

RAVATHERMTM XPS

Perimeterdämmung im Wand-
und Bodenbereich sowie unter
lastabtragender Gründungsplatte

Ravago Building Solutions Germany GmbH
ist Mitglied der Deutschen Gesellschaft für
Nachhaltiges Bauen (DGNB)



DGNB[®]

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
German Sustainable Building Council



Version September 2024

Dieses Dokument ersetzt alle vorhergehenden Versionen und Ausgaben



Inhalt

1. Wärmedämmung an erdberührten Bauteilen	3
2. Planungshinweise für die Perimeterdämmung an erdberührten Bauteilen	4
2.1 RAVATHERM™ XPS als Perimeterdämmung im Erdreich mit normaler Feuchte und im Grundwasser, auch unter lastabtragender Gründungsplatte	4
3. Planungshinweise für die Perimeterdämmung oberhalb der erdberührten Bereiche (Sockeldämmung)	10
3.1 RAVATHERM™ XPS 300 WB als Sockeldämmung im Spritzwasserbereich	10
4. CE-Kennzeichnungen und Zertifizierungen	11
5. Anwendungsrichtlinien	12
5.1 Einlagige Wanddämmung im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	12
5.2 Einlagige Bodendämmung unter statisch nicht lastabtragendem Kellerboden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	13
5.3 Einlagige Bodendämmung unter statisch lastabtragenden Gründungsplatten im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	13
5.4 Mehrlagige Wanddämmung im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	14
5.5 Mehrlagige Bodendämmung unter statisch nicht lastabtragendem Kellerboden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	14
5.6 Mehrlagige Bodendämmung unter statisch lastabtragenden Gründungsplatten im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	14
5.7 Perimeterdämmung an Spundwänden: Einlagige Wanddämmung im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	15
5.8 Einlagige Wanddämmung in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)	16
5.9 Einlagige Bodendämmung unter lastabtragender Gründungsplatte in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)	16
5.10 Zweilagige Wanddämmung in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)	17
5.11 Mehrlagige Bodendämmung unter lastabtragender Bodenplatte in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)	17
5.12 Einlagige Wanddämmung im Erdreich mit integrierter Dränfunktion	18
5.13 Einlagige Bodendämmung bei erdberührten, nicht unterkellerten Gebäuden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	20
5.14 Mehrlagige Bodendämmung bei erdberührten, nicht unterkellerten Gebäuden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte	20
5.15 Sockeldämmung im Spritzwasserbereich oberhalb des erdberührten Bereichs	22
5.16 Einlagige und mehrlagige Bodendämmung oberhalb der Bodenplatte (unter Estrich)	23
6. Welches Produkt für welche Anwendung?	24
7. Technische Eigenschaften	25
8. Erläuterungen	28
8.1 Erläuterungen zu den Bezeichnungsschlüsseln nach DIN EN 13164 – 2013	28
8.2 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 1	29
8.3 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 2	29
9. Tabellen für die λ-Bemessungswerte nach allgemeiner Bauartgenehmigung oder DIN 4108-4	30
10. Bauartgenehmigungen, weiterführende Literatur und Literaturnachweis	33
11. Wichtige Hinweise	34



Abb. 02: Blaue XPS Dämmung unter hochbelasteter Bodenplatte einer Lagerhalle

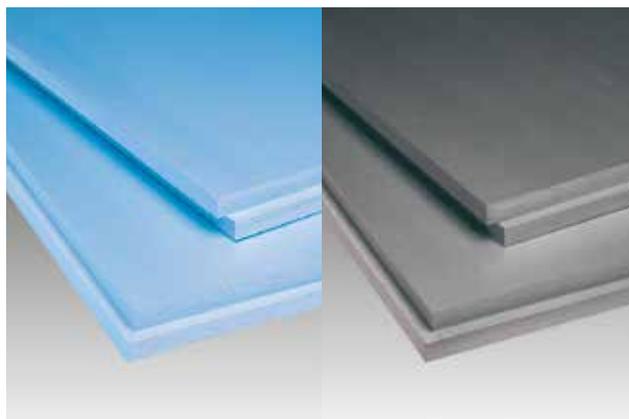


Abb. 03: RAVATHERM™ XPS Platten mit umlaufendem Stufenfalz

Abb. 04: RAVATHERM™ XPS X Platten mit umlaufendem Stufenfalz

1. Wärmedämmung an erdberührten Bauteilen

Mit „Perimeter“ wird der erdberührte Wand- und Bodenbereich eines Gebäudes bezeichnet. Die Perimeterdämmung ist die Wärmedämmung, die das Bauwerk von außen umschließt.

Der Nutzung von erdberührten Gebäudebereichen kommt ein immer größerer Stellenwert zu. Steigende Bau- und Grundstückskosten zwingen den Bauherrn und den Architekten, den erdberührten Gebäudebereich ebenso als hochwertig nutzbare und bewohnbare Räume auszubauen. Um ein angenehmes Raumklima zu erreichen und den Energieverbrauch zu reduzieren, müssen diese Räume wärmedämmend werden. Eine Innendämmung bringt neben Raumverlusten (Mietzinsverlust) ebenfalls die Nachteile von nicht vermeidbaren Wärmebrücken mit sich. Die außen auf der Abdichtungsschicht und unter der Bodenplatte liegende Perimeterdämmung kann den Baukörper wärmebrückenfrei umschließen und schützt die Abdichtung zusätzlich vor mechanischer Beschädigung.

Auch bei unbeheizten, aber anspruchsvollen Kellerräumen ist eine Außendämmung vorteilhaft, weil damit gerade im Sommer eine Taupunktunterschreitung vermieden wird, die dadurch entsteht, dass warme Luft in den Keller eintritt und sich dann an den kalten Kellerwänden als Kondensat niederschlägt. So kann es nach kurzer Zeit zu ungewünschter Schimmelpilzbildung kommen. Durch eine außenliegende Wärmedämmung von etwa 60 mm erhöht sich die Oberflächentemperatur der Innenseite der Kelleraußenwand und somit wird eine Unterschreitung der Taupunkttemperatur verhindert.

Die Perimeterdämmung mit extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) basiert in Deutschland auf mehr als 5 Jahrzehnten Erfahrung. In den USA und Skandinavien

wurden jahrzehntlang sehr gute Erfahrungen mit XPS-Dämmplatten als erdberührte Dämmung in extrem frostgefährdeten Bereichen wie dem Straßenbau und unter Eisenbahntrassen gemacht. Dabei wurden die Dämmplatten besonderer Feuchtigkeitsbelastung und gleichzeitig hoher dynamischer Druckbeanspruchung ausgesetzt.

Die blauen und grauen RAVATHERM™ XPS Platten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) erfüllen zuverlässig die Anforderungen, die an eine Perimeterdämmung gestellt werden.

Extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten gemäß DIN EN 13164 „Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS)“ sind Wärmedämmplatten, die aufgrund der geschlossenen und homogenen Zellstruktur feuchtigkeitsunempfindlich sind und eine sehr hohe Druckfestigkeit haben. Beim speziellen Extrusionsverfahren entsteht ein feinzelliges Gefüge in der Dämmplatte. Dadurch wird eine gute Wärmedämmung erreicht.

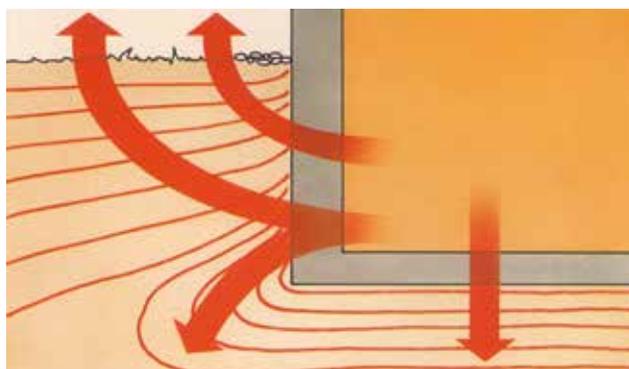


Abb. 05: In einem frei stehenden Einfamilienhaus können bis zu 20% des Gesamtwärmeverlustes im (beheizten) Untergeschoss auftreten

2. Planungshinweise für die Perimeterdämmung an erdberührten Bauteilen

2.1 RAVATHERM™ XPS als Perimeterdämmung im Erdreich mit normaler Feuchte und im Grundwasser, auch unter lastabtragender Gründungsplatte

Die Perimeterdämmung muss Wärmeverluste dauerhaft reduzieren, Tauwasser vermeiden und die Bauwerksabdichtung schützen. Zu den Auswahlkriterien von XPS-Dämmplatten gehören die Druckbeanspruchung der Dämmplatte und die anstehende Feuchtebelastung im Erdreich.

Die RAVATHERM™ XPS-Dämmplatten erfüllen zuverlässig die Anforderungen, die für eine Perimeterdämmung an der Kelleraußenwand und unter dem Kellerfußboden, auch unter Plattenfundamenten gestellt werden. Für den Einsatz im erdberührten Bereich müssen Dämmplatten besondere Eigenschaften aufweisen, da die Dämmung ständiger Feuchtebelastung, oft sogar Grundwasserbelastung, bei gleichzeitig hoher Druckbeanspruchung ausgesetzt ist.

RAVATHERM™ XPS X ist ein innovativer grauer XPS-Dämmstoff mit besseren Wärmeleitwerten. Die immer höher steigenden Anforderungen an den Wärmeschutz können so mit weniger Materialaufwand erfüllt werden. Beim Herstellungsprozess wird auch die bewährte CO₂-Schäumtechnologie angewendet. Die Zugabe von Infrarotabsorbieren in die Polymermatrix bewirkt, dass sich die Strahlungswärmeverluste im Dämmstoff verringern und sich die λ -Werte verbessern.

Die grauen RAVATHERM™ XPS X Dämmplatten erfüllen ebenfalls die hohen Anforderungen, die an die Perimeterdämmung an der Kelleraußenwand, unter dem Kellerfußboden und auch unter Plattenfundamenten bei ständiger Feuchtebelastung und auch beim Einbau im Grundwasserbereich gestellt werden müssen.

Die XPS-Platten für die Perimeterdämmung im Erdreich RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL haben alle einen umlaufenden Stufenfalz, um Wärmebrücken zu vermeiden. Das Zuschneiden der Dämmplatten kann mit den üblichen Handwerkszeugen (Hand- oder Elektrosäge, Heißdrahtschneidegerät) erfolgen.

Mit ihrer homogenen, geschlossenen Zellstruktur sind die blauen und grauen XPS-Dämmplatten:

- gut und dauerhaft wärmedämmend
- feuchtigkeitsunempfindlich
- hoch druckfest
- Frost-Tau-wechselbeständig
- unverrottbar
- humussäurebeständig
- leicht und schnell mit bauüblichem Handwerkszeug zu verarbeiten
- witterungsunabhängig zu verarbeiten
- robust

Aber:

- nicht UV-beständig
- angreifbar durch lösemittelhaltige Substanzen

Es gibt noch weitere gute Gründe, die für den Einsatz der blauen und grauen Wärmedämmplatten im Perimeterbereich sprechen:

- Schutz der Abdichtung während der Bauausführung und beim Verfüllen der Baugrube
- keine zusätzlichen Schutzschichten vor der Dämmplatte erforderlich

Bei drückendem Wasser:

- Eintauchtiefe der RAVATHERM™ XPS Dämmplatten in das Grundwasser bis 7 m
- Eintauchtiefe der RAVATHERM™ XPS X Dämmplatten in das Grundwasser bis 3,50 m
- bei normalem Erdreich keine Einbautiefenbeschränkung
- Verfüllung der Baugrube und Verdichten des Füllmaterials mit schwerem Gerät möglich
- in Gutachten dokumentiertes Langzeitverhalten

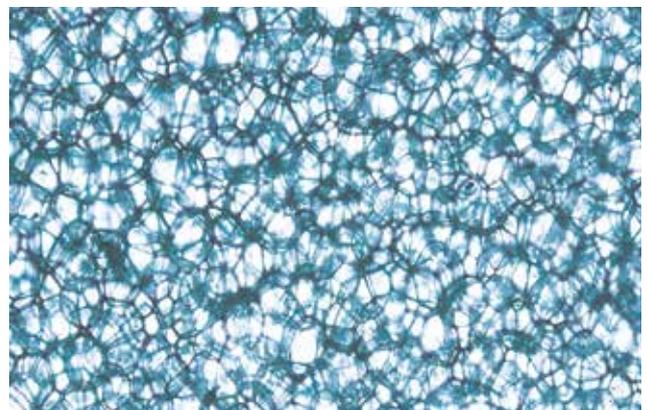


Abb. 06: Zellbild des Extruderschaums (stark vergrößert)



Abb.07: Dämmplatten zweilagig auf der Kelleraußenwand verklebt



Abb.08: Blaue XPS Dämmplatten mehrlagig auf das Feinplanum verlegt



Abb.09: XPS Dämmplatten lose auf der Beton-Sauberkeitsschicht verlegt



Abb.10: Graue XPS Dämmplatten auf der Kelleraußenwand verklebt



Abb.11: Dämmplatten auf der Kelleraußenwand verklebt



Abb.12: Dämmplatten auf der Beton-Sauberkeitsschicht verlegt

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">EINLAGIGE VERLEGUNG</p>	 <p>Z-23.34-1951</p> <p>Einlagige Verlegung unter lastabtragenden Gründungsplatten in normaler Erdfeuchte und in drückendem Wasser bis 3,5m Eintauchtiefe (λ-Bemessungswerte siehe Tab. 03, S. 31)</p>	 <p>Z-23.34-1324</p> <p>Ein- bis mehrlagige Verlegung unter lastabtragenden Gründungsplatten in normaler Erdfeuchte und in drückendem Wasser bis 7m Eintauchtiefe (λ-Bemessungswerte siehe Tab. 03, S. 30)</p>
 <p>Z-23.33-1882</p> <p>Einlagige Verlegung in erdberührten Bereichen in drückendem Wasser bis 3,5 m Eintauchtiefe (λ-Bemessungswerte siehe Tab. 02, S. 30/31)</p>	 <p>Z-23.5-225</p> <p>Ein- bis mehrlagige Verlegung in erdberührten Bereichen mit normaler Erdfeuchte und in drückendem Wasser bis 7m Eintauchtiefe (λ-Bemessungswerte siehe Tab. 02, S. 30)</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">MEHRLAGIGE VERLEGUNG</p>
 <p>DIN norm 4108-2 und 10</p> <p>Einlagige Verlegung in erdberührten Bereichen bei normaler Erdfeuchte (λ-Bemessungswerte siehe Tab. 04, S. 32)</p>		

Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt.

