RAVATHERM™ XPS

Dämmung für Umkehrdächer

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

Ravago
BUILDING
SOLUTIONS

Version März 2020
Dieses Dokument ersetzt alle vorhergehenden Versionen und Ausgaben

Inhalt

1. Das Umkehrdachsystem in der Planung 4
1.1 Die Vorteile des Umkehrdaches 4
1.2 Der Schichtenaufbau des Umkehrdaches 6
2. Das Umkehrdachsystem im Detail 12
2.1 Der Grundaufbau des Umkehrdaches im Detail 12
2.2 Die Kieslage als Oberbau 13
2.3 Die Dachbegrünung als Oberbau 14
2.4 Terrassendach/Balkonaufbau als Oberbau 15
2.5 Befahrbare Flächen/Parkflächen als Oberbau 16
2.6 Flachdachsanierung mit dem Umkehrdach als PLUS-Dach 18
2.7 Langzeituntersuchungen 20
3. Ergänzende Anwendungs-Richtlinien zum Aufbau eines Umkehrdaches 22
4. Technische Werte 24
5. Erläuterungen 27
5.1 Erläuterungen zu den Bezeichnungsschlüsseln nach DIN EN 13164 27
5.2 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 1 27
5.3 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 2 27
6. λ-Bemessungswerte für Anwendungen nach allgemeiner Bauartgenehmigung. 28
6.1 Für das bekieste Umkehrdach 28
6.2 Für das begrünte Umkehrdach 29
6.3 Für das befahrbare Umkehrdach 30
7. Welche Produkte für welche Umkehrdachanwendung? 30
8. Bauartgenehmigungen, weiterführende Literatur und Literaturnachweis 31
9. Detailbeispiele 32
10. Wichtige Hinweise. 34

RAVATHERM™ XPS 300 SL, RAVATHERM™ XPS 500 SL B1, RAVATHERM™ XPS 700 SL, RAVATHERM™ XPS X 300 SL entsprechen den Kriterien für DGNB-zertifizierte Gebäude.
Hierfür wurden die Umweltproduktdeklarationen nach ISO 14025 erstellt (siehe Literaturnachweis Seite 31).

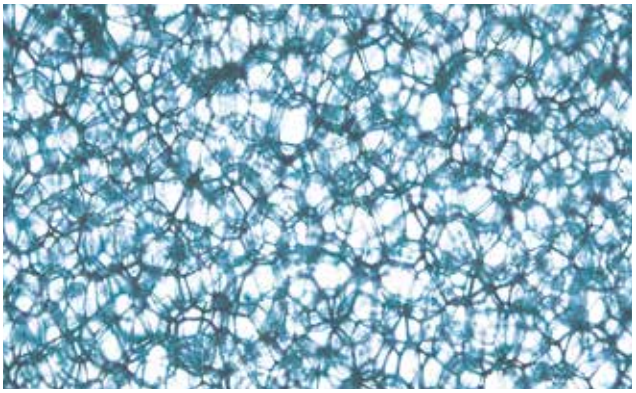


Abb. 02: Zellbild des Extruderschaums stark vergrößert

Titel, Abb. 01:
Umkehrdach auf City-Palais, Duisburg

Abb. 03: Umkehrdach Tower 185, Frankfurt

Abb. 04: RAVATHERM™ XPS Platten

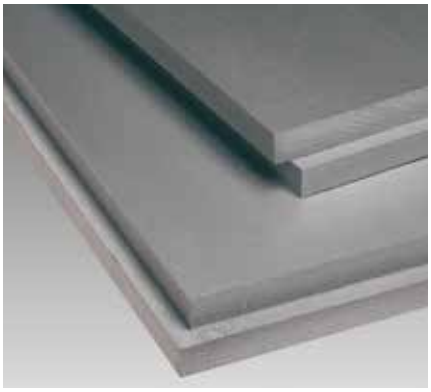


Abb. 05: RAVATHERM™ XPS X Platten

Neuer Name, bewährte Qualität

Die Ravago-Gruppe wurde 1961 von Raf van Gorp gegründet, der schon damals eine zukunftsweisende Idee verwirklichte: Produktionsabfälle aus der Kunststoff-Industrie zu recyceln.

Von dort entwickelte sich das Unternehmen zu einem erfolgreichen Dienstleister für die petrochemische Industrie als Vertriebshändler und Wiederverkäufer von Kunststoffharzen. Heute ist die Ravago-Gruppe ein weltweit führender Anbieter von Kunststoffen, Kautschuk und Chemikalien.

In den letzten Jahren wurde in Europa als zweites Standbein die Produktion und der Vertrieb von Bauprodukten entwickelt.

Vor diesem Hintergrund hat Ravago 2018 den Geschäftsbereich Building Solutions Europe von Dow Chemical erworben und ist somit der größte XPS-Hersteller in Europa.

Über 75 Jahre wurde unser XPS-Material weiterentwickelt und den heutigen Anforderungen an Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit angepasst.

Nun schlagen wir eine neues Kapitel XPS-Geschichte auf: Auf Grundlage von 75 Jahren XPS-Erfahrung wird STYROFOAM™ XPS zu RAVATHERM™ XPS.

Wir haben unser Produktsortiment überarbeitet und den Kundenanforderungen angepasst. Sie können sich weiterhin auf die hervorragende Qualität unserer Dämmplatten verlassen, da diese in den selben Produktionsanlagen, durch die gleichen erfahrenen Teams mit der gleichen Rezeptur, Spezifikation und Farbe produziert werden.

