterdämmung nicht unterbrochen wird und keine Wärmebrücken entstehen.

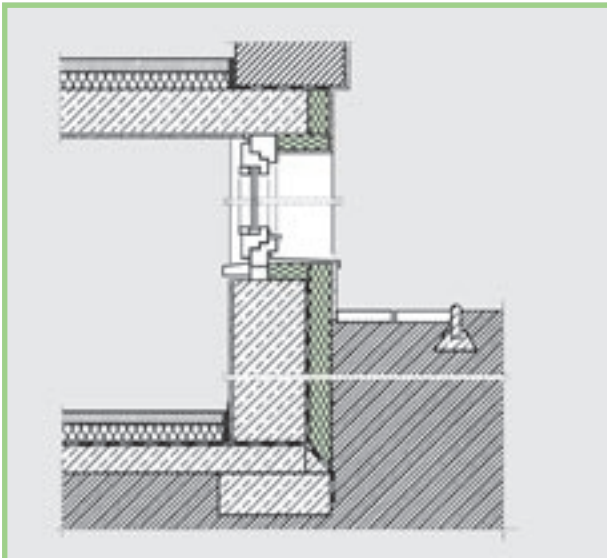


Abb. 8: Wärmebrückenfreie Dämmung im Fensterbereich.

Ausführungsbeispiele für vorgefertigte Lichtschächte aus Beton und Kunststoff sind in **Abb. 9** bzw. **10** dargestellt.

Es ist sinnvoll, den Lichtschacht getrennt vom Gebäude auszuführen. Dadurch ist eine Wärmebrücke ausgeschlossen, und die Lichtschachtbreite ist variabel. Dies kann, wie in **Abb. 9**, mit einem Lichtschacht aus Betonfertigteilen geschehen, der auf einem Kiesbett versetzt wird und sich an die Perimeterdämmung anlehnt.

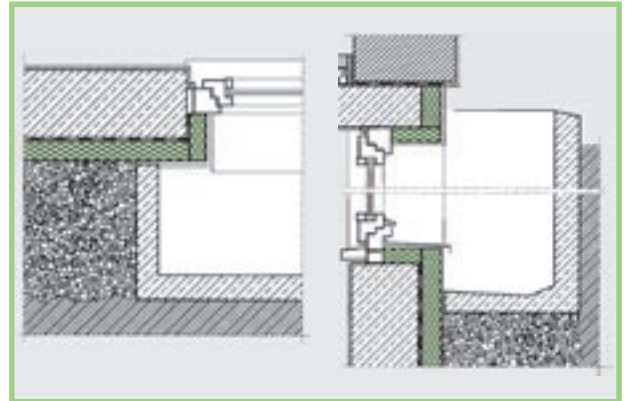


Abb. 9: Wärmebrückenfreier Anschluss eines Betonlichtschachtes.

Eine gute Lösung ist auch ein Kunststofflichtschacht, der mit Schrauben durch die Dämmung hindurch mit der Kellerwand verbunden wird (**Abb. 10**).

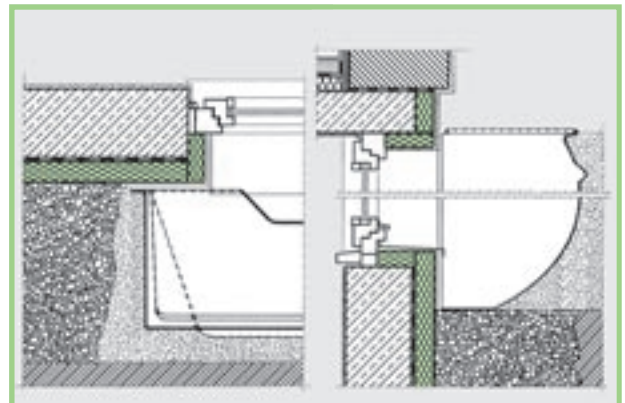


Abb. 10: Wärmebrückenfreier Anschluss eines Kunststofflichtschachtes.

4.4 Sockeldämmung

Auch der Kellersockelbereich zwischen Oberkante Erreich und aufgehendem wärmedämmendem Mauerwerk (**Abb. 11**) oder außen liegendem Wärmedämmverbundsystem (**Abb. 12**) muss gedämmt werden. Oberhalb des Erreichs ist Styrodur® 2800 C mit thermisch geprägter Oberfläche zu verwenden, wenn ein Verputzen dieser Flächen vorgesehen ist.

Im Sockelbereich werden die Platten im Wulst-Punkt-Verfahren mit Baukleber auf die Außenwand aufgeklebt. Nach dem Härten des Klebers müssen die Styrodur® C-Platten mit vier Tellerdübeln pro Platte verdübelt werden (**Abb. 13**). Der Kopfdurchmesser der Dübel muss mindestens 60 mm betragen.

Styrodur® C-Typen mit Schäumhaut sind zum Verputzen nicht geeignet.

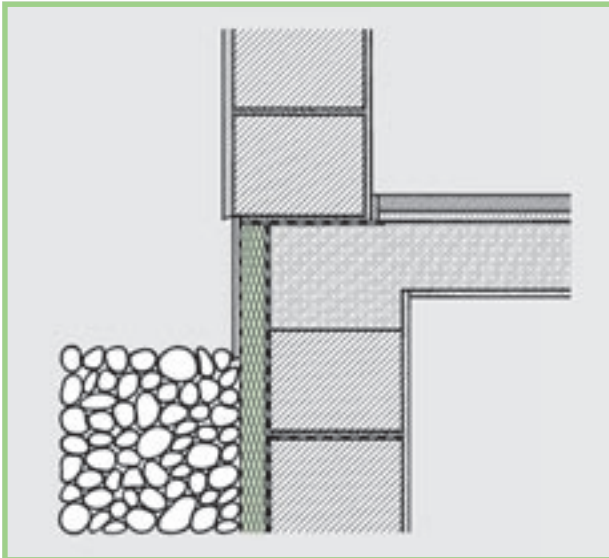


Abb. 11: Sockelbereich, Perimeterdämmung mit aufgehendem wärmedämmendem Mauerwerk.