Verlegung der XPS-Platten an der Kelleraußenwand

Die XPS-Dämmplatten RAVATHERM™ XPS werden einlagig oder zweilagig im Verband und dicht gestoßen auf die Außenseite der Kelleraußenwand geklebt. Die Abdichtung der Kelleraußenwand wird vorausgesetzt und muss abgeschlossen bzw. durchgetrocknet sein. Die Kleber müssen auf den Untergrund und auf die Feuchtebelastung des Erdreiches abgestimmt werden.

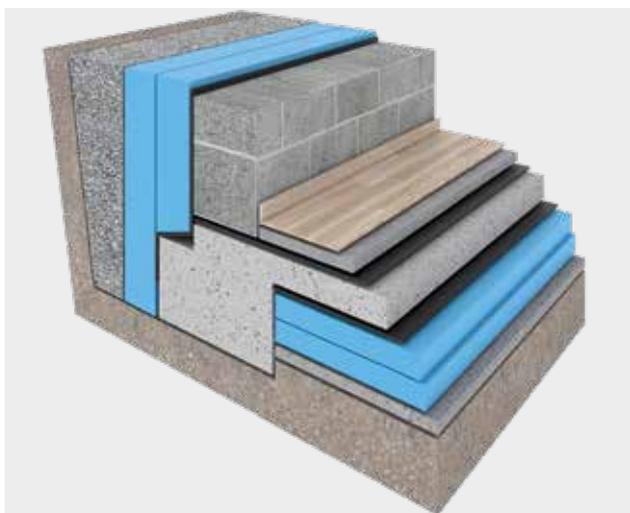


Abb. 13: Detailbeispiel Fußpunkt Kelleraußenwand und Wandanschluss

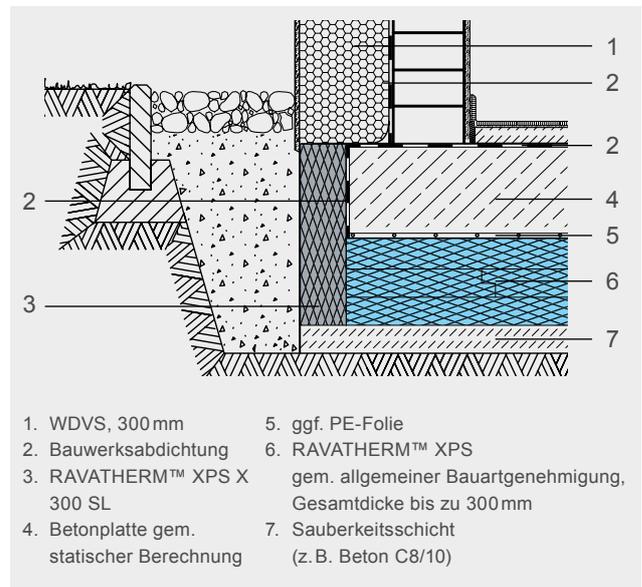


Abb. 14: Detailbeispiel Fußpunkt und Sockelbereich bei nicht unterkellerten Gebäuden

Im Erdreich mit normaler Erdfeuchte werden die einlagigen Platten punktwise bzw. streifenweise verklebt. Bei der zweilagigen Verlegung von RAVATHERM™ XPS wird die zweite Lage auch punktwise bzw. streifenweise auf der zweiten Lage verklebt.

Die punktwisen oder streifenweisen Verklebungen gelten nur als Montageklebung, die Platten werden nach Verfüllung der Baugrube durch den Erddruck gehalten.

Die Platten müssen auf einem festen Fußpunkt aufstehen, damit sie beim Verdichten der Baugrube nicht abrutschen. Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit dem Kleber zu schließen, damit kein Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser die Dämmplatten hinterlaufen kann.

Im Erdreich mit drückendem Wasser werden die Platten im Verband und dicht gestoßen vollflächig verklebt, um ein Hinterlaufen der Platten mit Wasser zu verhindern. Hierzu ist der Kleber vollflächig und in ausreichender Dicke auf die Extruderschaumplatten und erforderlichenfalls zusätzlich auf den Untergrund aufzutragen. Bei der zweilagigen Verklebung wird die zweite Lage auch vollflächig mit der ersten Lage verklebt.

Die Auftriebssicherung wird in der Regel durch den Erddruck gewährleistet. Gegebenenfalls sind konstruktive Maßnahmen auszuführen, wie z. B. auskragende Bauteile. Die Auftriebssicherung kann auch durch eine sich anschließende Sockeldämmung hergestellt werden.

Kleber

Im Erdreich mit normaler Feuchte kann ein Perimeterkleber bzw. ein bituminöser Kleber verwendet werden. Bei Verwendung von bituminösen Klebern im Bereich von drückendem Wasser müssen diese eine Eignung für den Einsatz in drückendem Wasser vorweisen (z. B. weber.tec Superflex 10). Die Kleber müssen immer lösungsmittelfrei sein, denn Lösungsmittel greifen den Polystyrolschaum an.

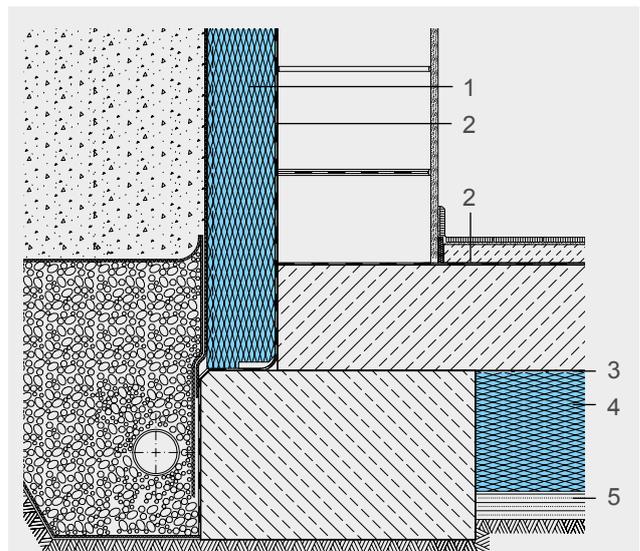
Baugrubenverfüllung

Spätestens 2 Wochen nach Verarbeitung der Dämmplatten



Abb. 15: Mehrlagige Verlegung der RAVATHERM™ XPS Dämmung auf der abgedichteten Kellerwand

ist die Baugrube zu verfüllen. Die XPS-Perimeterdämmplatten benötigen wegen ihrer Robustheit keinen besonderen Schutz, wenn die Baugrube mit geeigneten Material lagenweise verfüllt wird. Die Baugrube kann mit schwerem Gerät verdichtet werden.



1. RAVATHERM™ XPS DI300 Dämm- und Dränelement mit eingefrästen Rillen und werkseitig aufkaschiertem Filtervlies
2. Bauwerksabdichtung
3. ggf. PE-Folie
4. RAVATHERM™ XPS 300 SL
5. Sauberkeitsschicht

Abb. 16: Detailbeispiel Fußpunkt Kelleraußenwand und Bodenplatte mit Wärmedämmung und Dränung



Abb. 17: Verklebung der XPS Dämmplatten auf der abgedichteten Kelleraußenwand

Verlegung unter der Kellersohle

Die XPS-Dämmplatten RAVATHERM™ XPS können ein- bis dreilagig unter der Kellersohle im Verband und dicht gestoßen verlegt. Die Verlegung erfolgt auf dem Feinplanum bzw. auf einer Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10), die tragfähig und eben abgezogen ist. Durch die Zähelastizität des Dämmstoffs ergibt sich eine gewisse Anpassungsfähigkeit an den Untergrund. Die Dämmplatten werden mit einer PE-Folie als Trennlage abgedeckt, worauf betoniert werden kann. Alternativ kann auch die geplante Bewehrung auf Abstandshaltern verlegt und dann betoniert werden.

Verlegung unter der lastabtragenden Gründungsplatte

Beheizte Kellergeschosse, die als Wannenkonstruktion ausgeführt werden, ob im Erdreich mit normaler Feuchtigkeit oder in drückendem Wasser, haben den Vorteil, dass man sie mit einer XPS-Dämmung wärmebrückenfrei umschließen kann. XPS-Dämmstoffe, die dann unter der lastabtragenden Gründungsplatte eingebaut werden, müssen hohen Ansprüchen gerecht werden, insbesondere müssen sie hohe Dauerdruckspannungswerte aufweisen.

RAVATHERM™ XPS können ein- bis dreilagig unter lastabtragenden Gründungsplatten verlegt werden. Die Verlegung erfolgt auch hier auf einer tragfähigen und eben abgezogenen Sauberkeitsschicht (z. B. einer Betonschicht C 8/10).

Praxisgerechte Kennwerte für die Druckfestigkeit und E-Modul machen hoch druckbelastete Konstruktionen mit RAVATHERM™ XPS berechenbar.

Die Druckfestigkeit bzw. Druckspannung bei 10 % Verformung (Stauchung) der extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten wird nach DIN EN 826 gemessen. Die Druckfestigkeit als Belastungswert wird aus dem Maximum (Y) der Druck-/Stauchungslinie bestimmt. Dabei wird der Prüfkörper um maximal 10 % gestaucht. Die Druckspannung als Belastungswert wird bestimmt, wenn eine kontinuierliche Verformung eintritt, die auf max. 10 % begrenzt wird.

Der Druckspannungswert z. B. für RAVATHERM™ XPS 500 SL beträgt 500 kPa und wird im CE-Kennzeichen so ausgewiesen: CS(10Y)500.

Die Langzeitdruckspannung unter dauernd einwirkender Last zeigt sich im Wert für das Kriechverhalten nach DIN EN 1606. Bei der angegebenen Langzeit-Nenndruckspan-

nung darf die gesamte Dickenverringering (Stauchung) des Wärmedämmstoffs nicht mehr als 2 % betragen, die Anfangsverformung darf nicht größer als 1,5 % sein. Die Kriechwerte müssen gemäß DIN EN 13164 auf einen Zeitraum von 50 Jahren ausgelegt sein. Der Langzeitdruckspannungswert z. B. RAVATHERM™ XPS 500 SL beträgt 180 kPa und wird im CE-Kennzeichen so ausgewiesen: CC(2/1,5/50)180.

Für die Bemessung der Wärmedämmung unter lastabtragenden Gründungsplatten werden die Bemessungswerte der Druckspannung f_{CD} , die in der allgemeinen Bauartgenehmigung festgelegt sind, herangezogen. Der Bemessungswert für die Druckspannung f_{CD} z. B. für RAVATHERM™ XPS 500 SL beträgt je nach Dämmstoffdicke 230 kPa bzw. 255 kPa.

Für den Nachweis der Standsicherheit von Gebäuden sind die allgemeinen Bauartgenehmigungen Z-23.34-1324 und Z-23.34-1951 zu beachten.



Abb. 18: Zweilagige Verlegung der Dämmplatten auf Sauberkeitsschicht in Beton



Abb. 19: Verlegung XPS-Dämmplatten unter lastabtragender Bodenplatte

Besonderer Hinweis aus der allgemeinen Bauartgenehmigung zur horizontalen Lasteinwirkung in die Dämmschicht unter der Gründungsplatte:

Bauwerke am Hang, nicht unterkellerte Gebäude oder Bauwerke mit Einwirkungen aus Erdbeben werden durch Horizontallast-Einwirkung belastet.

Werden XPS-Dämmplatten RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL einlagig oder bis zu dreilagig unter einer lastabtragenden Gründungsplatte eingebaut, so können Horizontallasten hierin abgeleitet werden. Der Bemessungswert der Schubspannung darf 20 % des Bemessungswertes der Normalspannung der zugehörigen Einwirkungskombination nicht überschreiten. Dies gilt auch für den vereinfachten statischen Nachweis in Erdbebenregionen.