®™ Trademark of DDP Specialty Electronic Materials US, Inc. (“DDP”) or an affiliated company of DDP

1. Das Umkehrdachsystem in der Planung

1.1 Die Vorteile des Umkehrdaches

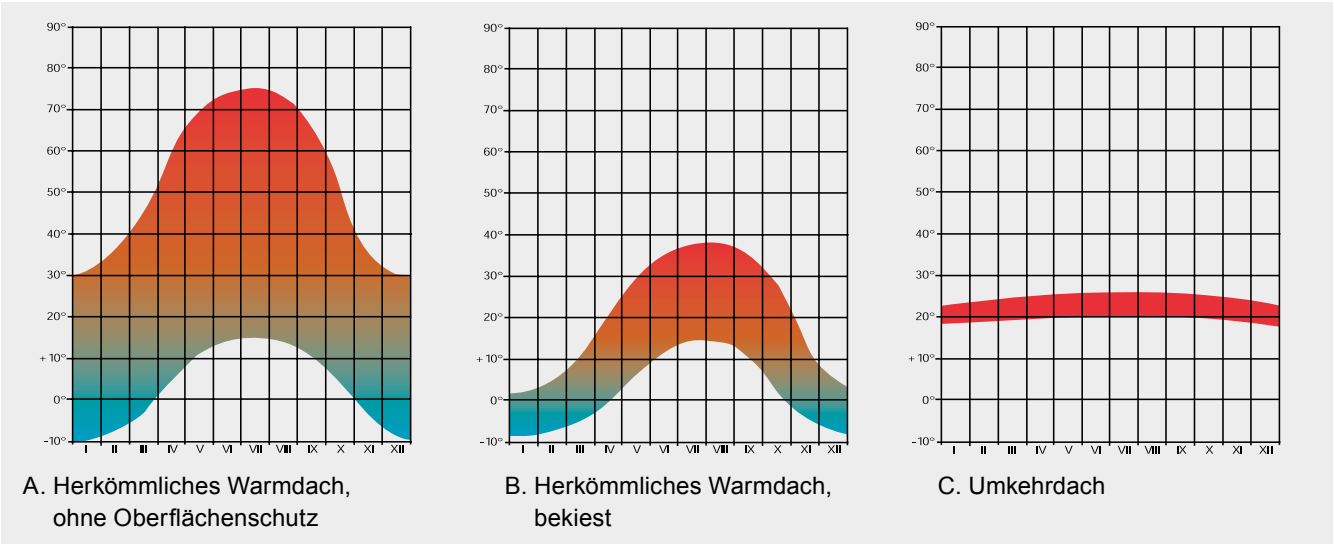
Das Wärmedämmsystem Umkehrdach ist ein einschaliges, nicht belüftetes Flachdach. Beim Umkehrdach liegt der Wärmedämmstoff auf der Abdichtung und ist somit der Witterung ausgesetzt. Für das Umkehrdach sind die XPS-Platten (extrudierter Polystyrol-Hartschaum) wie RAVATHERM™ XPS geeignet. Diese blauen und grauen XPS-Dämmplatten sind aufgrund ihrer geschlossenen Zellstruktur feuchtigkeitsunempfindlich und können somit Regen, Schnee und anderer feuchter Witterung standhalten. RAVATHERM™ Platten haben eine homogene Zellstruktur und dadurch eine hohe Druckfestigkeit. Sie entsprechen der Produktnorm DIN EN 13164.

Bei der Planung eines Umkehrdaches sind in erster Linie die allgemeinen Bauartgenehmigungen der jeweiligen Anwendungsbereiche für
- das bekieste Umkehrdach,
- das begrünte Umkehrdach und
- das befahrbare Umkehrdach

zu beachten.

Im Umkehrdach wird der Schichtenaufbau lose verlegt, wodurch die Zugänglichkeit dieser Schichten erhalten bleibt. Als UV-Schutz und zur Windsodsicherung wird die Dämmstofflage grundsätzlich mit einer Auflast abgedeckt.
- Das Umkehrdach ist einfach zu planen, denn die Schichtenfolge ist einfach, dadurch können Fehler beim Verarbeiten reduziert werden.
- Das Umkehrdach kann wetterunabhängig erstellt werden. Selbst in nassen Jahreszeiten ist eine Verlegung möglich. Dadurch ergibt sich eine große Flexibilität bei der Terminplanung. Risiken des Bauverzugs können minimiert werden. Nachdem die erste Abdichtungslage verlegt ist, kann der Innenausbau beginnen. Das Umkehrdach kann dann weitergebaut werden, wenn es in den Terminplan passt.
- Durch den Einsatz einer Verbundabdichtung bekommt man ein unterlaufsicheres Abdichtungssystem
- Beim Umkehrdach gibt es keine Blasenbildung in der Dachabdichtungslage durch eingeschlossene Feuchtigkeit, da die Dachabdichtung in einer gleichmäßigen Temperaturzone liegt.

Die Grafik (Abb. 06) macht die Temperaturunterschiede auf der Bitumenabdichtung deutlich, die während eines Jahreszyklus gemessen wurden:
A. Bei einem Warmdach ohne Oberflächenschutz liegt die Oberflächentemperatur auf der Abdichtung bei bis zu 80 °C.
B. Bei einem bekiesten Warmdach liegt die Oberflächentemperatur auf der Abdichtung immer noch bei bis zu 40 °C.
C. Bei einem Umkehrdach liegt die Oberflächentemperatur auf der Abdichtung in einem nahezu gleichbleibenden Temperaturfeld um die 20 °C.