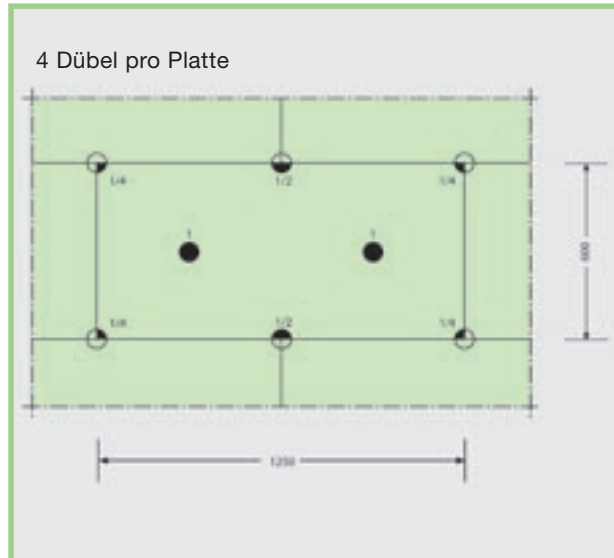


Abb. 13: Dübelanzahl (4 Dübel pro Platte) und Dübelanordnung bei nachträglicher Befestigung von Styrodur® C-Platten im Sockelbereich (Maße in mm).

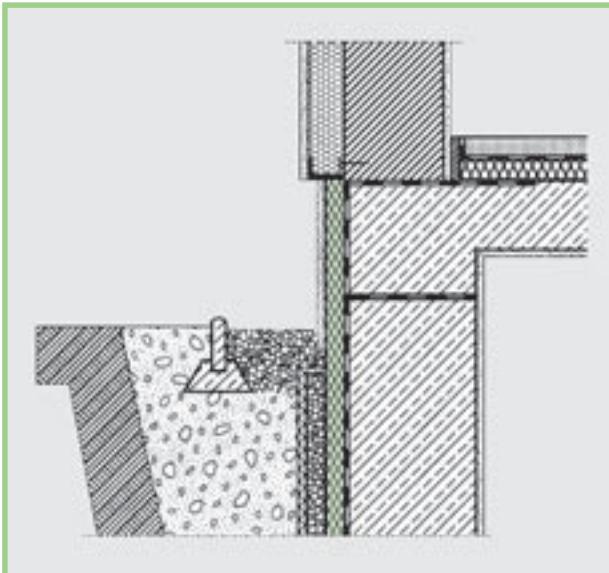


Abb. 12: Sockelbereich, Perimeterdämmung mit außen liegendem Wärmedämmverbundsystem.

4.5 Einstellen in die Schalung

Bei der Herstellung von Untergeschossen aus WU-Beton kann die Perimeterdämmung auch direkt in die Schalung eingestellt und gegenbetoniert werden. Diese Anwendung ist bei der Verwendung von Normalbeton nicht möglich, da die erforderliche Abdichtungsfunktion nicht gewährleistet ist. Zum Anbetonieren eignet sich nur Styrodur® 2800 C mit thermisch geprägter Oberfläche (**Abb. 14**). Diese Oberfläche geht mit Beton eine ausgezeichnete Haftverbindung ein.

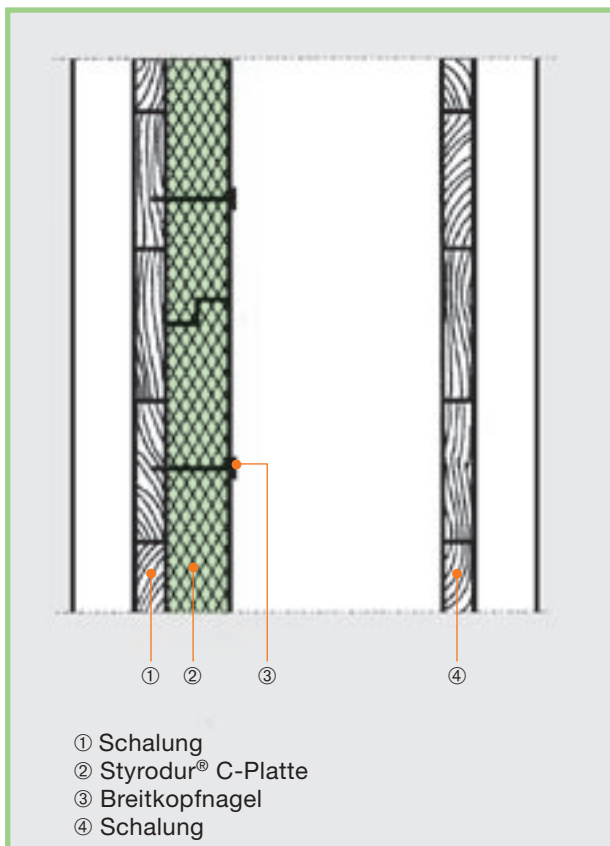


Abb. 14: Einstellen in die Schalung und Befestigen der Styrodur® 2800 C-Platten mit Breitkopfnägeln.

Die Platten werden direkt in die Schalung eingestellt. Bei Holzschalungen können die Styrodur® 2800 C-Platten mit Breitkopfnägeln an den Schalelementen befestigt werden. Bei Stahlschalungen muss durch andere geeignete Befestigungsmethoden sichergestellt werden, dass die Dämmplatten beim Einfüllen des Betons und beim Verdichten nicht verschoben oder abgelöst werden. Im Hinblick auf die Nachbehandlung, das Ausrüsten und das Ausschalen des Betons ist die DIN 1045-3 zu berücksichtigen.

Zur Herstellung von Streifenfundamenten können auch Styrodur® C-Platten als verlorene Schalung verwendet werden. Sind die Fundamente bewehrt, sind zwischen Dämmung und Bewehrung flächige Abstandshalter zu verwenden.



Abb. 15: Schalung mit Styrodur® C.



Abb. 16: In eine Schalung eingestellte Styrodur® C-Platten.

4.6 Perimeterdämmung im Bodenbereich

Der Untergrund, auf den die Styrodur® C-Platten aufgelegt werden, muss bei der horizontalen Perimeterdämmung eben und für die entsprechende Nutzung ausreichend tragfähig sein. Zur zulässigen Belastung des Baugrundes ist die DIN 1054 „Baugrund – Zulässige Belastung des Baugrundes“ zu berücksichtigen. Dies gilt sowohl für gewachsenen als auch für geschütteten Boden. Auch bei Fels muss die Auflagefläche für die Styrodur® C-Platten so beschaffen sein, dass die Dämmplatten eben aufliegen. Hierzu ist ein Ausgleich aus Beton einzuplanen (**Abb. 17**).

Eine Bettungsschicht aus Beton muss eben abgezogen sein. Bei der Feuchtigkeitsabdichtung ist die DIN 18 195 „Bauwerksabdichtungen“ zu beachten. Beim Einbau der Feuchteabdichtung unter der Bodenplatte (**Abb. 17**) ist folgendes zu beachten: Eine Bitumenbahn, deren Stöße mit Heißbitumen verklebt werden müssen, kann auf der Styrodur® C-Schicht nicht direkt verwendet werden, da Styrodur® C vom Heißbitumen angeschmolzen wird.