Die Horizontalkräfte können nur in die Dämmplatte abgeleitet werden, wenn die Gründungsplatte als Ortbetonplatte ausgeführt wird.

Unter der lastabtragenden Gründungsplatte sind nur Dämmplatten des gleichen Typs (Druckfestigkeitswerte) zu verlegen.

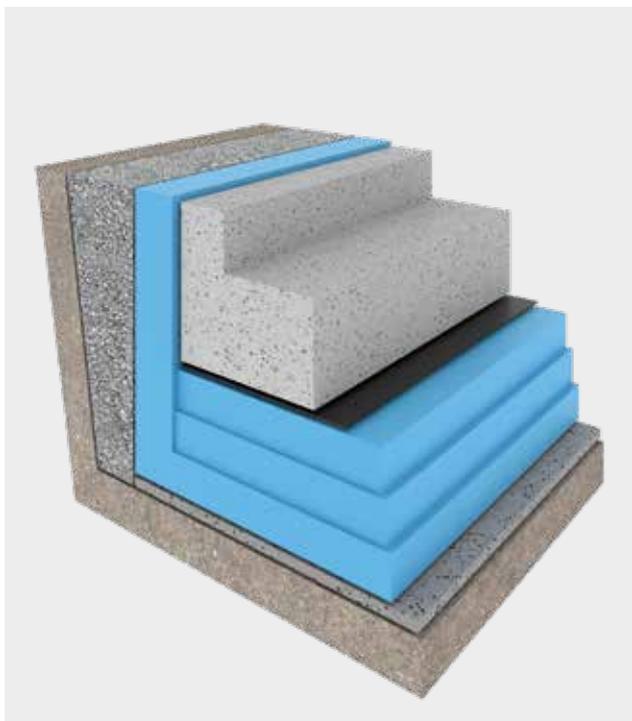


Abb. 20: Detailbeispiel Fußpunkt „Weiße Wanne“: Wärmedämmung an Wand und unter lastabtragender Gründungsplatte in drückendem Wasser

Weitere statische Voraussetzungen sind in der allgemeinen Bauartgenehmigung festgelegt und zu beachten.



Abb. 21: Die doppellagige Verlegung von XPS Platten auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton

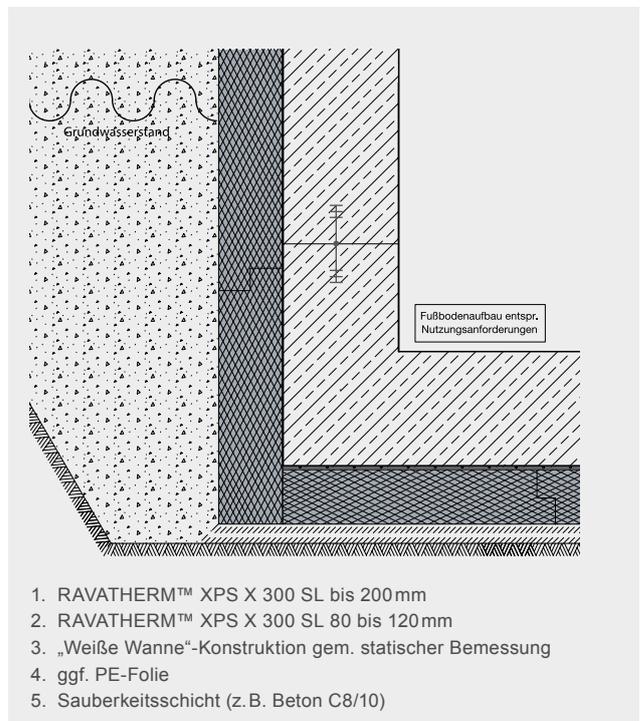


Abb. 22: Detailbeispiel Fußpunkt „Weiße Wanne“: Wärmedämmung an Wand und unter lastabtragender Gründungsplatte in drückendem Wasser

3. Planungshinweise für die Perimeterdämmung oberhalb der erdberührten Bereiche (Sockeldämmung)

3.1 RAVATHERM™ XPS 300 WB als Sockeldämmung im Spritzwasserbereich

In der DIN 18533 von 2019 ist eine Perimeterdämmung im Sockelbereich definiert. Die Perimeterdämmung im Sockelbereich muss Wärmeverluste dauerhaft reduzieren, Tauwasser vermeiden und die Spritzwasserabdichtung schützen.

Die blauen XPS-Dämmplatten RAVATHERM™ XPS 300 WB mit geprägter Oberfläche erfüllen zuverlässig die Anforderungen, die für eine verputzte Perimeterdämmung im Sockelbereich an der Kelleraußenwand gestellt werden. Für diesen Einsatz oberhalb des erdberührten Bereiches müssen Dämmplatten besondere Eigenschaften aufweisen, da die Dämmung der Spritzwasserbelastung ausgesetzt ist. Durch die Geschlossenzelligkeit hat die XPS-Platte keine Kapillarität. Aufgrund der hohen Druckfestigkeit und Robustheit der Dämmplatten bietet diese im Sockelbereich einen guten Widerstand gegen Beschädigung. Durch die geprägte Oberfläche der RAVATHERM™ XPS 300 WB Platte ist eine hohe Haftzugfestigkeit für den aufzubringenden Sockelputz gegeben. Die Verklebung der XPS-Perimeterdämmplatten ist abhängig vom Untergrund.

RAVATHERM™ XPS 300 WB Platten haben umlaufend glatte Kanten, sodass sich die Sockeldämmung an die erdberührte Perimeterdämmung und an die weiteren Wärmedämmverbundsysteme wärmebrückenfrei anschließen kann.

Das Zuschneiden der Dämmplatten kann mit den üblichen Handwerkszeugen (Hand-, Elektrosäge oder Heißdrahtschneidegerät) erfolgen.



Abb. 23: Widerstandsfähige Wärmedämmung aus XPS gegen Spritzwasser und mechanische Beanspruchung im Sockelbereich

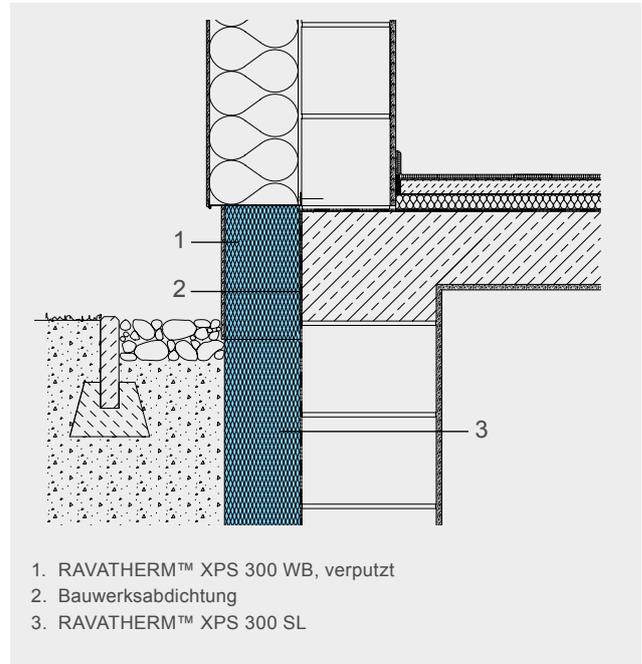


Abb. 24: Detailbeispiel Sockeldämmung im Spritzwasserbereich

Beim einlagigen und mehrlagigen Einbau der Perimeterdämmplatten RAVATHERM™ XPS 300 WB als Sockeldämmung oberhalb von erdberührten Bereichen in Spritzwasserbereichen sind die Anforderungen für die Anwendung nach DIN 4108-10 geregelt.

λ-Bemessungswerte siehe Tabelle Technische Eigenschaften, Seite 27.

Die Spritzwasserabdichtung der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt.

Das Bauwerk ist gegen Eindringen von Wasser zu schützen. Die Wahl der Abdichtung hängt vom Untergrund, von der anstehenden Feuchtebelastung, der Gebäudenutzung und Gebäudesituation ab.

Die DIN 18533 legt Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze für Abdichtungen an erdberührten Bauteilen fest.

Für „Weiße Wanne“-Konstruktionen gibt es WU-Richtlinien für wasserundurchlässige Bauwerke der DAfStb, Berlin und DBV. In jedem Fall sind die einschlägigen Verarbeitungsrichtlinien zu beachten.

4. CE-Kennzeichnungen und Zertifizierungen

Die CE-Kennzeichnung

Die blauen und grauen XPS-Dämmplatten entsprechen der europäischen Produktnorm DIN EN 13164 „Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) –“ und haben folgende CE-Kennzeichnung

RAVATHERM™ XPS 300 SL

T1-CS(10\Y)300-CC(2/1,5/50)130-WL(T)0,7-WD(V)1, 2, 3¹⁾-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5
Euroklasse E

RAVATHERM™ XPS 500 SL

T1-CS(10\Y)500-CC(2/1,5/50)180-WL(T)0,7-WD(V)1, 2, 3¹⁾-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5
Euroklasse E

RAVATHERM™ XPS 700 SL

T1-CS(10\Y)700-CC(2/1,5/50)250-WL(T)0,7-WD(V)1, 2, 3¹⁾-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5
Euroklasse E

RAVATHERM™ DI300

T1-CS(10\Y)300-WL(T)0,7-WD(V)1, 2, 3¹⁾-FTCD2-DS(70,90)
Euroklasse E

RAVATHERM™ XPS X 300 SL

T1-CS(10\Y)300-CC(2/1,5/50)130-WL(T)0,7-WD(V)1, 2, 3¹⁾-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5
Euroklasse E

RAVATHERM™ XPS 300 WB

T3-CS(10\Y)300-DS(70,90)-WL(T)1,5-TR200
Euroklasse E

¹⁾ Dickenabhängig

Geprüfte Qualität, Zertifizierungen

RAVATHERM™ XPS Platten werden:

vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. (FIW), München, gemäß der Produktnorm DIN EN 13164 und den allgemeinen Bauartgenehmigungen überwacht und geprüft.



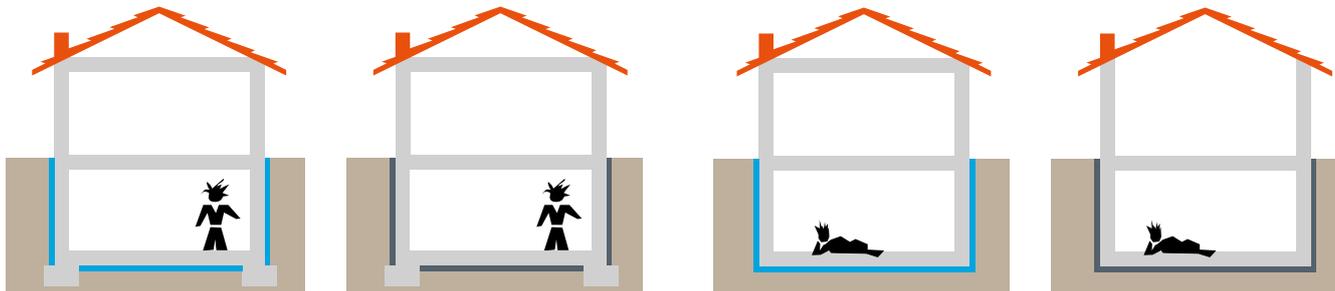
Die aktuellen Leistungserklärungen **DOP** (Declaration of Performance) sind für alle Produkte unter der LOT-Nummer (die auf dem Paket-Label zu finden ist) erhältlich und über den Link dop_ravatherm.com abrufbar.

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 einen Wärmestau begünstigen können und durch die somit entstehenden hohen Temperaturen ebenfalls Verformungen der Dämmplatte auftreten können (siehe wichtige Hinweise S. 34).



5. Anwendungsrichtlinien



5.1 Einlagige Wanddämmung im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Dämmplatten an der Kellerwand kann bis 200 mm Dicke einlagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 24, Seite 10).

Alle Platten haben einen umlaufenden Stufenfalz, damit eine wärmebrückenfreie Verlegung möglich ist. Anschlüsse oder Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten. Fugenbreiten an Zuschnitten dürfen nicht größer sein als 5 mm. Die Platten werden im Verband und dicht gestoßen verlegt und können hochkant und quer verarbeitet werden. Die Dämmplatte muss am Fußpunkt eine feste Aufstandsfläche haben (z. B. Fundamentvorsprung), damit beim späteren Verdichten ein Abrutschen der Platte vermieden wird.

Das Zuschneiden der Dämmplatten kann mit den üblichen Handwerkszeugen (Hand-, Elektrosäge oder Heißdrahtschneidegerät) erfolgen.

Es gibt keine Einbautiefenbeschränkung im Erdreich. Die Druckfestigkeit der Platten ist zu beachten, da sie, je tiefer sie eingebaut werden, einem höheren Erddruck ausgesetzt sind.

Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt. Wenn die Kellerwand mit Bitumendickbeschichtungen abgedichtet wurde müssen diese durchgetrocknet sein, ehe die Dämmplatten darauf verklebt werden können.