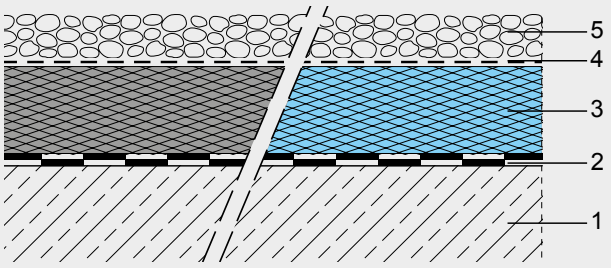


A. Herkömmliches Warmdach, ohne Oberflächenschutz

B. Herkömmliches Warmdach, bekiest

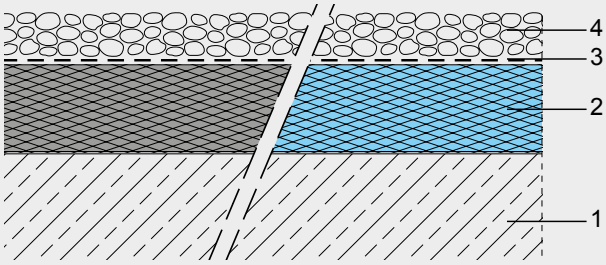
C. Umkehrdach

Abb. 06: Temperatur auf der Oberseite der Dachabdichtung, Höchst- und Tiefsttemperatur im Laufe eines Jahres



1. Tragende Konstruktion
2. Abdichtung
3. RAVATHERM™ XPS
4. Vlieslage oder Trennlage
5. Oberbau – bekiest, begrünt, befahrbar

Abb. 07: Schichtenaufbau im bekiesten Umkehrdach mit Abdichtung



1. Tragende Konstruktion in WU-Beton-System gemäß DBV-Merkblatt
2. RAVATHERM™ XPS
3. Vlieslage oder Trennlage
4. Oberbau – bekiest, begrünt, befahrbar

Abb. 08: Schichtenaufbau im bekiesten Umkehrdach mit einer Tragkonstruktion in WU-Beton

Der Temperaturverlauf durch ein Umkehrdach, zeigt, dass ein Auffrieren der Dämmplatten nicht möglich ist. Auch im Winter liegt die Oberfläche der Abdichtung in einem gleichmäßigen Temperaturfeld (siehe Abb. 06 und 09). Bei einer Umkehrdachkonstruktion zeigt sich so, wie gering die thermische Belastung der Dachabdichtung ist. Das ermöglicht eine längere Lebensdauer des gesamten Daches.

RAVATHERM™ XPS Dämmplatten bieten weitere wichtige Schutzfunktionen für die Abdichtung:
- In der Bauphase, wenn nachfolgende Arbeiten ausgeführt werden
- Während der Gründacharbeiten
- Beim Aufbringen des Fahrbelags
- Beim Abstellen und Lagern von Baumaterialien

Durch die lose Verlegung des Dachaufbaus bleibt die Zugänglichkeit der einzelnen Schichten erhalten. Nach eventuell anfallenden Reparaturarbeiten an der Dachabdichtung können die Dämmplatten und der Oberbau wiederverwendet werden. Somit werden hohe Entsorgungskosten eingespart.

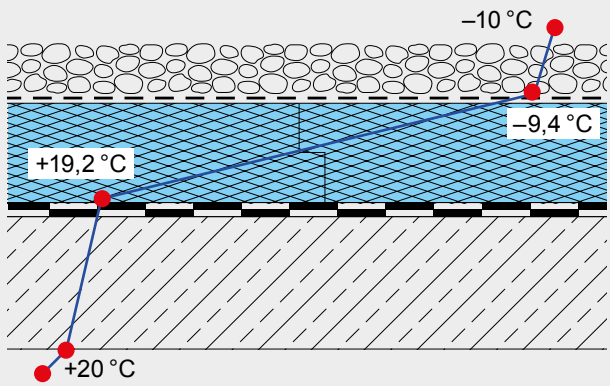


Abb. 09: Temperaturverlauf in einem Umkehrdach

Abb. 10: Die XPS-Dämmplatten schützen während der Bauzeit die darunter liegende Abdichtung

1.2 Der Schichtenaufbau des Umkehrdaches

1.2.1 Tragende Konstruktion – Betondecke

Die Betondecke übernimmt die tragende Funktion des Daches und ist gemäß der statischen Berechnung auszuführen. Diese ist nach DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ auszuführen. Die Betondecke ist gegebenenfalls im Gefälle herzustellen bzw. es ist ein Gefälleestrich aufzubringen. Wenn kein Gefälle eingebaut ist, ist zu beachten, dass der Dachablauf an den Tiefpunkten, z. B. an der maximalen Durchbiegung der Decken, angeordnet ist. Leichtdachkonstruktionen (unter 250 kg/m^2) können ebenfalls als Umkehrdach ausgeführt werden. Sie müssen einen Mindest-R-Wert (Wärmedurchlasswiderstand) von 0,15 m^2 K/W erfüllen.

1.2.2 Abdichtung

Die Abdichtung übernimmt beim Dach eine der wichtigsten Aufgaben: Sie schützt den Baukörper vor Durchfeuchtung. Die Abdichtung wird grundsätzlich nach den einschlägigen Regeln und Normen und nach den Hinweisen der Hersteller ausgeführt. Sie muss lagesicher erstellt werden. Eine Dampfsperre ist im Umkehrdach nicht notwendig, weil es sich um ein diffusionsoffenes Flachdachsystem handelt. Ein Schutz der Abdichtungslagen vor hohen Temperaturwechseln oder auch mechanischen Belastungen (auch schon während der Bauphase) übernimmt beim Umkehrdach die RAVATHERM™ XPS Platte und stellt eine lange Lebensdauer des Daches sicher.

Wenn eine Flachdachkonstruktion in WU-Beton-Bauweise geplant ist, können die Abdichtungslagen entfallen (s. Abb. 08). Die Dichtigkeit wird vom WU-Beton-System übernommen. Die WU-Beton-Ausführung ist eine Spezialkonstruktion, in der Bauteilanschlüsse, Dachabläufe und andere Dachdurchdringungen nach WU-Dach-System-Richtlinien ausgeführt werden (s. auch DBV-Merkblatt). WU-Dach-Systeme sind nur von qualifizierten Spezialfirmen auszuführen.