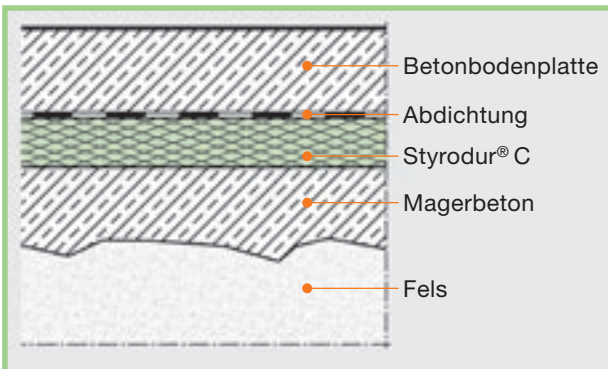


Abb. 17: Ausgleichsschicht aus Magerbeton bei Baugrund Fels.



Abb. 18: Sauberkeitsschicht aus Magerbeton zur Verlegung der Bodendämmung.

Eine Verklebung mit lösungsmittelhaltigem Kaltbitumen ist nicht empfehlenswert, da das Lösemittel Styrodur® C auflöst. Als Abdichtmaterial kommen Bahnen in Frage, die entweder durch Quellverschweißen oder durch Warmgasverschweißen verbunden werden können. Besonders empfehlenswert sind Abdichtungsbahnen auf Basis von ECB (Ethylencopolymerisat-Bitumen). PVC-Abdichtungsbahnen, die Weichmacher enthalten, können hier in Verbindung mit Styrodur® C nicht verwendet werden.

Beim Einbau der Feuchteabdichtung über der Betonbodenplatte ist folgendes zu beachten: Zwischen Styrodur® C und der Betonbodenplatte ist eine PE-Folie anzulegen. Es wird so verhindert, dass Zementmilch beim Betonieren in die Fugen der Styrodur® C-Platten eindringt.

Zur Abstützung der getrennt eingebauten unten und oben liegenden Baustahlbewehrung müssen Abstandshalter verwendet werden. Diese können aus entsprechend geformtem Baustahlgewebe, aus Betonfertigteilen oder Kunststoffteilen bestehen. Die Bewehrung wird auf die Abstandshalter aufgelegt (**Abb. 19** und **20**). Es entsteht kein Kontakt mit der PE-Folie. Die Gefahr, dass die Folie perforiert wird, ist gering.

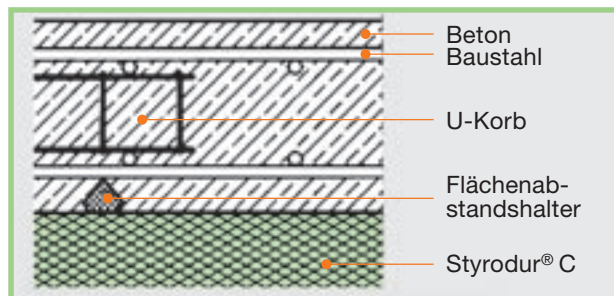


Abb. 19: Begehbarer Flächenabstandshalter aus Faserbeton für die untere Bewehrung und Baustahlgewebeunterstützungskorb für die obere Bewehrung der Bodenplatte.

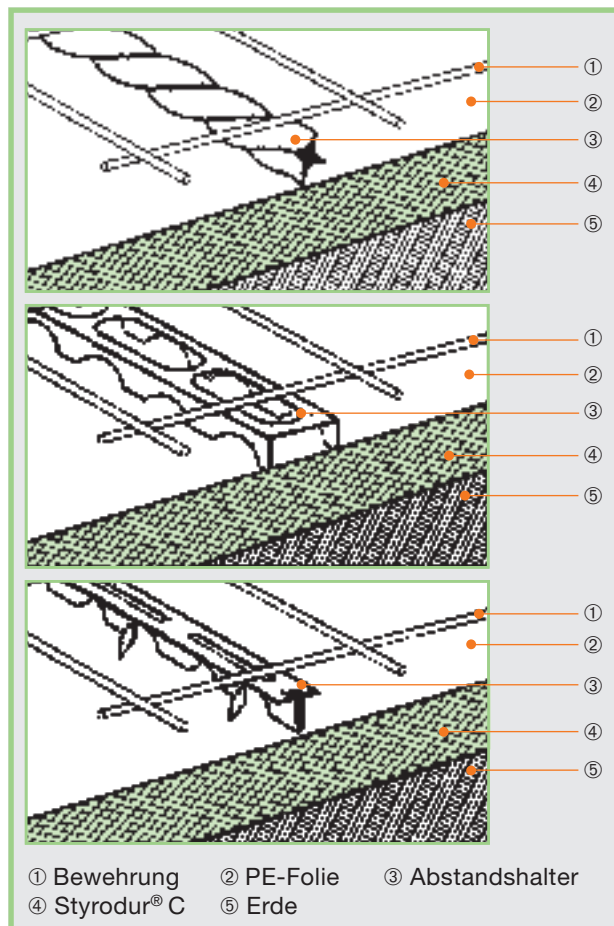


Abb. 20: Begehbare Kunststoff-Abstandshalter für die waagerechte Bewehrung. Durch die Profilhöhe ist die Betonüberdeckungshöhe vorgegeben.

4.7 Perimeterdämmung im Bereich statisch tragender Bauteile

Fundamente können wegen des Wärmeschutzes und gegen Auffrieren mit Styrodur® C-Platten gedämmt werden. Dadurch kann auch mit flachen Gründungen eine Frosteindringung unter den Gründungsbereich bei beheizten Gebäuden verhindert werden (**Abb. 21, 22 und 23**).

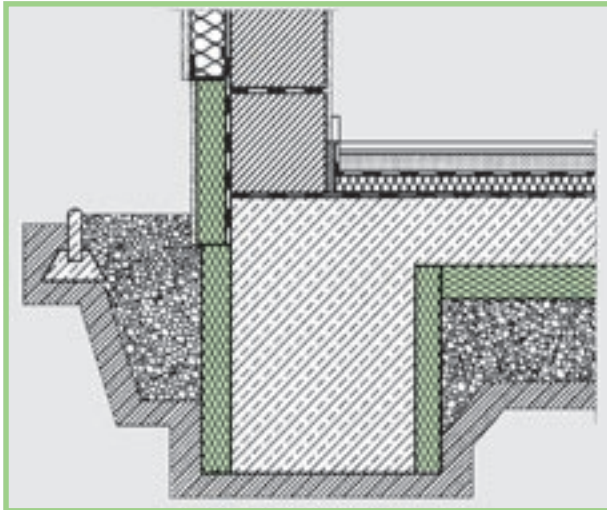


Abb. 21: Fundamentdämmung und Anschluss an das außen liegende Wärmedämmverbundsystem.