Die Perimeterdämmplatten können mit einem geeigneten Kaltbitumenkleber verklebt werden. Vorzugsweise sind die XPS-Platten mit dem gleichen Kleber zu verkleben, mit dem auch die bituminöse Kaltbitumenabdichtung ausgeführt wurde. Die Kleber müssen lösungsmittelfrei sein. Es werden 6 Punkte auf jeder Platte verteilt. Die Perimeterdämmplatten werden mit den Klebepunkten angesetzt und fest an die Kellerwand angedrückt.

Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit den Klebern zu schließen, damit kein Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser, z. B. von der Fassade oder vom Gelände, die Dämmplatte hinterlaufen kann.

Die streifenweise bzw. die punktweise Verklebung ist nur eine Montageverklebung. Die Platten werden nach dem Verfüllen der Baugrube durch den Erddruck an die Kellerwand gepresst. Die Baugrube ist spätestens 2 Wochen nach dem Anbringen der Dämmplattenlage lagenweise zu verfüllen.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.



Abb. 25: Verlegung der XPS Dämmung auf der abgedichteten Kellerwand

5.2 Einlagige Bodendämmung unter statisch nicht lastabtragendem Kellerboden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Platten unter dem Kellerboden kann bis 200 mm Dicke einlagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 16, Seite 7). Die Platten werden lose, dicht gestoßen und im Verband auf die ebene und tragfähige Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt werden und anschließend betoniert werden.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.

5.3 Einlagige Bodendämmung unter statisch lastabtragenden Gründungsplatten im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Platten unter der lastabtragenden Gründungsplatte kann bis 200 mm Dicke einlagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 22, Seite 9). Die Platten werden lose, dicht gestoßen und im Verband auf die ebene und tragfähige Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt werden und anschließend betoniert werden.

Die Dämmplattenlage ist an den Rändern mit einer entsprechenden Randschalung abzustellen (siehe Abb. 01, Titelbild).

Die allgemeinen Bauartgenehmigungen Z-23.34-1324 und Z-23.34-1951 sind zu beachten.



Abb. 26: Die grauen XPS-Dämmplatten (unter der Kellersohle) werden auf der Sauberkeitsschicht verlegt



Abb. 27: Verlegung der grauen XPS Dämmplatten auf der Kelleraußenwand in WU-Beton



Abb. 28: Punktweise Verklebung der Perimeterdämmung



5.4 Mehrlagige Wanddämmung im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL Platten erfolgt an der Kellerwand, zweilagig, bis zu einer Gesamtdicke von 400 mm (siehe Detailbeispiel Abb. 14, Seite 6).

Alle Platten haben einen umlaufenden Stufenfalz, damit eine wärmebrückenfreie Verlegung möglich ist. Anschlüsse oder Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten. Fugenbreiten an Zuschnitten dürfen nicht größer sein als 5 mm. Die Platten werden im Verband und dicht gestoßen verlegt und können hochkant und quer verarbeitet werden. Die Dämmplatte muss am Fußpunkt eine feste Aufstandsfläche haben, damit beim späteren Verdichten ein Abrutschen der Platte vermieden wird.

Das Zuschneiden der Dämmplatten kann mit den üblichen Handwerkszeugen (Hand-, Elektrosäge oder Heißdrahtschneidegerät) erfolgen.

Es gibt keine Einbautiefenbeschränkung im Erdreich. Die Druckfestigkeit der Platten ist zu beachten, da sie, je tiefer sie eingebaut werden, einem höheren Erddruck ausgesetzt sind. Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt. Wenn die Kellerwand mit Bitumendickbeschichtungen abgedichtet wurde, müssen diese durchgetrocknet sein, ehe die Dämmplatten darauf verklebt werden können.

Die Perimeterdämmplatten können mit einem geeigneten Kaltbitumenkleber verklebt werden. Vorzugsweise sind die XPS-Platten mit dem gleichen Kleber zu verkleben, mit dem auch die bituminöse Kaltbitumenabdichtung ausgeführt wurde.

Die Kleber müssen lösungsmittelfrei sein. Es werden 6 Punkte auf jeder Platte verteilt. Die Perimeterdämmplatten werden mit den Klebepunkten angesetzt und fest an die Kellerwand angedrückt. Wenn eine zweite Dämmplattenlage angebracht wird, werden ebenfalls mindestens 6 Punkte auf jeder Platte verteilt. Die zweite Lage Perimeterdämmplatten wird angesetzt und fest an die erste Dämmplattenlage angedrückt.

Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit dem Kleber zu schließen, damit kein

Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser, z. B. von der Fassade oder vom Gelände, die Dämmplatte hinterlaufen kann.

Die streifenweise Verklebung bzw. die punktweise Verklebung ist nur eine Montageverklebung. Die Platten werden nach dem Verfüllen der Baugrube durch den Erddruck an die Kellerwand gepresst.

Die Baugrube ist spätestens 2 Wochen nach dem Anbringen der Dämmplattenlage lagenweise zu verfüllen.

Die allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-225 ist zu beachten.

5.5 Mehrlagige Bodendämmung unter statisch nicht lastabtragendem Kellerboden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL Platten unter statisch nicht lastabtragendem Kellerboden kann mehrlagig, max. dreilagig, bis 400 mm Gesamtdicke erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 14, Seite 6).

Die Platten werden lose, dicht gestoßen und im Verband auf die ebene und tragfähige Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Bei der mehrlagigen Verlegung sind die Platten fugenversetzt zu den zuvor verlegten Dämmplatten zu verlegen. Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt werden und anschließend betoniert werden.

Die allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-225 ist zu beachten.

5.6 Mehrlagige Bodendämmung unter statisch lastabtragenden Gründungplatten im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL Platten unter der lastabtragenden Gründungsplatte kann bis 300 mm Dicke max. dreilagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 20, Seite 9). Hierbei darf die Dicke der einzelnen Platten 120 mm nicht überschreiten. Bei der mehrlagigen Verlegung dürfen nur Platten gleicher Bezeichnung bzw. Druckfestigkeit verlegt werden. Die Platten werden lose, dicht gestoßen und im Verband auf die ebene und tragfähige Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Bei der mehrlagigen Verlegung sind die

Platten fugenversetzt zu den zuvor verlegten Dämmplatten zu verlegen. Die XPS-Dämmplatten sind mit einer PE-Folie abzudecken. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt werden und anschließend betoniert werden.

Die Dämmplattenlage ist an den Rändern mit einer entsprechenden Randschalung abzustellen.

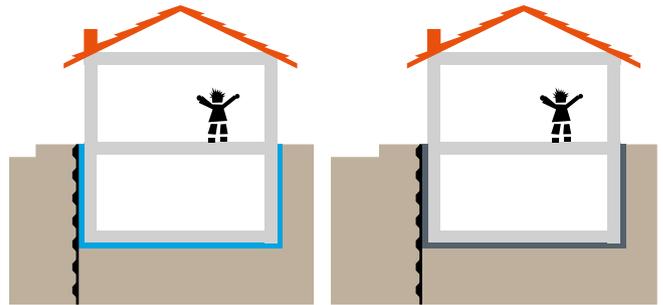
Die allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.34-1324 ist zu beachten.



Abb. 29: Die an der Spundwand befestigten Perimeterdämmplatten werden beim Betonieren der Kelleraußenwand als verlorene Schalung genutzt



Abb. 30: Die Perimeterdämmplatten sind am Verbau befestigt, der als verlorene Schalung genutzt wird

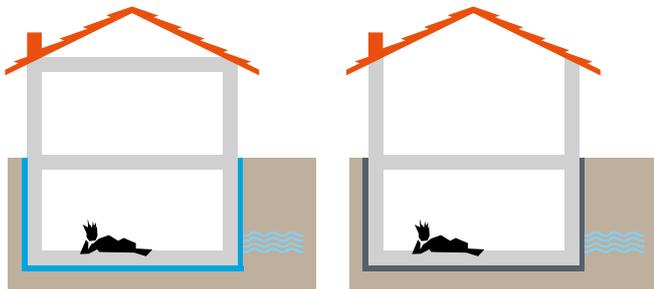


5.7 Perimeterdämmung an Spundwänden: Einlagige Wanddämmung im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Bei Baugruben im innerstädtischen Bereich wird das Erdreich oft durch Spundwände abgefangen. Dadurch fehlt Arbeitsraum für eine Verklebung von Perimeterdämmplatten. Die Spundwand wird zunächst mit Beton abgespritzt, damit die Perimeterdämmplatten hohlraumfrei verlegt werden können. Die RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Platten werden deshalb auf die Spundwand befestigt. Auch hier werden die Dämmplatten dicht gestoßen und im Verband angeordnet. Anschließend werden die vertikale Bewehrung und die innere Schalung gesetzt. Dann wird der Raum zwischen den Dämmplatten und der Schalung ausbetoniert. Die Extruderschaumplatte dient als äußere Schalung (siehe Abb. 29 und Abb. 30).

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Dämmplatten im Bereich der Spundwand kann bis 200 mm Dicke einlagig erfolgen. Alle Platten haben einen umlaufenden Stufenfalz, damit eine wärmebrückenfreie Verlegung möglich ist. Anschlüsse oder Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten. Fugenbreiten an Zuschnitten dürfen nicht größer sein als 5 mm. Die Platten werden im Verband und dicht gestoßen verlegt und können hochkant und quer verarbeitet werden. Das Zuschneiden der Dämmplatten kann mit den üblichen Handwerkszeugen (Hand- oder Elektrosäge, Heißdrahtschneidegerät) erfolgen. Es gibt keine Einbautiefenbeschränkung im Erdreich. Die Druckfestigkeit der Platten ist zu beachten, da sie, je tiefer sie eingebaut werden, einem hohen Erddruck ausgesetzt sind. Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt. Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit dem Kleber zu schließen, damit kein Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser, z. B. von der Fassade oder vom Gelände, die Dämmplatte hinterlaufen kann.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.



5.8 Einlagige Wanddämmung in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Dämmplatten an der Kellerwand kann bis 200 mm Dicke einlagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 22, Seite 9).

Alle Platten haben einen umlaufenden Stufenfalz, damit eine wärmebrückenfreie Verlegung möglich ist. Anschlüsse oder Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten. Fugenbreiten an Zuschnitten dürfen nicht größer sein als 5 mm. Die Platten werden im Verband und dicht gestoßen verlegt und können hochkant und quer verarbeitet werden. Die Dämmplatte muss am Fußpunkt eine feste Aufstandsfläche haben (z. B. Fundamentvorsprung), damit beim späteren Verdichten ein Abrutschen der Platte vermieden wird. Es gibt keine Einbautiefenbeschränkung im Erdreich, aber die Druckfestigkeit der Platten ist zu beachten, da diese, je tiefer sie eingebaut werden, einem hohen Erdreichdruck ausgesetzt sind.

Die Eintauchtiefe ins Grundwasser ist bei RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL laut allgemeine Bauartgenehmigung auf 7 m festgesetzt, für RAVATHERM™ XPS X 300 SL ist die Eintauchtiefe ins Grundwasser laut allgemeine Bauartgenehmigung auf 3,50 m festgesetzt.

Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt. Wenn die Kellerwand mit Bitumendickbeschichtungen abgedichtet wurde, müssen diese durchgetrocknet sein, ehe die Dämmplatten darauf verklebt werden können. Die Perimeterdämmplatten im Bereich von drückendem Wasser werden mit einem Kaltbitumenkleber verklebt, der den Nachweis zur Anwendung in drückendem Wasser vorweisen kann. Der lösungsmittelfreie Kleber muss vollflächig in ausreichender Dicke auf die Perimeterplatten und erforderlichenfalls zusätzlich auf den Untergrund aufgebracht werden, sodass kein Wasser hinter die Dämmplatte laufen kann. Die Fugen an Dämmplatten und Anschnitten, ebenso wie die Plattenanschnitte selbst sind so zu verspachteln, dass von außen kein Grundwasser eindringen kann.

Der Ansatz der Platten am Fußpunkt ist mit einem Kleberbett herzustellen. Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit dem Kleber zu schließen, damit kein Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser, z. B. von der Fassade oder vom Gelände, die Dämmplatte hinterlaufen kann. Die Baugrube ist spätestens 2 Wochen nach dem Anbringen der Dämmplattenlage lagenweise zu verfüllen.

Die allgemeinen Bauartgenehmigungen Z-23.5-225 und Z-23.33-1882 sind zu beachten.

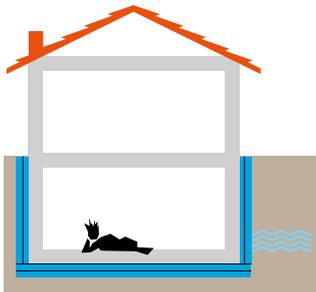
5.9 Einlagige Bodendämmung unter lastabtragender Gründungsplatte in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Platten unter der lastabtragenden Bodenplatte kann bis 200 mm Dicke (RAVATHERM™ XPS 700 SL bis 120 mm, RAVATHERM™ XPS X 300 SL bis 120 mm Dicke) einlagig erfolgen. Die Platten werden lose, dicht gestoßen und im Verband auf die ebene und tragfähige Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Die Plattenkanten an den äußeren Rändern sind mit Bitumenkaltkleber abzuspachteln, damit das anstehende Grundwasser oder sich aufstauendes Sickerwasser nicht eindringen kann. Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt werden und anschließend betoniert werden. Die Dämmplattenlage ist an den Rändern mit einer entsprechenden Randschalung abzustellen. Es dürfen nur Platten mit gleicher Bezeichnung (Druckfestigkeit) verlegt werden.