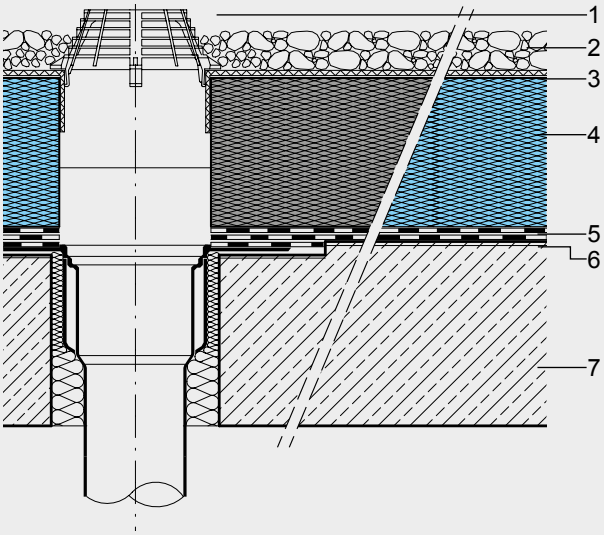
1.2.3 Entwässerung

Entwässerungstechnik ist systemabhängig und grundsätzlich nach den einschlägigen Richtlinien auszuführen. Bei Umkehrdächern ist zu beachten, dass jede wasserführende Schicht entwässert werden muss.

Notentwässerung

Ist eine Notentwässerung gemäß DIN 1986-100:2008-05 erforderlich, so ist die erste Anstauebene über der Dämmplattenebene/Trennlage anzusetzen. Eine zweite Anstauebene ist oberhalb der Abdichtungsebene anzusetzen.

Abb. 11: Verlegebeispiel einer bituminösen, vollflächig verklebten Abdichtung



1. Wärmegedämmter Flachdacheinlauf
2. Kiesauflast
3. RAVATHERM™ XPS MK Trennlage
4. RAVATHERM™ XPS
5. Polymerbitumendachbahnen
6. Voranstrich
7. Betondecke

Abb. 12 Aufbaubeispiel, Dachablauf beim bekiesten Umkehrdach

1.2.4 Der XPS-Wärmedämmstoff für das Umkehrdach
RAVATHERM™ XPS Dämmplatten von Ravago aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) bieten eine gute und dauerhafte Wärmedämmung in der Umkehrdachkonstruktion. Die Dämmplatten liegen auf der Abdichtung und sind unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und thermischer sowie mechanischer Beanspruchung.

RAVATHERM™ XPS Platten erfüllen alle Anforderungen an eine effiziente Wärmedämmung für das Umkehrdach:

- Dauerhaft hohe Wärmedämmfähigkeit
- Geschlossene, homogene Zellstruktur
- Unempfindlich gegenüber Regen, Schnee und nasser Witterung
- Beständig gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung
- Hohe bis extrem hohe Druckbelastbarkeit
- Verrottungsbeständig

RAVATHERM™ XPS Platten haben folgende CE-Kennzeichnung:

RAVATHERM™ XPS 300 SL und
RAVATHERM™ XPS 300 SL B1
T1-CS(10\Y)300-CC(2/1,5/50)130-WL(T)0,7-WD(V)1,2,3[1)]-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5

RAVATHERM™ XPS 500 SL und
RAVATHERM™ XPS 500 SL B1
T1-CS(10\Y)500-CC(2/1,5/50)180-WL(T)0,7-WD(V)1,2,3[1)]-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5

RAVATHERM™ XPS 700 SL
T1-CS(10\Y)700-CC(2/1,5/50)250-WL(T)0,7-WD(V)1,2,3[1)]-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5

RAVATHERM™ XPS X 300 SL
T1-CS(10\Y)300-CC(2/1,5/50)110-WL(T)0,7-WD(V)1, 2, 3[1)]-FTCD1-DS(70,90)-DLT(2)5

1) Dickenabhängig

Folgende Produkte haben zusätzliche B1-Prüfzeugnisse nach DIN 4102:
– RAVATHERM™ XPS 300 SL

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.

– vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. (FIW), München, KEYMARK-zertifiziert.

035
FIW-1-364.0-01

– von DIN CERTCO, in Berlin, DIN geprüft und zertifiziert.

7D057

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.

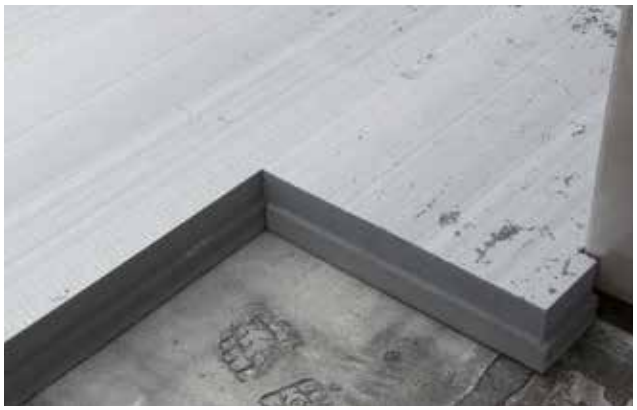


Abb. 13: Die RAVATHERM™ XPS X Platten werden lose und im Verband auf der Abdichtung verlegt

Die Wärmeleitfähigkeitswerte λ von RAVATHERM™ XPS

Die λ-Bemessungswerte sind dickenabhängig. Sie werden nach DIN 4108, Teil 4, festgelegt und sind für den Wärmeschutznachweis heranzuziehen, wenn in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung keine anderen λ-Bemessungswerte festgelegt wurden.