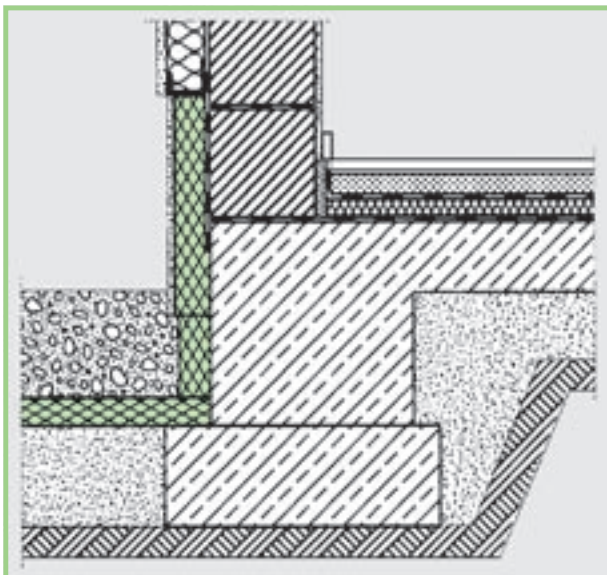


Abb. 22: Möglichkeiten der Fundamentdämmung gegen Unterfrieren.

Styrodur® C kann auch als lastabtragende Wärmedämmung unter Gründungsplatten eingesetzt werden. Gerade unter Gründungsplatten erfüllt Styrodur® C alle Anforderungen, die an die Wärmedämmung gestellt werden: hervorragende Druckfestigkeit, Unverrottbarkeit, geringe Wasseraufnahme.

Styrodur® C wird als Wärmedämmung unter lastabtragenden Gründungsplatten gemäß Zulassung Z-23.34-1325 eingesetzt und entspricht damit den neuesten Regeln der Technik. Bei der Bemessung und Ausführung der Wärmedämmung zum Schutz von Gebäudegründungen gegen Frostehebung ist die DIN EN ISO 13 793 „Wärmeschutz, Gebäudegründungen, Schutz gegen Frostehebungen“ zu beachten.

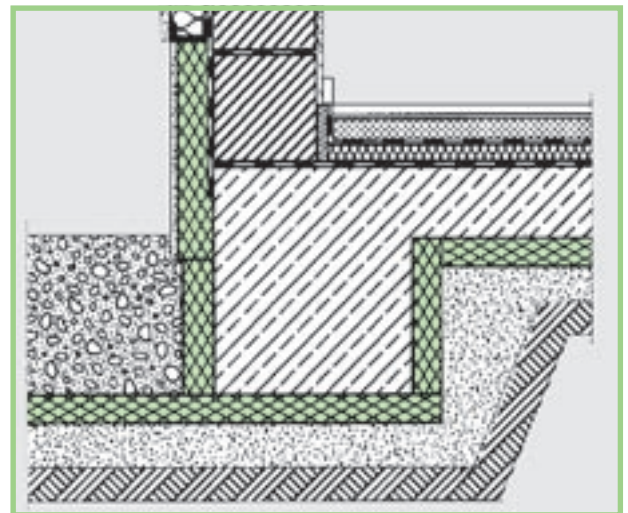


Abb. 23: Auch die Verwendung der Styrodur® C-Platten unter tragenden Bauteilen ist Stand der Technik.

Im Bereich von Wohn- und Bürogebäuden setzt sich mehr und mehr die Stahlbetonfundamentplatte als Gründungsbauteil durch. Um Wärmebrücken zu vermeiden ist es sinnvoll, Styrodur® C ganzflächig unter der Gründungsplatte zu verlegen.

An diese wird direkt, ebenfalls wärmebrückenfrei, die aufgehende Perimeterdämmung der Kellerwand angeschlossen. Dies hat den Vorteil, dass der Keller bzw. die Bodenplatte eines Gebäudes vollständig und umfassend mit Dämmstoff umhüllt ist. Bei der Anwendung von Styrodur® C als lastabtragende Wärmedämmung unter der Gründungsplatte sind folgende Punkte zu beachten:

- Styrodur® C ist einlagig zu verlegen
- Styrodur® C wird im Verband ohne Kreuzstöße verlegt
- Styrodur® C darf bis 3,5 m ins Grundwasser hinein reichen.

Styrodur® C wird auf einer Sauberkeitsschicht (z. B. Beton B5) oder auf einer eben abgezogenen, stark verdichteten Kiessandschicht verlegt. Der Untergrund muss ausreichend eben sein, um ein vollflächiges Aufliegen der Styrodur® C-Platten zu gewährleisten. Über der Dämmschicht aus Styrodur® C ist eine Schutzschicht, beispielsweise eine PE-Folie, zu verlegen. Sie verhindert beim Betonieren der Gründungsplatte das Eindringen der Zementmilch in die Stoßfugen der Styrodur® C-Platten.

Die Firma Lohr Elemente E. Schneider GmbH aus Gemünden bietet vorgefertigte Elemente aus Styrodur® C

für die Ausbildung von Randschalungen von Gründungsplatten und Frostschildkonstruktionen an. Bei einem Frostschild wird die Wärmedämmung über den Bereich der Gründungsplatte hinaus verlängert, um Frostbildungen unter den Fundamenten zu vermeiden.



www.lohrelement.de

Statische Voraussetzungen

Die statische Belastung darf ausschließlich senkrecht zur Styrodur® C- Plattenebene erfolgen. Schubbeanspruchungen des Dämmstoffes sind zu vermeiden. Die zulässigen Druckspannungen betragen:

- Styrodur® 3035 CS - $\sigma_{zul.} = 0,13 \text{ N/mm}^2$
- Styrodur® 4000 CS - $\sigma_{zul.} = 0,18 \text{ N/mm}^2$
- Styrodur® 5000 CS - $\sigma_{zul.} = 0,25 \text{ N/mm}^2$

Aus bauphysikalischer Sicht ist je nach geplantem Raumklima darauf zu achten, dass ggf. auf der warmen Seite, also der Oberseite des Styrodur® C, eine dampfbremsende Schicht einzubauen ist. Sie unterbricht den Wasserdampfdiffusionsstrom aus dem Innenbereich des Gebäudes in Richtung Erdreich. Damit wird Tauwasserniederschlag im Dämmstoff vermieden.

Tabelle 1: Anforderungen an die Druckfestigkeit des Wärmedämmstoffes für die Anwendung im Bereich statisch tragender Bauteile.