Die allgemeinen Bauartgenehmigungen Z-23.34-1324 und Z-23.34-1951 sind zu beachten.



Abb. 31: Die blauen XPS-Dämmplatten sind auch während der Bauphase schon belastbar



5.10 Zweilagige Wanddämmung in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und XPS 700 SL an der Kellerwand kann bis zu einer Gesamtdicke von 400 mm Dicke zweilagig erfolgen (siehe Abb. 20, Seite 9).

Alle Platten haben einen umlaufenden Stufenfalz, damit eine wärmebrückenfreie Verlegung möglich ist. Anschlüsse oder Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten. Fugenbreiten an Zuschnitten dürfen nicht größer sein als 5 mm. Die Platten werden im Verband und dicht gestoßen verlegt und können hochkant und quer verarbeitet werden. Die Dämmplatte muss am Fußpunkt eine feste Aufstandsfläche haben (z. B. Fundamentvorsprung), damit beim späteren Verdichten ein Abrutschen der Platte vermieden wird. Es gibt keine Einbautiefenbeschränkung im Erdreich, aber die Druckfestigkeit der Platten ist zu beachten, da diese, je tiefer sie eingebaut werden, einem hohen Erddruck ausgesetzt sind. Die Eintauchtiefe ins Grundwasser ist bei RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und XPS 700 SL laut allgemeine Bauartgenehmigung auf 7 m festgesetzt. Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt. Wenn die Kellerwand mit Bitumendickbeschichtungen abgedichtet wurde, müssen diese durchgetrocknet sein, ehe die Dämmplatten darauf verklebt werden können. Die Perimeterdämmplatten im Bereich von drückendem Wasser werden mit einem Kaltbitumenkleber verklebt, der den Nachweis zur Anwendung in drückendem Wasser vorweisen kann. Zur Befestigung der ersten Lage muss der lösemittelfreie Kleber vollflächig in ausreichender Dicke auf die Perimeterplatten und erforderlichenfalls zusätzlich auf den Untergrund aufgebracht werden, sodass kein Wasser hinter die Dämmplatten laufen kann. Zur Befestigung der zweiten Lage ist der Kleber ebenfalls vollflächig in ausreichender Dicke auf die Extruderschäumplatten der zweiten Dämmschichtlage sowie auf die Oberfläche der ersten Dämmschichtlage aufzutragen. Bei der zweilagigen Verlegung sind die Platten stets fugenversetzt anzuordnen. Die erste Plattenlage muss fest sein, bevor die zweite Lage darauf verklebt wird. Die Fugen an Dämmplatten und Anschnitten, ebenso wie die

Plattenanschnitte selbst sind so zu verspachteln, dass von außen kein Grundwasser eindringen kann. Der Ansatz der Platten am Fußpunkt ist mit einem Kleberbett herzustellen. Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit dem Kleber zu schließen, damit kein Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser, z. B. von der Fassade oder vom Gelände, die Dämmplatte hinterlaufen kann. Die Baugrube ist spätestens 2 Wochen nach dem Anbringen der Dämmplattenlage lagenweise zu verfüllen.

Die allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-225 ist zu beachten.

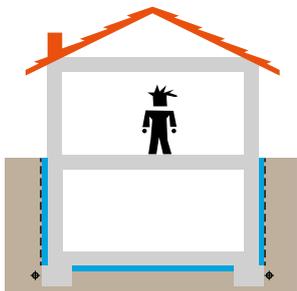
5.11 Mehrlagige Bodendämmung unter lastabtragender Bodenplatte in drückendem Wasser (aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser)

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und XPS 700 SL unter der lastabtragenden Bodenplatte kann bis 300 mm Dicke bis zu dreilagig erfolgen. Hierbei darf die Dicke der einzelnen Platten 120 mm nicht überschreiten. Bei der mehrlagigen Verlegung dürfen nur Platten gleicher Bezeichnung bzw. Druckfestigkeit verlegt werden. Die Platten werden lose, dicht gestoßen und im Verband auf die ebene und tragfähige Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Bei der mehrlagigen Verlegung sind die Platten fugenversetzt zu den zuvor verlegten Dämmplatten zu verlegen. Die Plattenkanten an den äußeren Rändern sind mit Bitumenkaltkleber abzuspachteln, damit das anstehende Grundwasser oder sich aufstauendes Sickerwasser nicht eindringen kann. Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt werden und anschließend betoniert werden. Die Dämmplattenlage ist an den Rändern mit einer entsprechenden Randschalung abzustellen.

Die allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.34-1324 ist zu beachten.



Abb. 32: Vollflächige Verklebung der blauen XPS Dämmung



5.12 Einlagige Wanddämmung im Erdreich mit integrierter Dränfunktion

Perimeterdämmung mit RAVATHERM™ DI300 gemäß DIN 4108-10 und mit integrierter Dränung gemäß DIN 4095

Bei Gebäuden, bei denen zusätzlich zur Wärmedämmung die Funktion der Dränung aufgrund des anstehenden Bodenverhältnisse erfüllt werden muss, wird RAVATHERM™ XPS DI300 eingesetzt. Dieses Element erfüllt zwei Funktionen in einer Platte: Wärmedämmung und Dränung, was zu einer erheblichen Lohnkostensparnis bei der Verlegung führen kann. Das Element aus blauem Polystyrol-Hartschaum hat eingefräste vertikale Rillen, die als Sickerschicht dienen, sowie ein werkseitig aufkaschiertes Vlies, das als Filter dient. Das Filtervlies überlappt an einer Längs- und an einer Kurzseite. Die Rillen ermöglichen das drucklose Abführen des anfallenden Wassers zum Dränrohr.

Das Bemessungsnomogramm (siehe Abb. 36, Seite 19) dient zur überschlägigen Ermittlung der Abflussmenge q' bei unterschiedlichen Einbautiefen. Das Nomogramm ermöglicht eine Extrapolation.

Die Anforderungen gemäß DIN 4095 „Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“ hinsichtlich der Abflussspende vor Wänden werden mit dem Einsatz von RAVATHERM™ XPS DI300 mehr als erfüllt.

Die λ -Bemessungswerte sind dickenabhängig (Seite 27).



Abb. 33: Das RAVATHERM™ XPS DI300 Dämm-/Dränelement

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS DI300 Platten an der Kellerwand kann bis 140 mm Dicke einlagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 16, Seite 7).

Alle Platten haben einen umlaufenden Stufenfalz, damit eine wärmebrückenfreie Verlegung möglich ist. Anschlüsse oder Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten. Fugenbreiten an Zuschnitten dürfen nicht größer sein als 5 mm.

Die Platten werden im Verband und dicht gestoßen verlegt und können nur hochkant verarbeitet werden, sodass die Dränrillen senkrecht und zum Erdreich hin angeordnet sind, damit das Wasser zum Dränrohr druckfrei ablaufen kann. Die Dämmplatte muss am Fußpunkt eine feste Aufstandsfläche haben (z. B. Fundamentvorsprung), damit beim späteren Verdichten ein Abrutschen der Platte vermieden wird. Das Zuschneiden der Dämmplatten kann mit den üblichen Handwerkszeugen (Hand- oder Elektrosäge, Heißdrahtschneidegerät) erfolgen.

Die Wasserdichtigkeit der Außenbauteile entsprechend der einschlägigen Bauregeln wird vorausgesetzt. Durch das drucklose Abführen des anstehenden Stauwassers in den Dränrillen kann eine Abdichtung für nichtdrückendes Wasser gemäß DIN 18533 ausgeführt werden.

Wenn die Kellerwand mit Bitumendickbeschichtungen abgedichtet wurde, müssen diese durchgetrocknet sein, ehe die Dämmplatten darauf verklebt werden können.



Abb. 34: Verlegung der blauen XPS Dämm-/Dränelemente

Die Perimeterdämmplatten können mit einem geeigneten Kaltbitumenkleber verklebt werden. Vorzugsweise sind die XPS-Platten mit dem gleichen Kleber zu verkleben, mit dem auch die bituminöse Kaltbitumenabdichtung ausgeführt wurde. Die Kleber müssen lösungsmittelfrei sein. Es werden 6 Punkte auf jeder Platte verteilt. Die Perimeterdämmplatten werden mit den Klebepunkten angesetzt und fest an die Kellerwand angedrückt. Die streifenweise bzw. die punktweise Verklebung ist nur eine Montageverklebung. Die Platten werden nach dem Verfüllen der Baugrube durch den Erddruck an die Kellerwand gepresst.

Die Fuge an der Oberkante der abschließenden Dämmplattenlage ist mit dem Kleber zu schließen, damit kein Erdreich hinter die Platte gelangt bzw. kein Oberflächenwasser, z. B. von der Fassade oder vom Gelände, die Dämmplatte hinterlaufen kann. Beim Verfüllen der Baugrube ist darauf zu achten, dass die Rillen der obersten Platte nicht mit Erdreich verstopft werden. Als oberen Abschluss der Erdreichverfüllung ist eine ausreichend bemessene Sickerpackung anzulegen, damit das Oberflächenwasser in die Rillen der RAVATHERM™ DI300 Platten gelangen kann.

Die Baugrube ist spätestens 2 Wochen nach dem Anbringen der Dämmplattenlage lagenweise zu verfüllen.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.



Abb. 35: Einsatz der blauen Dämm-/Dränelemente in über 8m Einbautiefe

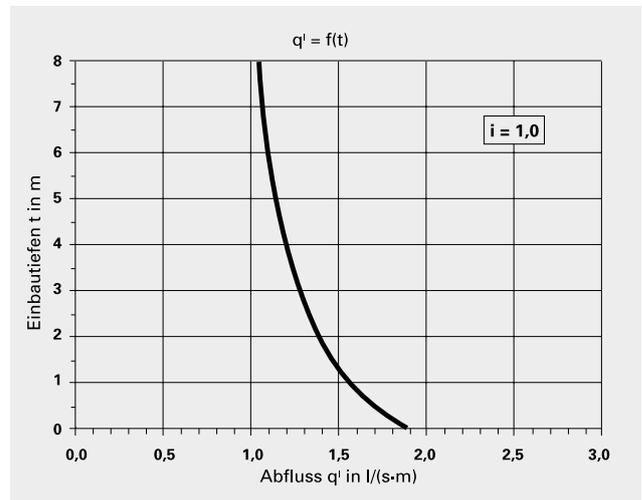
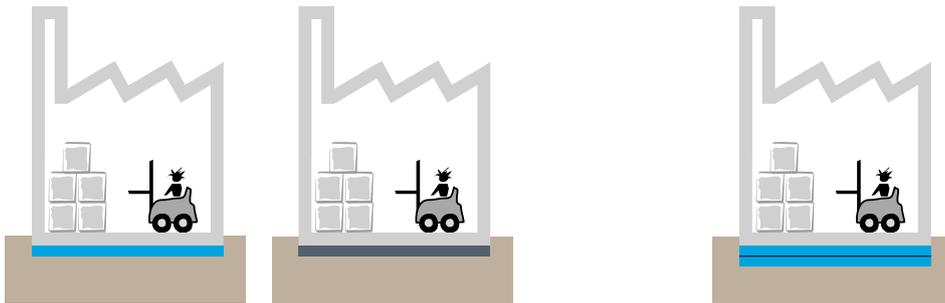


Abb. 36: Bemessungsnomogramm für RAVATHERM™ XPS DI300 Platten für die überschlägige Ermittlung von Abflussmengen q' bei unterschiedlichen Einbautiefen.



Abb. 37: Am Fußpunkt stehen die XPS Platten auf dem Fundamentvorsprung



5.13 Einlagige Bodendämmung bei erdberührten, nicht unterkellerten Gebäuden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL, RAVATHERM™ XPS 700 SL und RAVATHERM™ XPS X 300 SL Platten kann einlagig unter der Bodenplatte bis 200 mm Dicke erfolgen.

Die Perimeterdämmung unter der Bodenplatte wird auf das Feinplanum oder der Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) lose, im Verband und dicht gestoßen verlegt.

Die Dämmplatten sind an den Rändern mit einer entsprechenden Randschalung abzustellen.

Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt und anschließend betoniert werden.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.

5.14 Mehrlagige Bodendämmung bei erdberührten, nicht unterkellerten Gebäuden im Erdreich mit normaler Erdfeuchte

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL Platten kann als Bodendämmung bis zu einer Gesamtdicke von 400 mm Dicke mehrlagig erfolgen (siehe Detailbeispiel Abb. 42, Seite 21).

Die Perimeterdämmung unter der Bodenplatte wird lose, dicht gestoßen und im Verband auf das Feinplanum oder auf der Sauberkeitsschicht (z. B. Beton C 8/10) verlegt. Die Dämmplatten können mehrlagig verlegt werden, bis zur max. Gesamtdicke von 400 mm. Bei der mehrlagigen Verlegung sind die Platten fugenversetzt zu den zuvor verlegten Dämmplatten zu verlegen.