Folgende Wärmeleitfähigkeitswerte λ sind zu unterscheiden und sind auf den Seiten 24 bis 26 zu finden:
λ_D wird vom Hersteller deklariert (s. auch DOP)
λ_B nach DIN 4108, Teil 4, wird wie folgt berechnet:
$\lambda_B = \lambda_D + 0{,}001$ W/mK
λ_B Bemessungswerte für bauaufsichtlich geregelte Konstruktionen wie die Umkehrdachkonstruktionen gemäß den Bauartgenehmigungen Seite 28, 29 und 30.
Folgende allgemeine Bauartgenehmigungen sind zu beachten:

- Z-23.4-224 Wärmedämmsystem Umkehrdach unter Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten
  RAVATHERM™ XPS 300 SL,
  RAVATHERM™ XPS 300 SL B1
  RAVATHERM™ XPS 500 SL,
  RAVATHERM™ XPS 500 SL B1
  RAVATHERM™ XPS 700 SL
- Z-23.31-1881 – Wärmedämmsystem Umkehrdach unter Verwendung von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten RAVATHERM™ XPS X 300 SL

Alle Wärmedämmplatten, die in das Umkehrdach eingebaut werden, müssen einen umlaufenden Stufenfalz haben, um Wärmebrücken zu vermeiden. Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten und dicht zu stoßen.

Die Verarbeitung von RAVATHERM™ XPS und Platten ist sehr einfach. Mit baustellenüblichen Handwerkszeugen wie Handsäge, Elektrosäge und Heißdrahtschneider lassen sich die Platten passgenau zuschneiden. Durch die saubere und leichte Handhabung der Platten kann die Verlegung schnell und kostengünstig erfolgen.

Die XPS-Dämmplattten werden bis 200 mm Dicke einlagig verlegt, ist eine größere Dämmdicke erforderlich, werden sie bis zu einer Gesamtdicke von 400 mm zweilagig verlegt. Im zweilagigen Dämmpaket ist die dickere Dämmplatte als untere Lage zu verlegen und die dünnere Platte als obere. Die untere Platte muss mind. 120 mm, die obere mind. 100 mm dick sein.

Die Wärmedämmplatten werden lose, im Verband und dicht gestoßen auf der Abdichtung oder auf der WU-Beton-Decke verlegt. Bei der zweilagigen Verlegung ist die zweite Dämmplatten-Lage fugenversetzt auf der ersten zu verlegen.

Um sofort eine Lagesicherung des Dachpaketes gegen Windangriff zu erreichen, werden die Dämmplatten und der folgende Schichtenaufbau Zug um Zug verlegt. Des Weiteren müssen die Hinweise auf den Seiten 22, 23 und 34 beachtet werden.

! An Tagen mit starker Sonneneinstrahlung 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 Hinweise auf den Seiten 22, 23 und 34).

Abb. 14: RAVATHERM™ Platten werden zweilagig verlegt

Abb. 15: Die RAVATHERM™ Platten werden mit dem Heißdraht geschnitten

Abb. 16: XPS-Dämmplatten auf dem Dach vom Axeltorv-Haus, Kopenhagen

Abb. 17: Umkehrdach in WU-Beton-Bauweise

Abb. 18: Umkehrdach auf dem Daimler-Chrysler-Haus in Berlin

Abb. 19: Verlegung von XPS Platten im Verband. Die Windsogsicherung wird im Randbereich aufgebracht.

1.2.5 Filtervlies bzw. Trennlage

Sowohl das RAVATHERM™ XPS R Vlies als auch die RAVATHERM™ XPS MK Trennlage können verwendet werden. Die Anwendung ist abhängig vom Oberbau (siehe hierzu auch die entsprechenden Detailbeispiele).

Es empfiehlt sich grundsätzlich, ein Vlies bzw. eine Trennlage einzubauen. RAVATHERM™ XPS R Filtervlies und RAVATHERM™ XPS MK Trennlage werden mit 15 cm Überlappung verlegt und bis Oberkante (OK) Belag geführt. Die Filtervliese dürfen nicht wasserspeichernd sein.

Das Filtervlies RAVATHERM™ XPS R das auf der RAVATHERM™ XPS Wärmedämmschicht verlegt wird, hat mehrere Funktionen: Es filtert Steinchen und Feinteile aus der Kiesschicht oder dem Gründachaufbau und hält sie somit von der Abdichtung fern. Zusätzlich dient es der Lagestabilisierung der Dämmplatten.

Das RAVATHERM™ XPS R Vlies ist ein diffusionsoffenes, wasserdurchlässiges und hochreißfestes Filtervlies aus einer thermisch verfestigten Polypropylen-/Polyäthylen-Faser. RAVATHERM™ XPS R ist UV-stabilisiert und gemäß DIN 4102-1 in die Euroklasse B2 eingestuft.

Die RAVATHERM™ XPS MK Trennlage ist eine wasserableitende, diffusionsoffene und hochreißfeste Trennlage mit einer Polyäthylen-Mikrofadenstruktur. RAVATHERM™ XPS MK ist thermisch stabil, UV-stabilisiert und wird gemäß DIN 13501 in normal entflammbar eingestuft.

Durch den Einbau der wasserableitenden RAVATHERM™ XPS MK Trennlage wird der Wärmeschutz des Daches verbessert. RAVATHERM™ XPS MK wird, beginnend am Tiefpunkt (Dachablauf) des Daches, überlappend verlegt, sodass das Niederschlagswasser über die Trennlage zum Dachablauf abgeleitet werden kann.

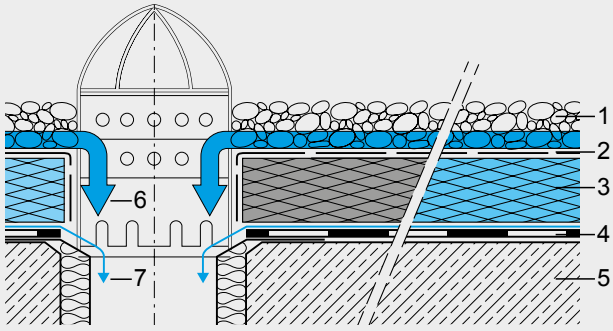
Durch die Verlegung der wasserableitenden Trennlage RAVATHERM™ XPS MK wird über 95 % des Niederschlagswassers oberhalb der Dämmplattenlage abgeleitet. Dadurch wird der bisher zu kompensierende Wärmeverlust, der unter der Dämmschicht durch den Regenwasserabfluss entstand, unbedeutend gering.