Eigenschaften	SI-Einheit	Styrodur® 3035 CS	Styrodur® 4000 CS	Styrodur® 5000 CS
σ_D Druckfestigkeit oder Druckspannung bei 10 % Stauchung nach DIN EN 826	kPa	300	500	700
σ_K Kurzzeit-Druckelastizitätsmodul DIN EN 826	N/mm ²	20	30	40
$\sigma_{D, 50}$ Zulässige Dauerdruckspannung nach DIN EN 1606 (Stauchung < 2 %, 50 Jahre)	kPa	130	180	250
σ_L Langzeit-Druckelastizitätsmodul nach DIN EN 1606 (Belastungsdauer 50 Jahre)	N/mm ²	6,5	9	12,5
K_L Langzeit-Bettungsmodul (Belastungsdauer 50 Jahre) bei unterschiedlichen Plattendicken	50 mm	0,13	0,18	0,25
	60 mm	0,11	0,15	0,21
	80 mm	0,08	0,11	0,16
	100 mm	0,07	0,09	0,13
	120 mm	0,05	0,08	–
σ_{zult} Zulässige Dauerdruckspannung für die Anwendung unter lastabtragenden Gründungsplatten ¹	kPa	130	180	250
C_{dyn} Dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29 052 bei Plattendicke:	50 mm	320	340	360
	60 mm	260	280	300
	80 mm	190	210	230
	100 mm	150	170	190
	120 mm	130	150	–

¹⁾ Bauaufsichtliche Zulassung Z-23.34-1325 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) beachten

4.8 Dränung

Zum Schutz der Perimeterdämmung ist keine Dränung erforderlich. Bei besonderer Bodenbeschaffenheit (z. B. wasserundurchlässiger Bodenhorizont) oder besonderer Lage des Gebäudes (z. B. am Hang) werden zusätzlich zur Wärmedämmung Dränmaßnahmen zur Ableitung des Oberflächen- und Sickerwassers erforderlich. In diesem Fall muss nach DIN 4095 „Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“ eine Gesamtdränmaßnahme durchgeführt werden, bestehend aus der Flächendränung der Wand, Dränrohren, einer Kiespackung, Filtervlies, Revisionschächten und einem Anschluss an die Kanalisation oder einen Vorfluter. Eine Verlegung von Dämm-Dränplatten allein reicht nicht aus.

Die Ausführung dieser Dränmaßnahmen zeigt **Abb. 24**.



Abb. 24: Aufbau einer Perimeterdämmung, kombiniert mit einer Dränung.

4.9 Perimeterdämmung im Bereich von drückendem Wasser

Styrodur® C-Platten dürfen gemäß DIBt-Zulassung Z-23.5-223 auch im Bereich von ständig oder lang anhaltend drückendem Wasser (Grundwasser) verwendet werden, wobei die Styrodur® C-Dämmung maximal 3,5 m in das Grundwasser eintauchen darf. Die Bauwerksabdichtung darf durch die Dämmschicht in ihrer Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden. Die Bauwerksabdichtung ist nach DIN 18195, Teil 6 „Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung“ durchzuführen.

Die Styrodur® C-Platten müssen auf dem zu dämmenden Bauteil im Verband verlegt und dicht befestigt werden, d. h. auf die Platten und die Plattenkanten muss vollflächig Kleber aufgebracht werden (**Abb. 25**). Dies geschieht mit Klebern, die für Anwendungen in drückendem Wasser geeignet sind. Nach Ansetzen der Styrodur® C-Platten müssen die Plattenfugen zusätzlich verspachtelt werden, um das Eindringen des Druckwassers zu verhindern. Der Nachweis der Auftriebssicherung gilt als erbracht, wenn

- die Styrodur® C-Platten vollflächig mit dem Bauteil verklebt sind,
- bei einer Dämmplattendicke von max. 120 mm der Grundwasserhöchststand bis 1 m unter Geländeoberkante reicht,
- bei einer Dämmplattendicke von max. 80 mm der Grundwasserhöchststand bis 0,5 m unter Geländeoberkante reicht und
- konstruktive Vorkehrungen zur Auftriebssicherung getroffen werden. Die in **Abb. 11** und **12** gezeigten Ausführungen der Sockelausbildung sind auftriebssicher.

Bei der Bauart „Weiße Wanne“ (wasserundurchlässiger Beton) ist keine zusätzliche Auftriebssicherung erforderlich, und der Grundwasserstand darf bis zur Geländeoberkante ansteigen. Styrodur® C kann bei wasserundurchlässigen Böden und im Grundwasserbereich ohne zusätzliche spezielle Dränplatten eingebaut werden. Im Grundwasser ist eine vollflächige Verklebung erforderlich.



Abb. 25: Vollflächige Verklebung von Styrodur® C-Platten und Plattenkanten sowie Verspachtelung der Plattenfugen im Grundwasserbereich.

4.10 Baugrubenverfüllung

Für die fachgerechte Baugrubenverfüllung benötigen die Styrodur® C-Platten keine zusätzlichen Schutzschichten. Einzelne geringe Beschädigungen der Plattenoberfläche beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit der Perimeterdämmung nicht. Es ist sicherzustellen, dass durch Erdbewegungen bei der Verfüllung sowie bei eventuellen Setzungen keine schädlichen Schubspannungen an der Gebäudeabdichtung entstehen (großflächige Verklebung der Dämmstoffplatten, feste Aufstandsfläche am Fußpunkt, Gleitschichten o. ä.).



Abb. 26: Lagenweise Verfüllung der Baugrube und mechanische Verdichtung.

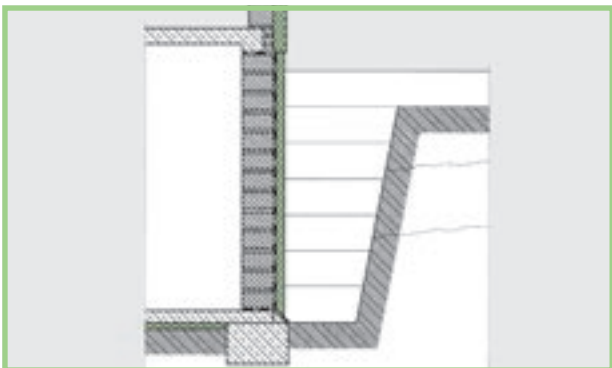


Abb. 27: Lagenweise Verfüllung der Baugrube.

4.11 Energetische Sanierung im Perimeterbereich: Der Frostschutz

In der Praxis werden heute eine zunehmende Anzahl von nichtunterkellerten Gebäuden auf Plattenfundamenten an Stelle von Streifenfundamenten gegründet, ohne dass die Forderung der Frostfreiheit der Gründung beachtet wird. Hier besteht die Gefahr, dass sich in den Wintermonaten unter der Platte Temperaturen unter 0°C einstellen, die zur Bildung von Eislinien und damit in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit zu Frosthebungen führen und Schäden an der Baukonstruktion verursachen können. Durch das nachträgliche Anordnen eines sogenannten Frostschirms kann das Eindringen des Frostes unter die

Bodenplatte verhindert werden. Unter Frostschirm wird dabei das Verlegen einer horizontalen Wärmedämmung in ca. 30 cm Tiefe um das Gebäude herum verstanden. Liegt eine Pflasterung darüber, darf die Tiefe auf 20 cm verringert werden.