Die Dämmplatten sind an den Rändern mit einer entsprechenden Randschalung abzustellen.

Die XPS-Dämmplatten werden gegebenenfalls mit einer PE-Folie abgedeckt. Darauf kann die Bewehrung auf Abstandshalter gesetzt und anschließend betoniert werden.

Die allgemeine bauaufsichtliche Bauartgenehmigung Z-23.5-225 ist zu beachten.



Abb. 38: XPS Bodendämmung in einem Tiefkühlhaus



Abb. 39: XPS Bodendämmung in einer Werkshalle

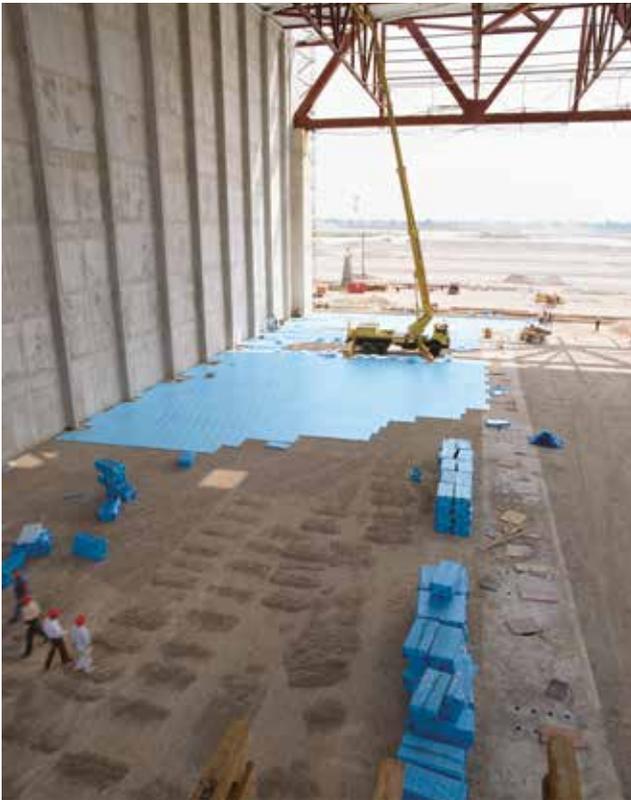


Abb. 40: Die blaue XPS-Bodendämmung wird auf dem Feinplanum verlegt

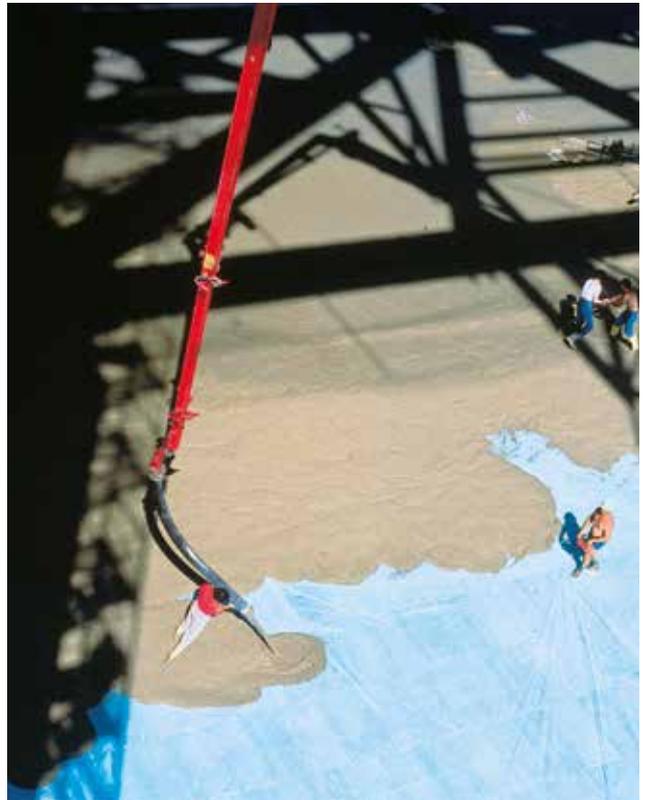


Abb. 41: Die Bodenplatte wird auf den blauen XPS-Platten, abgedeckt mit PE-Folie, betoniert

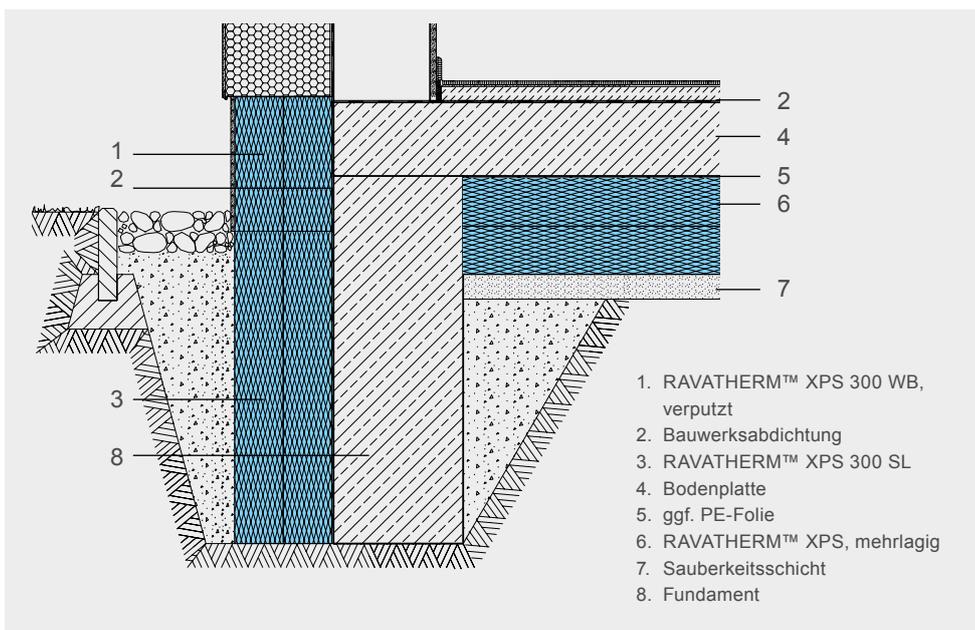
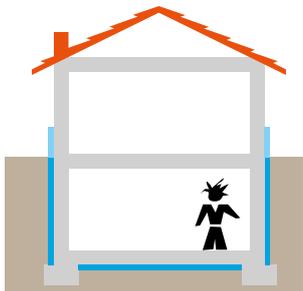


Abb. 42: Detailbeispiel Fußpunkt und Sockelbereich bei nicht unterkellerten Gebäuden

Achtung

Werden Bodenplatten als lastabtragende Gründungsplatten konzipiert, ist für die einlagige und mehrlagige Dämmung die entsprechende allgemeine Bauartgenehmigung, z. B. Z-23.34-1324 bzw. Z-23.34-1951, zu beachten.



5.15 Sockeldämmung im Spritzwasserbereich oberhalb des erdberührten Bereichs

Die Wärmedämmung des Sockels im Spritzwasserbereich kann mit RAVATHERM™ XPS 300 WB ausgeführt werden. Aufgrund der geschlossenen Zellstruktur des Dämmstoffes sind die XPS-Dämmplatten für den Einsatz im Sockelbereich besonders geeignet, der Dämmstoff ist nicht kapillar, daher auch feuchtigkeitsunempfindlich und kann der hohen Spritzwasserbelastung standhalten. Die Extruderschäumplatten widerstehen dank ihrer hohen Druckfestigkeit und Stabilität auch mechanischer Beanspruchung im Sockelbereich.

Die geprägte Oberfläche der RAVATHERM™ XPS 300 WB Platte hat eine Rauigkeit, die eine sehr gute Haftzugfestigkeit für den Putzauftrag ergibt.

Die Verlegung von RAVATHERM™ XPS 300 WB Platten im Sockelbereich beginnt etwa 5 bis 10 cm unter der Oberkante des Erdreichs bzw. des Kiesstreifens und schließt sich wärmebrückenfrei an die Perimeterdämmung im Erdreich an.

Die Sockeldämmplatten RAVATHERM™ XPS 300 WB haben gerade Kanten. Sie werden dicht gestoßen verlegt und bei großen Flächen im Verband versetzt.

Die Platten sind mit einem geeigneten Klebemörtel möglichst vollflächig oder im Wulst-Punkt-Verfahren zu verkleben. Die Art des Klebers hängt von der Beschaffenheit des Untergrunds ab. Gegebenenfalls ist eine mechanische Befestigung mit Tellerdübeln (6 Stück/Platte) erforderlich.

Die Sockeldämmung ist spätestens 2 Wochen nach dem Anbringen zu verputzen. Maßnahmen zum Schutz der Dämmplatten vor UV-Strahlung können gegebenenfalls erforderlich werden.

Die Fassadendämmung, z. B. als Wärmedämmverbundsystem, lässt sich wärmebrückenfrei anschließen.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.

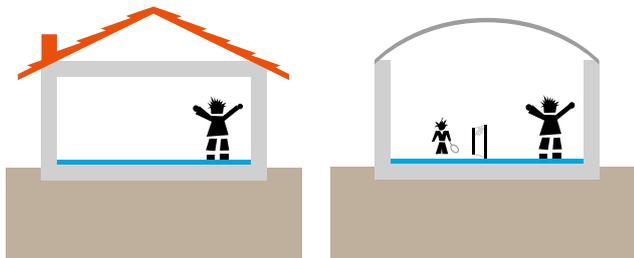
Für das Verarbeiten und Verputzen der Dämmplatten wird auf das „Merkblatt für das Verlegen und Verputzen von extrudierten Polystyrol-Hartschaumstoffplatten mit rauher Oberfläche“ verwiesen.



Abb. 43: XPS-Sockeldämmung im Spritzwasserbereich



Abb. 44: RAVATHERM™ XPS 300 WB Platte mit geprägter Oberfläche



5.16 Einlagige und mehrlagige Boden- dämmung oberhalb der Bodenplatte (unter Estrich)

In folgenden Fällen ist es sinnvoll, die Wärmedämmung auf der Bodenplatte anzuordnen:

- wenn eine Fußbodenheizung vorgesehen ist, um den Wärmeabfluss an die Unterkonstruktion so gering wie möglich zu halten
- wenn eine zeitweise Nutzung der Räume ansteht, um ein energieaufwendiges Aufheizen großer Speichermassen zu vermeiden
- zur Trennung beheizter und unbeheizter Räume in einem Gebäude
- zur nachträglichen Wärmedämmung oder Sanierung von Räumen

Die Bodendämmung oberhalb der Bodenplatte kann mit RAVATHERM™ XPS einlagig und mehrlagig ausgeführt werden. Die Platten haben gerade Kanten und können lose, auf ebenem Untergrund, verlegt werden. Durch das zähe Verhalten ergibt sich aber eine gewisse Anpassungsfähigkeit an den Untergrund.

RAVATHERM™ XPS Dämmplatten sind aufgrund der hohen Druckfestigkeit auch schon während der Bauzeit belastbar.

Die homogene und geschlossene Zellstruktur der XPS-Platte bietet einen guten Halt für die Befestigungsclips zur Aufnahme von Fußbodenheizungen.

Die Anforderungen der DIN 4108-10 sind zu beachten.