Der Δ-U-Zuschlag, der laut allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung auf den berechneten U-Wert aufgeschlagen werden musste, kann auf NULL reduziert werden und damit entfällt der Dickenzuschlag auf die Dämmschicht.

Abb. 20: RAVATHERM™ XPS R Filtervlies

Abb. 21: Die RAVATHERM™ XPS MK wasserableitende Trennlage

Abb. 22: Verlegung der Trennlage



1. Kiesschüttung 16/32 mm oder Begrünungsaufbau
2. RAVATHERM™ XPS MK Trennlage
3. RAVATHERM™ XPS Dämmplatte
4. Dachabdichtung
5. Betondecke
6. Oberer Wasserabfluss
7. Unterer Wasserabfluss

Abb. 23: Schematische Darstellung der Regenwasserableitung

1.2.6 Oberbau mit Kies, Gründach und Fahrbelag
Der Oberbau des Umkehrdaches hängt von der späteren Nutzung des Daches ab. Der Oberbau übernimmt die Funktionen der Windsogsicherung, des UV-Schutzes sowie die Anforderung als „harte Bedachung".

Beim **bekiesten Umkehrdach** dient die Kiesschüttung, Körnung 16/32 mm (eventuell mit Plattenbelag im Randbereich), als Windsogsicherung. Sie ist mindestens 5 cm stark auszuführen. Die Windsogsicherung ist gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung bzw. der DIN EN 1991 „Einwirkungen auf Tragwerke" auszuführen.

Ein **Gründachaufbau mit extensiver Begrünung** kann zweischichtig oder einschichtig hergestellt werden (Abb. 30).
Ein **Gründachaufbau mit intensiver Begrünung** wird immer zweischichtig ausgeführt (Abb. 31).

Die Windsogsicherung für begrünte Dächer ist ebenfalls gemäß der allgemeine Bauartgenehmigung bzw. DIN EN 1991 „Einwirkungen auf Tragwerke" auszuführen.

Ein **Terrassendach** ist zweischichtig auszuführen. Auf eine diffusionsoffene Schicht, in Form von Splitt oder Feinkies, d = mind. 5 cm, wird der Plattenbelag, d = mind. 4 cm, verlegt. Alternativ: Plattenbelag auf Stelzlager.

Ein **befahrbarer Dachaufbau für gelegentliche Befahrung** mit PKW-Nutzung kann mit Verbundsteinpflaster gebaut werden. Die Trennung von Oberbau und Dämmplatte erfolgt mit dem wasserdurchlässigen Vlies RAVATHERM™ XPS R (Detailbeispiele Abb. 37 und Abb. 38).

Ein **befahrbarer Dachaufbau mit häufiger Befahrung** mit PKW kann mit einem Beton-Fertigteil-Plattensystem auf Plattenträgern ausgeführt werden. Die Zwischenlagen aus Vliesen oder Trennlagen entfallen in dieser Konstruktion.

Ein **befahrbarer Dachaufbau für PKW- und LKW-Nutzung** wird mit einer statisch bemessenen Ortbetonplatte ausgeführt.

Abb. 24: Bekiestes Umkehrdach

Abb. 25: Begrüntes Umkehrdach

Abb. 26: Befahrbares Umkehrdach

2. Das Umkehrdachsystem im Detail

2.1 Der Grundaufbau des Umkehrdaches im Detail

2.1.1 Deckenkonstruktion

Das Umkehrdach wird meistens auf Massivdecken aufgebaut. Die Dicke bestimmt die statische Bemessung. Ist ein Gefälle geplant, so kann dies in der Betondecke selbst oder mit einem Gefälleestrich ausgeführt werden. Die Oberflächen müssen eben und stetig verlaufend sein.

2.1.2 Abdichtung

Nach der Vorbehandlung der Betondecke bzw. des Gefälleestrichs werden die z. B. Polymerbitumenbahnen (PYE), zweilagig, vollflächig aufgeschweißt oder aufgeklebt. Die Abdichtungsbahnen werden auch miteinander vollflächig verklebt oder verschweißt. Die Abdichtungslagen müssen windsogsicher und lagesicher sein. Nicht unterläufige Abdichtungssysteme sind vorzugsweise auszuführen. Bei Begrünung des Daches muss die Abdichtung wurzelfest sein, gemäß den einschlägigen Regeln. Bei Einbau von zwei Lagen Polymerbitumenbahnen kann ein Gefälle < 2 % ausgeführt werden.
Für die einwandfreie Ableitung des Regenwassers muss gesorgt werden. Stehendes Niederschlagswasser kann nicht ganz vermieden werden, größere zusammenhängende Flächen sind jedoch zu vermeiden. Die Oberfläche der Abdichtungslagen muss eben und auch stetig verlaufend sein. Für Terrassenaufbauten sollte grundsätzlich ein Gefälle eingeplant werden und stehendes Wasser sollte vermieden werden. Bei befahrbaren Flächen bzw. Parkdeckflächen muss die Abdichtung so hergestellt sein, dass keine stabilitätsgefährdenden Hohlräume für die weiteren Funktionsschichten wie Dämmplatten, System-Beton-Fertigteil-Platten, Pflasterbeläge, entstehen. Gegebenenfalls müssen die Überlappungen der Abdichtungsbahnen ausgeglichen werden. Es kann auch eine Gussasphaltschicht auf gussasphaltbeständigen Abdichtungslagen eingebaut werden.