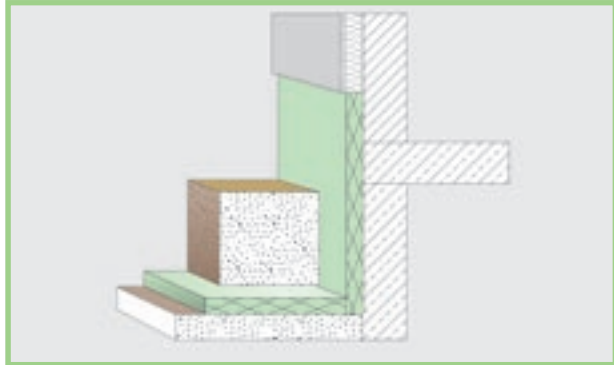


Abb. 28: Der Frostschirm wird im Erdreich unterhalb der Frostgrenze verlegt.

4.12 Passivhaus

Laut bauaufsichtlicher Zulassung Z-23.34-1325 sind die Extruderschaumplatten einlagig zu verlegen und die Dicke ist auf 120 mm begrenzt. Für einen zukunftsweisenden und besonders energiesparenden Wärmeschutz, wie er besonders in Passivhäusern schon seit Jahren Stand der Technik ist, werden größere Dämmschichtdicken benötigt. Es entspricht dem Stand der Technik und ist durch zahlreiche Zustimmungen im Einzelfall durch die jeweils zuständigen Landesbaubehörden bestätigt, Styrodur® im Bereich der lastabtragenden Wärmedämmung mehrlagig zu verlegen, wenn die Plattenverlegung auf einer ausreichend ebenen Sauberkeitsschicht (zum Beispiel auf Beton B5) erfolgt. Das Eindringen von Wasser zwischen die einzelnen Plattenlagen und ein Verschieben zwischen den einzelnen Plattenlagen ist durch die Last der Bodenplatte und des Gebäudes ausgeschlossen. Die Extruderschaumplatten dürfen dabei nur senkrecht zur Plattenebene beansprucht werden. Schubbeanspruchungen sind unzulässig. Bei der Verlegung der Wärmedämmplatten sind Kreuzstöße zu vermeiden. Zwischen der obersten Wärmedämmlage und der Gründungsplatte ist eine Schutzschicht, zum Beispiel eine PE-Folie, anzuordnen.



Abb. 29: Verlegung von Styrodur® C-Platten bei der Errichtung eines Passivhauses.

5. Konstruktionshilfen

5.1 Wärmeschutztechnische Dimensionierung

An den Wärmeschutz von erdberührten Bauteilen beheizter Aufenthaltsräume werden hohe Anforderungen gestellt (siehe **Tabelle 2**). Nach DIN 4108, Teil 2, Ausgabe 3/01, ist als Mindestwärmeschutz für Außenwände, die an das Erdreich angrenzen, ein Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert) von 1,2 m²·K/W gefordert. Dies entspricht einem Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 0,75 W/(m²·K). Für den unteren Gebäudeabschluss nicht unterkellerten Aufenthaltsräume, unmittelbar an

das Erdreich grenzend, ist ein Mindest-Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert) von 0,9 m²·K/W gefordert. Dies entspricht einem Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 0,93 W/(m²·K). Diese maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten dürfen, wenn der bauliche Wärmeschutz nach dem Energiebilanzierungsverfahren der Energieeinsparverordnung (EnEV) berechnet wird, nicht überschritten werden. Die Forderungen werden von den in **Tabelle 3** beispielhaft aufgeführten Konstruktionen erfüllt.

Tabelle 2: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108, Teil 2, Ausgabe 3/01 – Anforderungen –

Bauteil an Erdreich grenzend	Wärmedurchlasswiderstand [m ² ·K/W] R	Wärmedurchgangskoeffizient [W/(m ² ·K)] U-Wert
Wand	1,20	0,75
Boden	0,90	0,93

Tabelle 3: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108, Teil 2, Ausgabe 3/01 – Ausführungsbeispiele –

Konstruktion		U-Wert [W/(m ² ·K)]		Dämmschichtdicke [mm]	
Dicke [mm]	Baustoff	Ungedämmt	Gedämmt	λ = 0,035 [W/(m·K)]	λ = 0,040 [W/(m·K)]
300	Betonwand	3,7	< 0,75	40	50
20	Außenputz	1,8	< 0,75	30	40
365	Kalksandstein KSL-12-1, 8-12 DF				
15	Innenputz				
20	Außenputz	1,8	< 0,75	30	40
300	Vollziegel Mz-12-1, 8-5 DF				
15	Innenputz				
20	Außenputz	2,0	< 0,75	30	40
300	Betonstein Hbn-12-1, 8-20 DF				
15	Innenputz				
120	Betonboden	4,4	< 0,93	30	40

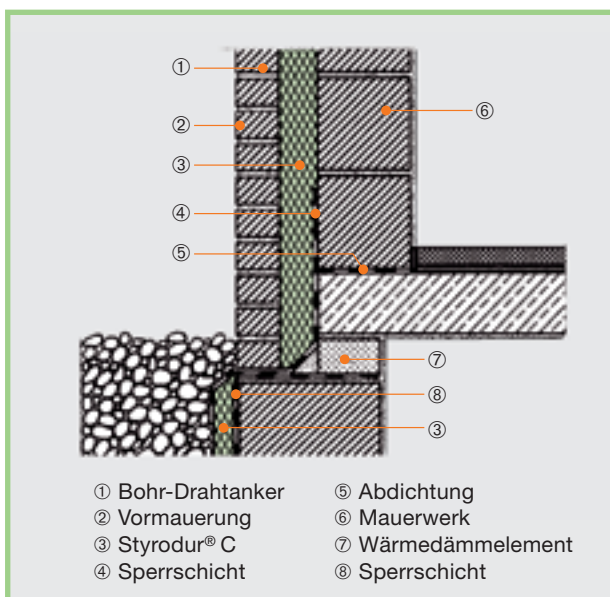


Abb. 30: Anschluss der Perimeterdämmung am Mauerwerk mit Kerndämmung.