Abb. 45: XPS-Bodendämmung in einer Sporthalle



Abb. 46: XPS-Bodendämmung in einer Sporthalle

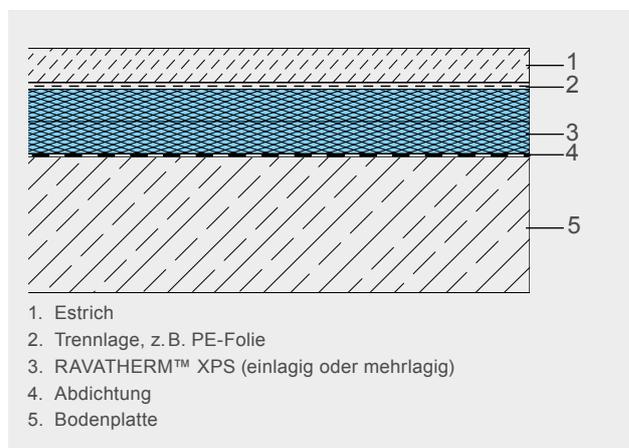


Abb. 47: XPS-Bodendämmung in einer Sporthalle

6. Welches Produkt für welche Anwendung?

Anwendungsbereiche nach DIN 4108-10 und nach allgemeiner Bauartgenehmigung

Anwendungsbereich		Norm/ allgem. Bauart- genehmigung	RAVATHERM™	RAVATHERM™ XPS			RAVATHERM™ XPS X		RAVATHERM™
			DI300	300 SL	500 SL	700 SL	300 SL	Ultra	XPS 300 WB
Dämmen im Erdreich und im nichtstauenden Sickerwasser	einlagig	DIN 4108-10	–	X	X	X	X	X	–
	mehrlagig	Z-23.5-225	–	X	X	X	–	–	–
Dämmen und Dränen im Erdreich		DIN 4108-10 und DIN 4095	X	–	–	–	–	–	–
Dämmen im drückenden Wasser und im aufstau- enden Sickerwasser	einlagig	Z-23.5-225 Z-23.33-1882	–	X	X	X	X	–	–
	mehrlagig	Z-23.5-225	–	X	X	X	–	–	–
Dämmen unter lastab- tragenden Gründungs- platten (auch in drückendem Wasser)	einlagig	Z-23.34-1324 Z-23.34-1951	–	X	X	X	X	–	–
	mehrlagig	Z-23.34-1324	–	X	X	X	–	–	–
Dämmen unter Estrich	einlagig	DIN 4108-10	–	X	X	X	X	X	–
	mehrlagig		–	X	X	X	X	X	–
Dämmen mit Verputzen im Sockel		DIN 4108-10	–	–	–	–	–	–	X

7. Technische Eigenschaften

Eigenschaften		CE Code	Norm	Einheit	RAVATHERM™ XPS 300 SL	RAVATHERM™ XPS X 300 SL		
Zellinhalt					Luft	Luft		
Dichte			DIN EN 1602	kg/m ³	33	33		
Wärmeleitfähigkeit					λD	λBem gemäß DIN 4108-4		
Dicke in mm			DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	λD	λBem gemäß DIN 4108-4
	30		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	–	–
	40		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	–	–
	50		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	–	–
	60		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	–	–
	80		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	0,031	0,032
	100		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,031	0,032
	120		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,031	0,032
	140		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,031	0,032
	160		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,031	0,032
	180		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,031	0,032
	200		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,031	0,032
Druckspannung oder Druckfestigkeit bei 10% Stauchung ¹⁾		CS(10Y)	DIN EN 826	kPa	300	300		
Elastizitätsmodul			DIN EN 826 DIN EN 826	kPa	<50 mm ≥50 mm	12.000 20.000	<50 mm ≥50 mm	12.000 20.000
Langzeit-Kriechverhalten (50 Jahre) bei 2% Stauchung		CC(2/1.5/50) _σ	DIN EN 1606	kPa	130	130		
Rechnerischer Bemessungswert der Druckspannung f _{cd} unter Gründungsplatten		allg. Bauartgenehmigung	Z-23.34-1324	kPa	50–120 mm 121–200 mm mehrlagig	185 185 165	50–120 mm 121–200 mm mehrlagig	185 – –
Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen		WL(T)	DIN EN 12087	%	0,7	0,7		
Wasseraufnahme durch Diffusion		WD(V) WD(V) WD(V)	DIN EN 12088	% % %	<50 mm 50–79 mm ≥80 mm	3 2 1	<50 mm 50–79 mm ≥80 mm	3 2 1
Wasseraufnahme nach Frost-Tau-Wechselbeanspruchung		FTCD	DIN EN 12091	%	1	1		
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient			–	mm/(m·K)	0,07	0,07		
Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- (70°C) und Feuchtebedingungen 90%		DS(70,90)	DIN EN 1604	%	<5	<5		
Verformung bei definierter Druck- (40kPa) und Temperaturbeanspruchungen (70°C)		DLT(2)5	DIN EN 1605	%	<5	<5		
Brandverhalten			DIN EN 13501-1	Euroclass	E	E		
Abmessungen	Dicke	Toleranzen T1	DIN EN 823	mm	30–200	60–200		
	Breite		DIN EN 822	mm	600	600		
	Länge		DIN EN 822	mm	1250	1250		
Kantenausbildung					Stufenfalz	Stufenfalz		
Oberflächenbeschaffenheit					mit Schäumhaut	mit Schäumhaut		
Anwendungsgebiete (Erklärung siehe Seite 27)			DIN 4108-10		DAD, DAA-dh, DUK-dh, DEO-dh, WAB, WAS, WZ, PW-dh, PB-dh	DAD, DAA-dh, DUK-dh, DEO-dh, WAB, WAS, WZ, PW-dh, PB-dh		

1) In Dickenrichtung gemessen

Eigenschaften		CE Code	Norm	Einheit	RAVATHERM™ XPS DI300	RAVATHERM™ XPS 300 WB
Zellinhalt					Luft	Luft
Dichte			DIN EN 1602	kg/m ³	33	33
Wärmeleitfähigkeit					λD	λBem gemäß DIN 4108-4
Dicke in mm			DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,033
	30		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,034
	40		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,033
	50		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,033
	60		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,033
	80		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034
	100		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035
	120		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035
	140		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036
	160		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,035
	180		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,035
	200		DIN EN 13164	W/(m·K)	–	0,035
Druckspannung oder Druckfestigkeit bei 10% Stauchung ¹⁾		CS(10)Y	DIN EN 826	kPa	300	300
Elastizitätsmodul			DIN EN 826 DIN EN 826	kPa	< 50 mm ≥ 50 mm	< 50 mm ≥ 50 mm
Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen		WL(T)	DIN EN 12087	%	0,7	1,5
Wasseraufnahme durch Diffusion		WD(V) WD(V) WD(V)	DIN EN 12088	% % %	< 50 mm 50– 79 mm ≥ 80 mm	3 2 1
Wasseraufnahme nach Frost-Tau-Wechselbeanspruchung		FTCD	DIN EN 12091	%	2	–
Zugfestigkeit ¹⁾		TR			–	200
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient			–	mm/(m·K)	0,07	0,07
Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- (70°C) und Feuchtebedingungen 90%		DS(70,90)	DIN EN 1604	%	<5	<5
Brandverhalten			DIN EN 13501-1	Euroclass	E	E
Abmessungen		Dicke Breite Länge	DIN EN 823 DIN EN 822 DIN EN 822	mm mm mm	50–140 (Klasse T1) 600 1250	30–200 (Klasse T3) 600 1250
Kantenausbildung					Stufenfalz	glatte Kante
Oberflächenbeschaffenheit					gerillt mit Vlies	profiliert
Anwendungsgebiete (Erklärung siehe Seite 29)			DIN 4108-10		PW-dh	WAB, WAP, WI, WAS

1) In Dickenrichtung gemessen

Eigenschaften		CE Code	Norm	Einheit	RAVATHERM™ XPS 500 SL		RAVATHERM™ XPS 700 SL	
Zellinhalt					Luft		Luft	
Dichte			DIN EN 1602	kg/m ³	35		45	
Wärmeleitfähigkeit					λD	λBem gemäß DIN 4108-4	λD	λBem gemäß DIN 4108-4
Dicke in mm			DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,034	0,035
	40		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,034	0,035
	50		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,034	0,035
	60		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,034	0,035
	80		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,035	0,036
	100		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,035	0,036
	120		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,035	0,036
	140		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	–	–
	160		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	–	–
	180		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	–	–
	200		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	–	–
Druckspannung oder Druckfestigkeit bei 10% Stauchung ¹⁾		CS(10Y)	DIN EN 826	kPa	500		700	
Elastizitätsmodul		–	DIN EN 826 DIN EN 826	kPa	<50 mm ≥50 mm	15.000 25.000	<50 mm ≥50 mm	20.000 30.000
Langzeit-Kriechverhalten (50 Jahre) bei 2% Stauchung		CC(2/1.5/50) _σ	DIN EN 1606	kPa	180		250	
Rechnerischer Bemessungswert der Druckspannung f _{cd} unter Gründungsplatten		allg. Bauartgenehmigung	Z-23.34-1324	kPa	50–120 mm 121–200 mm mehrlagig	255 230 230	50–120 mm mehrlagig	355 320
Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen		WL(T)	DIN EN 12087	%	0,7		0,7	
Wasseraufnahme durch Diffusion		WD(V) WD(V) WD(V)	DIN EN 12088	% % %	<50 mm 50–79 mm ≥80 mm	3 2 1	<50 mm 50–79 mm ≥80 mm	3 2 1
Wasseraufnahme nach Frost-Tau-Wechselbeanspruchung		FTCD	DIN EN 12091	%	1		1	
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient				mm/(m·K)	0,07		0,07	
Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- (70°C) und Feuchtebedingungen 90%		DS(70,90)	DIN EN 1604	%	<5		<5	
Verformung bei definierten Druck- (40kPa) und Temperaturbeanspruchungen (70°C)		DLT(2)5	DIN EN 1605		<5		<5	
Brandverhalten			DIN EN 13501-1	Euroclass	E		E	
Abmessungen	Dicke	Toleranzen T1	DIN EN 823	mm	40–200		40–120	
	Breite		DIN EN 822	mm	600		600	
	Länge		DIN EN 822	mm	1250		1250	
Kantenausbildung					Stufenfalz		Stufenfalz	
Oberflächenbeschaffenheit					mit Schäumhaut		mit Schäumhaut	
Anwendungsgebiete (Erklärung siehe Seite 27)			DIN 4108-10		DAA-ds, DUK-ds, DEO-ds, PW-ds, PB-ds		DAA-dx, DUK-dx, DEO-dx, PW-dx, PB-dx	

1) In Dickenrichtung gemessen

8. Erläuterungen

8.1 Erläuterungen zu den Bezeichnungsschlüsseln nach DIN EN 13164

T	ist das Symbol für die angegebene Klasse der Grenzabmaße für die Dicke.	FTCD	ist das Symbol für die angegebene Stufe der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung nach der Diffusionsprüfung.
CS(10\Y)	ist das Symbol für die angegebene Stufe der Druckspannung oder Druckfestigkeit.	DS(70,90)	ist das Symbol für den Nennwert der Dimensionsstabilität unter definierten Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen.
CC($i_1/i_2/y$) σ_c	ist das Symbol für die angegebene Stufe des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung.	DLT(2)5	ist das Symbol für die angegebene Stufe der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung bei Prüfbedingung 2 mit einer maximalen Verformung von 5 %.
WL(T)	ist das Symbol für die angegebene Stufe der Wasseraufnahme bei langzeitigem, vollständigem Eintauchen.	TR	Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene
WD(V)	ist das Symbol für die angegebene Stufe der Wasseraufnahme durch Diffusion.		

8.2 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 1

Anwendungsgebiete von Wärmedämmungen

Anwendungsgebiet	Kurzzeichen	Anwendungsbeispiele
Decke, Dach	DAD	Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Deckungen
	DAA	Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen
	DUK	Außendämmung des Daches, der Bewitterung ausgesetzt (Umkehrdach) ¹⁾
	DZ	Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken
	DI	Innendämmung der Decke (unterseitig) oder des Daches, Dämmung unter den Sparren/Tragkonstruktion, abgehängte Decke usw.
	DEO	Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrichhöhe Schallschutzanforderungen
Wand	WAB	Außendämmung der Wand hinter Bekleidung
	WAP	Außendämmung der Wand unter Putz
	WAS	Außendämmung der Wand im Spritzwasserbereich auch mit teilweiser Einbindung ins Erdreich
	WZ	Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung
	WI	Innendämmung der Wand
Perimeter	PW	Außen liegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) ¹⁾
	PB	Außen liegende Wärmedämmung unter der Bodenplatte gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) ¹⁾
	WAS	Außendämmung der Wand im Spritzwasserbereich auch mit teilweiser Einbindung ins Erdreich.

1) es sind die Festlegungen nach DIN 4108-2:2003-02, Abschnitt 5.3.3 zu beachten

8.3 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 2

Differenzierungen von bestimmten Produkteigenschaften

Produkteigenschaft Kurzzeichen	Beschreibung	Beispiele
dm	Mittlere Druckbelastbarkeit	Nicht genutztes Dach mit Abdichtung
dh	Hohe Druckbelastbarkeit	Genutzte Dachflächen, Terrassen
ds	Sehr hohe Druckbelastbarkeit	Industrieböden, Parkdeck
dx	Extrem hohe Druckbelastbarkeit	Hoch belastete Industrieböden, Parkdeck

9. λ -Bemessungswerte nach allgemeiner Bauartgenehmigung oder DIN 4108-4

λ -Bemessungswerte für Anwendungen nach allgemeiner Bauartgenehmigung für einlagige bzw. mehrlagige Verlegung an der Kellerwand und unter der Kellersohle in drückendem Wasser

Anwendung	RAVATHERM™ XPS 300 SL				RAVATHERM™ XPS 500 SL und 700 SL											
	Wand in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)		unter Kellersohle in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)		Wand in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)				unter Kellersohle in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)							
	allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-225															
Dicke in mm	einlagig		zweilagig		einlagig		mehrlagig (max. 3 Lagen)		einlagig		zweilagig		einlagig		mehrlagig (max. 3 Lagen)	
	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL
50	0,036	0,039	0,036	0,039	0,037	0,037	0,040	0,040	0,037	0,037	0,040	0,040	0,037	0,037	0,040	0,040
60	0,036	0,039	0,036	0,039	0,037	0,037	0,040	0,040	0,037	0,037	0,040	0,040	0,037	0,037	0,040	0,040
80	0,036	0,039	0,036	0,039	0,038	0,038	0,041	0,041	0,038	0,038	0,041	0,041	0,038	0,038	0,041	0,041
100	0,036	0,039	0,036	0,039	0,038	0,038	0,041	0,041	0,038	0,038	0,041	0,041	0,038	0,038	0,041	0,041
120	0,036	0,039	0,036	0,039	0,038	0,038	0,041	0,041	0,038	0,038	0,041	0,041	0,038	0,038	0,041	0,041
140	0,038	0,041	0,038	0,041	0,039	–	0,042	–	0,039	–	0,042	–	0,039	–	0,042	–
160	0,038	0,041	0,038	0,041	0,039	–	0,042	–	0,039	–	0,042	–	0,039	–	0,042	–
180	0,039	0,042	0,039	0,042	0,040	–	0,043	–	0,040	–	0,043	–	0,040	–	0,043	–
200	0,039	0,042	0,039	0,042	0,040	–	0,043	–	0,040	–	0,043	–	0,040	–	0,043	–

Tab. 02: Bei Dickenkombinationen bis max. 300 mm Gesamtdicke für die zweilagige und mehrlagige Verlegung sind die λ -Bemessungswerte der Einzelplatten anzunehmen.