Für die Planung sind die einschlägigen DIN-Normen, z. B. die DIN EN 18531, heranzuziehen.

2.1.3 WU-Decken-Konstruktion

Wird eine WU-Decken-Konstruktion ausgeführt, so sind die einschlägigen Verarbeitungsrichtlinien und die entsprechenden DBV-Richtlinien zu beachten.

2.1.4 Entwässerung

Die Dachabläufe werden an den Tiefpunkten des Daches eingebaut, sodass Niederschlagswasser ungehindert abgeleitet werden kann. Tiefpunkte sind am Punkt der größten Durchbiegung, in Deckenmitte. Ist die Anordnung der Abläufe so nicht möglich, muss ein Gefälleestrich zum Entwässerungspunkt führen. Dachabläufe und Notüberläufe sind nach den einschlägigen Normen zu planen.

2.1.5 XPS-Dämmplatten, einlagig und zweilagig

Die Dämmplatten RAVATHERM™ XPS werden lose, im Verband und dicht gestoßen auf der Abdichtung verlegt. Die Verlegung kann bis zu einer Dicke von 200 mm Dicke einlagig erfolgen.

Werden höhere Dämmdicken erforderlich, können die Dämmplatten RAVATHERM™ XPS auch zweilagig verlegt werden. Die erste Lage wird auch lose und dicht gestoßen, im Verband auf der Abdichtung verlegt. Die zweite Lage wird auf die erste verlegt, aber fugenversetzt zur ersten Lage verlegt. Die untere Lage ist in mind. 120 mm Dicke auszuführen, die zweite Lage in mind. 100 mm Dicke. Die dickere Platte ist jeweils als untere Lage einzubauen. Anschlüsse an aufgehenden Bauteilen, wie z. B. an der Attika oder anderen Dachaufbauten, sind sorgfältig anzuarbeiten.

Abb. 27: Attika-Anschluss mit RAVATHERM™ XPS X

Gemäß der DIN 4108-10 (Seite 27) müssen folgende Eigenschaften für den XPS-Dämmstoff im Umkehrdach (DUK, dh) nachgewiesen werden:
Druckfestigkeit: CS(10\Y)300
Formstabilität: DLT(2)5
Wasseraufnahme durch Diffusion: WD(V)3
Wasseraufnahme durch Frost-Tau-Wechsel: FTCD2

Folgende allgemeine Bauartgenehmigungen vom DIBT sind zu beachten: Z-23.4-224 und Z-23.31-1881.

Durch die Robustheit und hohe Druckfestigkeit der Dämmplatten ist der Dachaufbau auch sehr belastbar und kann während der Bauzeit begangen und sogar mit kleineren Fahrzeugen befahren werden.

2.1.6 Wasserableitende Trennlage
Auf die Dämmplattenlagen, einlagig oder zweilagig, wird dann die wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage verlegt.

RAVATHERM™ XPS MK wird, beginnend am Tiefpunkt (Dachablauf) des Daches, überlappend verlegt, sodass das Niederschlagswasser oberhalb der Trennlage zum Dachablauf abgeleitet werden kann. Die Überlappung der Trennlage beträgt 15 cm. Die Trennlage wird bis OK Belag hochgeführt. Durch die Verlegung der wasserableitenden Trennlage RAVATHERM™ XPS MK wird über 95 % des Niederschlagswassers oberhalb der Dämmplattenlage abgeleitet. Dadurch wird der bisher zu kompensierende Wärmeverlust, der unter der Dämmschicht durch den Regenwasserabfluss entstand, unbedeutend gering. Der Dickenzuschlag auf die Dämmschicht entfällt. Der als Δ-U-Zuschlag auf den berechneten U-Wert, der in der allgemeinen Bauartgenehmigung festgelegt war, kann auf null reduziert werden.
Durch den Einbau der wasserableitenden RAVATHERM™ XPS MK Trennlage wird der Wärmeschutz des Daches verbessert. Die wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage kann daher auch nicht durch ein anderes Filtervlies ersetzt werden.

2.2 Die Kieslage als Oberbau

Kiesdächer sind funktionale Dächer, die zu Wartungszwecken begehbar sein müssen. Auf den Grundaufbau mit der Wärmedämmung RAVATHERM™ XPS, einlagig oder zweilagig, wird die wasserableitende Trennlage RAVATHERM™ XPS MK verlegt. Anschließend folgt Kies oder Platten auf Kies.

Die Kieslage ist zugleich UV-Schutz für die Wärmedämmplatten als auch Windsogsicherung für den lose verlegten Dachaufbau. Die Kiesschicht, Körnung 16/32, ist mindestens 50 mm dick auszuführen, richtet sich aber grundsätzlich nach der berechneten Auflast zur Windsogsicherung. Die Windsogsicherung kann nach der DIN EN 1991 bemessen werden. Durch aufwendige Windkanaluntersuchungen konnte mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung die Windsogsicherung für Umkehrdächer vereinfacht und optimiert werden (siehe allgemeinen Bauartgenehmigung).

Beim bekiesten Umkehrdach bieten die RAVATHERM™ XPS Platten einen sehr guten Schutz für nachfolgende Arbeiten. Für den Aufbau von z. B. Lüftungsgeräten oder Solaranlagen bleibt die Durchdringung oder Beschädigung der Dachabdichtung erspart. Lüftungsanlagen oder andere Aufbauten können ebenso wie Unterkonstruktionen von Fassadenbefahranlagen direkt auf den Dämmstoff gesetzt werden. Sind hierbei größere Auflasten zu erwarten, kann RAVATHERM™ XPS 500 SL B1 oder RAVATHERM™ XPS 700 SL verbaut werden.