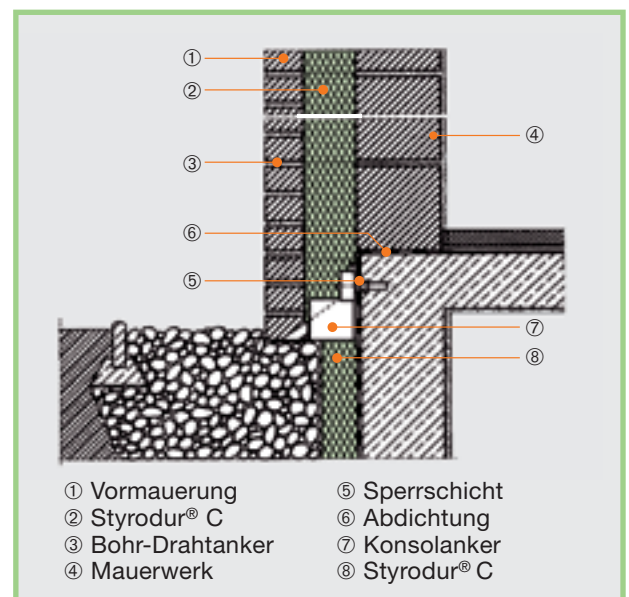


Abb. 31: Anschluss der Perimeterdämmung am Mauerwerk mit Kerndämmung mit Konsolanker.

Für Wohngebäude mit maximal zwei Vollgeschossen und mit nicht mehr als drei Wohneinheiten durfte nach der Wärmeschutzverordnung vom August 1994 ein vereinfachtes Wärmeschutz-Nachweisverfahren (Bauteilverfahren) angewendet werden. Danach musste für Kellerwände und Kellerböden ein Wärmedurchgangskoeffizient von mindestens $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ eingehalten werden. Dasselbe galt, wenn die Kellerdecke gegen den unbeheizten Kellerraum gedämmt wurde. In **Tabelle 4** sind diese Anforderungen als Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert) und als Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) angegeben. Diese Anforderungen werden zum Beispiel von den in **Tabelle 5** angegebenen Konstruktionen erfüllt. Ziel der EnEV ist eine ca. 30 %ige Energieverbrauchsreduktion gegenüber der 3. Wärmeschutzverordnung. Unsere Empfehlung lautet daher, bei Kellerwänden gegen Erdreich mit einem U-Wert $\leq 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ zu dimensionieren.

Es ist ratsam, auch bei nichtbeheizten Untergeschossen eine Perimeterdämmung auszuführen.

Bei der Nutzungsänderung eines Kellers ist eine nachträgliche Außendämmung nur mit einem außerordentlich großen Aufwand möglich. Dann kommt nur die Innendämmung in Frage. Bei Räumen mit erdberührten Außenwänden besteht im Sommer bei Belüftung der kalten Räume mit feuchtwarmer Außenluft die Gefahr der Tauwasserbildung an den Innenoberflächen der Außenwände. Die Taupunkttemperatur der warmen, feuchten Sommerluft kann höher sein als die Innenoberflächentemperatur der Kellerwände. In diesem Fall fällt auf der Innenoberfläche der Außenwand Tauwasser aus. Dadurch kann es zu Schimmelpilzbildung und modrigem Geruch kommen. Durch eine gute Wärmedämmung der Wand wird auch eine feuchteschutztechnische Verbesserung erreicht.

Tabelle 4: Wärmeschutz nach der 3. Wärmeschutzverordnung vom August 1994 – Anforderungen –

Bauteil	Wärmedurchlasswiderstand* [m ² ·K/W] R	Wärmedurchgangskoeffizient [W/(m ² ·K)] U-Wert
Decken gegen unbeheizte Keller	≥ 2,52	≤ 0,35
Wand gegen Erdreich	≥ 2,73	≤ 0,35
Boden gegen Erdreich	≥ 2,69	≤ 0,35

* Auf Grund unterschiedlicher Wärmeübergangswiderstände ergeben sich bei gleichem Wärmedurchgangskoeffizienten verschiedene Mindestwärmedurchlasswiderstände.

Tabelle 5: Wärmeschutz nach der 3. Wärmeschutzverordnung vom August 1994 (und nach EnEV vom Nov. 2001)¹⁾ – Ausführungsbeispiele –

Konstruktion		U-Wert [W/(m ² ·K)]		Dämmschichtdicke [mm]	
Dicke [mm]	Baustoff	Ungedämmt	Gedämmt	λ = 0,035 [W/(m·K)]	λ = 0,040 [W/(m·K)]
300	Betonwand	3,7	< 0,35	90	110
			< 0,3 ¹⁾	110 ¹⁾	130 ¹⁾
20	Außenputz	1,8	< 0,35	80	100
365	Kalksandstein KSL-12-1, 8-12 DF		< 0,3 ¹⁾	100 ¹⁾	120 ¹⁾
15	Innenputz				
20	Außenputz	1,8	< 0,35	80	100
300	Kalksandstein Mz-12-1, 8-5 DF		< 0,3 ¹⁾	100 ¹⁾	120 ¹⁾
15	Innenputz				
20	Außenputz	2,0	< 0,35	90	110
300	Kalksandstein Hbn-12-1, 8-20 DF		< 0,3 ¹⁾	100 ¹⁾	120 ¹⁾
15	Innenputz				
120	Betonboden	4,4	< 0,35	100	110
			< 0,3 ¹⁾	110 ¹⁾	130 ¹⁾

¹⁾ Empfehlung für EnEV

5.2 Feuchteschutztechnische Dimensionierung

Die außen liegende Wärmedämmung aus Styrodur® C ist bei der Perimeterdämmung eine wasserdampfdiffusionstechnisch funktionierende Konstruktion, weil der Wasserdampfdiffusionswiderstand der einzelnen Schichten nach außen hin abnimmt. Der Wärmedurchgangswiderstand der einzelnen Schichten nimmt nach außen hin zu. Auch hinsichtlich des Tauwasserschutzes der Kelleraußenbauteile ist die außen liegende Wärmedämmschicht vorteilhaft. Dadurch werden, gegenüber

dem ungedämmten Bauteil, die Oberflächentemperaturen auf der Wandinnenseite erhöht. Dies trägt auch zu behaglicherem Wohnen bei.

Die Gefahr der Tauwasserbildung auf der Wandinnenoberfläche ist gering. Aus **Tabelle 5** und **6** ist ersichtlich, dass bei einer Perimeterdämmung mit einem Gesamt-U-Wert $\leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ im ungestörten Wandbereich erst bei relativen Luftfeuchten über 90 % Tauwasserausfall auf der Wandoberfläche eintritt.