λ -Bemessungswerte für Anwendungen nach allgemeiner Bauartgenehmigung für einlagige bzw. mehrlagige Verlegung unter lastabtragender Gründungsplatte in Bodenfeuchte bzw. drückendem Wasser

Anwendung	RAVATHERM™ XPS 300 SL				RAVATHERM™ XPS 500 SL und 700 SL							
	unter Gründungsplatte bei Bodenfeuchte und nicht aufstauendem Sickerwasser		unter Gründungsplatte in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)		unter Gründungsplatte bei Bodenfeuchte und nicht aufstauendem Sickerwasser				unter Gründungsplatte in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)			
	allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.34-1324											
Dicke in mm	einlagig		mehrlagig (max. 3 Lagen)		einlagig		mehrlagig (max. 3 Lagen)		einlagig		mehrlagig (max. 3 Lagen)	
	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL	500 SL	700 SL
50	0,034	0,034	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035	0,035	0,037	0,037	0,037	0,037
60	0,034	0,034	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035	0,035	0,037	0,037	0,037	0,037
80	0,034	0,034	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,038	0,038	0,038	0,038
100	0,034	0,034	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,038	0,038	0,038	0,038
120	0,034	0,034	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,038	0,038	0,038	0,038
140	0,036		0,038		0,037				0,039			
160	0,036		0,038		0,037				0,039			
180	0,037		0,039		0,038				0,040			
200	0,037		0,039		0,038				0,040			

Tab. 03: Bei Dickenkombinationen bis max. 300 mm Gesamtdicke für die zweilagige und mehrlagige Verlegung sind die λ -Bemessungswerte der Einzelplatten anzunehmen.

RAVATHERM™ XPS X 300 SL	
Anwendung	Wand und Kellersohle in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)
Geregelt nach	allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.33-1882
Dicke in mm	einlagig
50	–
60	–
80	0,037
100	0,037
120	0,037
140	0,038
160	0,038
180	0,038
200	0,038

RAVATHERM™ XPS X 300 SL		
Anwendung	unter Gründungsplatte bei Bodenfeuchte und nicht aufstauendem Sickerwasser	unter Gründungsplatte in drückendem Wasser (Grundwasser und aufstauendes Sickerwasser)
Geregelt nach	allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.34-1951	
Dicke in mm	einlagig	einlagig
50	–	–
60	–	–
80	0,032	0,037
100	0,032	0,037
120	0,033	0,038
140	–	–
160	–	–
180	–	–
200	–	–

λ -Bemessungswerte nach DIN 4108-4 für Anwendungen nach DIN 4108-2, einlagige Verlegung für Wand und Kellersohle im Bereich von Bodenfeuchte

Anwendung	RAVATHERM™ XPS 300 SL	RAVATHERM™ XPS 500 SL und 700 SL		RAVATHERM™ XPS X 300 SL
	Wand und unter Kellersohle bei Bodenfeuchte und nicht-stauendem Sickerwasser	Wand und unter Kellersohle bei Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser		Wand und unter Kellersohle bei Bodenfeuchte und nicht-stauendem Sickerwasser
	einlagig	einlagig		einlagig
Dicke in mm		500 SL	700 SL	
30	0,034	–	–	–
40	0,034	0,035	0,035	–
50	0,034	0,035	0,035	–
60	0,034	0,035	0,035	0,032
80	0,034	0,036	0,036	0,032
100	0,035	0,036	0,036	0,032
120	0,035	0,036	0,036	0,032
140	0,036	0,036	–	0,032
160	0,036	0,036	–	0,032
180	0,036	0,036	–	0,032
200	0,036	0,036	–	0,032

Tab. 04

λ -Bemessungswerte für Anwendungen nach allgemeiner Bauartgenehmigung für die mehrlagige Verlegung an der Kellerwand und unter der Kellersohle im Bereich von Bodenfeuchte

Anwendung	RAVATHERM™ XPS 300 SL		RAVATHERM™ XPS 500 SL und 700 SL			
	Wand, in Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser	Unter Kellersohle, in Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser	Wand in Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser		Unter Kellersohle, in Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser	
	zweilagig	mehrlagig (max. 3 Lagen)	zweilagig		mehrlagig (max. 3 Lagen)	
Dicke in mm			500 SL	700 SL	500 SL	700 SL
50	0,039	0,034	0,040	0,040	0,035	0,035
60	0,039	0,034	0,040	0,040	0,035	0,035
80	0,039	0,034	0,041	0,041	0,036	0,036
100	0,039	0,034	0,041	0,041	0,036	0,036
120	0,039	0,034	0,041	0,041	0,036	0,036
140	0,041	0,036	0,042	–	0,037	–
160	0,041	0,036	0,042	–	0,037	–
180	0,042	0,037	0,043	–	0,038	–
200	0,042	0,037	0,043	–	0,038	–

Tab. 05: Bei Dickenkombinationen bis max. 400 mm Gesamtdicke für die zweilagige und mehrlagige Verlegung sind die λ -Bemessungswerte der Einzelplatten anzunehmen.

10. Bauartgenehmigungen, weiterführende Literatur und Literaturnachweis

- Z-23.5-225 – Perimeterdämmsystem unter Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE SL-AP, RAVATHERM XPS 300 SL, FLOORMATE 500L-AP, RAVATHERM XPS 500 SL, FLOORMATE 700L-AP, RAVATHERM XPS 700 SL
- Z-23.33-1882 – Perimeterdämmsystem unter der Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten XENERGY SLP und RAVATHERM XPS X 300 SL
- Z-23.34-1324 – Wärmedämmsystem für die Anwendung unter lastabtragenden Gründungsplatten unter Verwendung von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE SL-AP, RAVATHERM XPS 300 SL, FLOORMATE 500-AP, RAVATHERM XPS 500 SL, FLOORMATE™ 700-AP, RAVATHERM XPS 700 SL
- Z-23.34-1951 – Wärmedämmsystem für die Anwendung unter lastabtragenden Gründungsplatten unter Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten XENERGY SLP und RAVATHERM XPS X 300 SL
- Z-23.4-224 – Wärmedämmsystem Umkehrdach unter Verwendung von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE SL-AP, RAVATHERM XPS 300 SL, FLOORMATE 500L-AP, RAVATHERM XPS 500 SL, FLOORMATE 700L-AP, RAVATHERM XPS 700 SL
- Z-23.31-1881 – Wärmedämmsystem Umkehrdach unter Verwendung von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten XENERGY SLP und RAVATHERM XPS X 300 SL
- Bestätigung 2017 über die Durchführung der Fremdüberwachung nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., München
- DOP (Declaration of Performance) – Leistungserklärungen von Ravago für jedes angegebene Produkt
- Ingenieurbüro Bauwerksabdichtung, Dipl.-Ing. Klaus Hafer: „Langzeitverhalten von Wärmedämmplatten aus extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS), PERIMATE™ INS von Dow, im Grundwasser“
- Versuchsanstalt für Wasserbau, Fachhochschule Karlsruhe: „Prüfung von Dränplatten PERIMATE DI aus XPS-Polystyrol“
- Merkblatt für den Einbau und das Verputzen von extrudierten Polystyrol-Hartschaumstoffplatten mit rauer oder gewaffelter Oberfläche als Wärmebrückendämmung
- Wärmeschutz erdberührter Bauteile (Perimeterdämmung) – Dämmstoffe, Beanspruchungen, Konstruktionen (Bauphysik-Kalender 2002)
- Broschüre „Perimeterdämmplatten effizient verkleben: INSTA-STIK Perimeterkleber“
- Broschüre „Lösungen für Passivhäuser“
- Broschüre „Perimeterdämmung im Wand- und Bodenbereich sowie unter lastabtragender Gründungsplatte“
- Detailbeispiele für die zweilagige Verlegung mit ROOFMATE im begrünten Umkehrdach
- Detailbeispiele für die Verlegung von XENERGY SLP im begrünten Umkehrdach, mit U-Wert-Berechnungen
- Merkblatt der FPX Fachvereinigung: „Entsorgung und Wiederverwendung des Extruderschaumes“
- Umweltdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804 Institut für Bauen und Umwelt e. V., Berlin „Extrudierter Polystyrolhartschaum (XPS) mit halogenfreien Treibmitteln“
- DIN-Normen: DIN 4108-1 bis 10, DIN 4102, DIN EN ISO 10456, DIN EN ISO 1991, DIN EN 13501, DIN 18531, DIN 18195, DIN EN 13501-1, vom Beuth Verlag
- Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinien), Zentralverband des Deutschen Dachdeckerverbandes
- DBV Merkblatt „WU-Dächer“, Deutscher Beton- und Bautechnik Verein e. V., Berlin
- DGNB – Zertifizierungskriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V., Stuttgart
- Umkehrdach Gutachten Heinz Götze: „32 Jahre Umkehrdach ... und hier ist die gutachterliche Bewertung“
- „Es grünt so grün auf den Umkehrdächern ...“ – ein Erfahrungsbericht von Dow
- Gutachten Prof. Dr.-Ing. R. Oswald: „Langzeitverhalten von Parkdecks mit Umkehrdach-Wärmedämmung FLOORMATE“ (2006)
- Prof. Günter Zimmermann: Gutachterliche Stellungnahme zur Frage des Gefälles von Abdichtungen bei Umkehrdächern
- Sonderdruck „Bauphysik-Kalender 2008 – Grundsätze zur Planung von Umkehrdächern“
- EnEV 2016 – Energieeinsparverordnung
- Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

11. Wichtige Hinweise

Bitte beachten Sie die von Ravago herausgegebenen Anwendungsrichtlinien.

RAVATHERM™ XPS Platten schmelzen bei hohen Temperaturen. Die empfohlene Höchsttemperatur für den Dauereinsatz beträgt 75 °C.

Es ist darauf zu achten, dass RAVATHERM™ XPS Platten an Tagen mit starker Sonneneinstrahlung nicht mit dunklen Schichten (Abdichtungen, Vliesen, Matten) abgedeckt werden, da es sonst zu Verformungen der Dämmplatten kommen kann.

Durch die dunkle Oberfläche hat die RAVATHERM™ XPS X-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.

Insbesondere vor großen Fensteranlagen kann es zu Reflexionen der Sonneneinstrahlung auf den Dämmstoff und dadurch ebenfalls zu Verformungen kommen.

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 ein polymeres Flammenschutzmittel, welches das zufällige Entzünden durch ein kleines Feuer verhindern soll. Die Platten sind jedoch brennbar und können sich entzünden, sofern sie nicht fachgerecht ver-

arbeitet 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 Brandschutzerfordernisse sind in den nationalen Bauvorschriften vorgegeben, die beachtet werden müssen. Empfehlungen hinsichtlich Methoden, Materialeinsatz und Konstruktionsdetails beruhen auf der Erfahrung von Ravago. 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 RAVATHERM™ XPS Produkte verwendet werden, übernommen. Eine Freistellung von Patentansprüchen kann hieraus nicht hergeleitet werden. Dieses Dokument stellt keine Verkaufsspezifikation dar.

Die Entscheidung, ob Produkte von Ravago 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.



**Unsere Gebietsleiter Technik
erreichen Sie über**

<https://ravagobuildingsolutions.com/de/de/kontakt>



Hinweis

Diese Anwendungsbroschüre gilt für Deutschland.
Für aktuelle Informationen und Daten sowie CAD-Zeichnungen
besuchen Sie uns im Internet:

www.ravagobuildingsolutions.com/de

**Ravago Building Solutions
Germany GmbH**
Value Park Y51
06258 Schkopau

Marketing und Verkauf
Ravago Building Solutions Germany GmbH
Gernsheimer Straße 1
64673 Zwingenberg
E-Mail: info.de.rbs@ravago.com
www.ravagobuildingsolutions.com/de

Hinweis: Diese Informationen und Angaben stellen keine Verkaufsspezifikationen dar. Änderungen der Produkteigenschaften sind ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Dieses Dokument beinhaltet keine Haftung, Garantie oder Zusicherung der Produktleistung. Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters zu bestimmen, ob Ravago Produkte für die jeweilige Verwendung geeignet sind. Es gelten die gesetzlichen Vorschriften für die Einhaltung der Arbeits- und Entsorgungsverfahren. Im Zusammenhang mit der Verwertung von Patenten wird keine Lizenz erteilt.