Tabelle 6: Vermeidung von Tauwasserfall an Kellerwänden bei Raumlufttemperatur 20 °C

Relative Feuchte der Luft [%]	Empfohlene Dämmschichtdicke [mm] bei Auslegung für Außentemperaturen von	
	- 10 °C	- 15 °C
60	20	30
70	30	40
80	50	60
90	100	120

5.3 Typenauswahl je nach Einbautiefe

Mit zunehmender Einbautiefe nimmt der Erddruck auf die Wärmedämmplatten zu. Auf Grund der hohen zulässigen Dauerdruckspannung von Styrodur® C enthält die bauaufsichtliche Zulassung keine Einbautiefenbe-

schränkung. Für größere Einbautiefen sind jedoch die druckfesteren Styrodur® C-Typen zu empfehlen. In **Tabelle 7** sind die für die unterschiedlichen Styrodur® C-Typen zulässigen Einbautiefen angegeben. Sie beziehen sich auf den ungünstigsten Lastfall „Erdruhedruck bei schluffigem Sand“.

Tabelle 7: Dauerdruckfestigkeiten und maximale Einbautiefen der verschiedenen Styrodur® C Typen

Styrodur® C-Typ	3035 CS	4000 CS	5000 CS
Zul. Dauerdruckspannung 50 Jahre bei 23 °C, kPa	130	180	250
Stauchung $\leq 2 \%$			
Maximale Einbautiefe [m]	12	17	24

Zur Beachtung:

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen und beziehen sich ausschließlich auf unser Produkt mit den zum Zeitpunkt der Erstellung der Druckschrift vorhandenen Eigenschaften; eine Garantie oder eine vertraglich vereinbarte Beschaffenheit des Produktes kann aus unseren Angaben nicht hergeleitet werden. Bei der Anwendung sind stets die besonderen Bedingungen des Anwendungsfalles zu berücksichtigen, insbesondere in bauphysikalischer, bautechnischer und baurechtlicher Hinsicht. Bei allen technischen Zeichnungen handelt es sich um Prinzipskizzen, die auf den Anwendungsfall angepasst werden müssen.

6. Technische Daten Styrodur® C

Eigenschaft	Einheit ¹⁾	Bezeichnungs-schlüssel nach DIN EN 13164	2500 C	2800 C	3035 CS	3035 CN	4000 CS	5000 CS	Norm
Kantenprofil									
Oberfläche			glatt	geprägt	glatt	glatt	glatt	glatt	
Länge x Breite	mm		1250 x 600	1250 x 600	1265 x 615	2515 x 615 ⁴⁾	1265 x 615	1265 x 615	
Rohdichte	kg/m ³		28	30	33	30	35	45	DIN EN 1602
Wärmeleitfähigkeit	λ_D [W/(m·K)]		λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	DIN EN 13164
Wärmedurchlass-widerstand	R_D [m ² ·K/W]		R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	
Dicke	20 mm	–	0,032	0,65	0,032	0,65	–	–	
	30 mm	–	0,032	0,95	0,032	0,95	0,032	0,95	
	40 mm	–	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034	1,25	
	50 mm	–	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034	1,50	
	60 mm	–	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	
	80 mm	–	–	–	0,036	2,30	0,036	2,30	
	100 mm	–	–	–	0,038	2,80	–	–	
	120 mm	–	–	–	0,038	3,20	–	–	
	140 mm	–	–	–	–	–	–	–	
	160 mm	–	–	–	–	–	–	–	
	180 mm	–	–	–	–	–	–	–	
Druckfestigkeit oder Druckspannung bei 10 % Stauchung	kPa	CS(10\Y)	150 – 200 ²⁾	200 – 300 ³⁾	300	250	500	700	DIN EN 826
Zulässige Druckspannung für Dauerbelastung 50 Jahre und Stauchung < 2 %	kPa	CC(2/1,5/50)	60 – 80 ²⁾	80 – 100 ³⁾	130	–	180	250	DIN EN 1606
Zugelassene Dauerdruckspannung unter Gründungsplatten	kPa	–	–	–	130	–	180	250	DIBT Z-23.34-1325
Haftfestigkeit auf Beton	kPa	TR 200	–	> 200	–	–	–	–	DIN EN 1607
Scherfestigkeit	kPa	SS	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	DIN EN 12090
Elastizitätsmodul	kPa	CM	10.000	15.000	20.000	15.000	30.000	40.000	DIN EN 826
Dimensionsstabilität 70 °C; 90 % r.F.	%	DS(TH)	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	DIN EN 1604
Verformungsverhalten: Last 20 kPa; 80 °C	%	DLT(1)5	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	DIN EN 1605
Verformungsverhalten: Last 40 kPa; 70 °C	%	DLT(2)5	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %	DIN EN 1605
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	mm/(m·K)	–	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	DIN 53752
Längsrichtung		–	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	
Querrichtung		–	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	
Brandverhalten	Euroklasse	–	E	E	E	E	E	E	DIN EN 13501-1
Wasseraufnahme bei langzeitigem Untertauchen	Vol.-%	WL(T)0,7	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	DIN EN 12087
Wasseraufnahme im Diffusionsversuch ²⁾	Vol.-%	WD(V)3	< 3	–	< 3	< 3	< 3	< 3	DIN EN 12088
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl ²⁾		MU	150 – 50	200 – 80	150 – 50	150 – 100	150 – 80	150 – 100	DIN EN 12086
Wasseraufnahme nach Frost/Tau-Wechselbeanspruchung	Vol.-%	FT2	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	DIN EN 12091
Anwendungsgrenztemperatur	°C	–	75	75	75	75	75	75	–

¹⁾ N/mm² = 1 MPa = 1.000 kPa

²⁾ dickenabhängig

³⁾ ab 30 mm Plattendicke

⁴⁾ Dicke 30 und 40 mm: 2510 x 610 mm

Informationen zu Styrodur® C

- **Produktbroschüre: Europa dämmt grün**

- **Anwendungen**

- Kellerdämmung**

- Druckbeanspruchte Anwendungen und Bodendämmung

- Wanddämmung

- Deckendämmung

- Dachdämmung

- Sanierung

- Passivhaus

- Wärmedämmung von Biogasanlagen

- **Technische Daten**

- Anwendungsempfehlungen und Technische Daten

- Technische Daten und Dimensionierungshilfen

- Zulassungen

- **Angaben zur chemischen Beständigkeit**

- **Styrodur® C-Film: Europa dämmt grün**

- **Styrodur® C-Film: Sanieren und Modernisieren**

- **Styrodur® C: Planungsordner**

- **Styrodur® C: Planungsordner auf CD-Rom**

- **Webseite: www.styrodur.de**

BASF SE

Styrenic Polymers Europe
67056 Ludwigshafen
Deutschland

www.styrodur.de