Abb. 28: Lose Verlegung der Trennlage

Abb. 29: Die Windsogsicherung aus Kies und Betonplatten wird verlegt

2.3 Die Dachbegrünung als Oberbau

Gründächer bieten die Möglichkeit, bebaute Flächen wieder als Grünflächen zurückzugewinnen. Sie werden als Lebensräume und Erlebnisflächen für die Bewohner gestaltet und dienen auch der Wasserrückhaltung.

Gründächer als Umkehrdach sind einfach aufzubauen: Auf den Grundaufbau mit der ein- oder zweilagigen Wärmedämmung RAVATHERM™ XPS folgt die wasserableitende Trennlage RAVATHERM™ XPS MK. Darauf kann ein extensiver oder intensiver Gründachaufbau aufgebracht werden.

2.3.1 Extensiv begrünte Umkehrdächer
Extensive begrünte Umkehrdächer können mit einschichtigen oder zweischichtigen Substrataufbauten erstellt werden.

Die einschichtige Substratschicht besteht aus einer Mineralsubstratart, die dränfähig und diffusionsoffen ist. Die Mindestdicke der Substratschicht sollte 8 bis 10 cm betragen. Diese Schicht kann dann die Begrünung aufnehmen (s. Abb. 30).

Bei der zweischichtigen Begrünung ist die untere Lage eine diffusionsoffene mineralische Dränschicht, z. B. aus Kies, Blähton oder Blähschiefer, die in 5 cm Dicke aufgebracht wird. Funktionsfähige und diffusionsoffene Dränelemente können alternativ eingebaut werden.

Die erste Schicht wird durch ein Filtervlies von der zweiten Schicht, der Vegetationsschicht, getrennt, um eine Vermischung der beiden Schichten zu verhindern. Die obere Substratschicht kann dann die Begrünung aufnehmen.

2.3.2 Intensiv begrünte Umkehrdächer
Intensiv begrünte Umkehrdächer (Abb. 31) sind immer zweischichtig zu bauen. Bei der zweischichtigen Begrünung besteht die untere Lage aus einer diffusionsoffenen mineralischen Dränschicht, z. B. aus Kies, Blähton oder Blähschiefer, die in 5 cm Dicke ausgeführt wird. Funktionsfähige und diffusionsoffene Dränelemente können auch hier alternativ eingebaut werden.

Die Dränschicht wird durch eine Filtervlieslage von der zweiten Schicht, der Vegetationsschicht, getrennt, um eine Vermischung der beiden Schichten zu verhindern. Die obere Substratschicht kann dann die intensive Begrünung aufnehmen.

Eine Anstaubewässerung in der Dämmplattenlage ist nicht möglich. Hierfür sind dann besondere Maßnahmen vorzusehen, wie z. B. funktionsfähige Anstauelemente.

Folgende allgemeine Bauartgenehmigung vom DIBT sind zu beachten: Z-23.4-224 und Z-23.31-1881

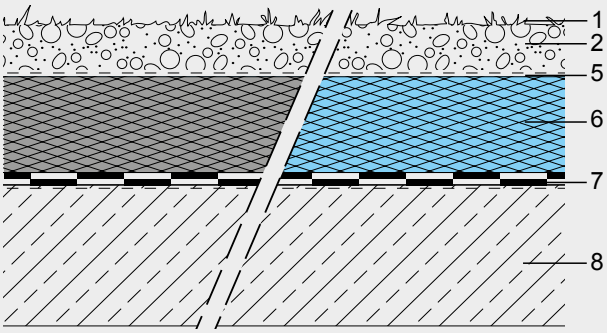


Abb. 30 : Extensiv begrüntes Umkehrdach (einschichtig)

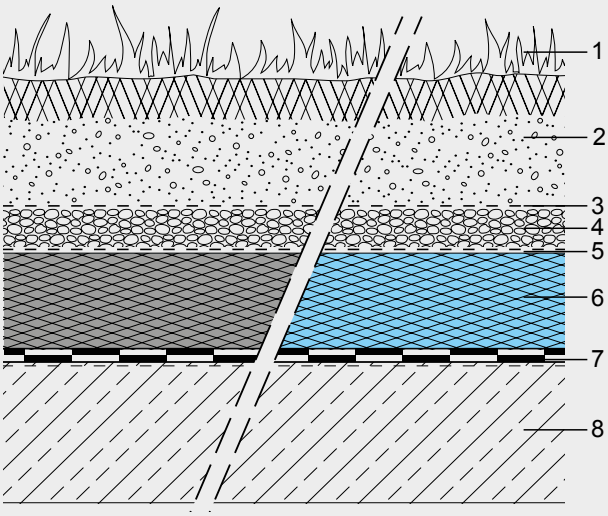


Abb. 31: Intensiv begrüntes Umkehrdach (zweischichtig)

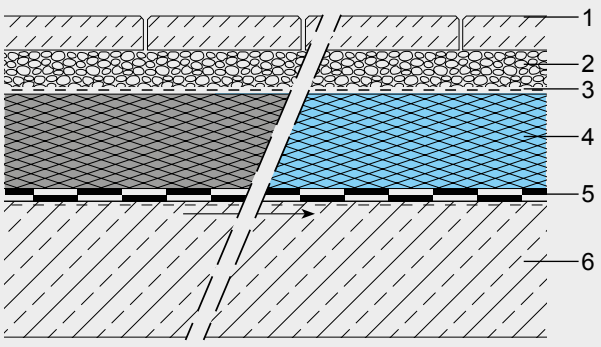
Legende Abbildungen 30 und 31
1. Begrünung
2. Vegetationstragschicht; Dicke abhängig von der Art der Begrünung
3. Filtervlies
4. Dränschicht
5. RAVATHERM™ XPS MK Trennlage/ RAVATHERM™ XPS R Filtervlies
6. RAVATHERM™ XPS
7. Dachabdichtung, wurzelfest
8. Tragkonstruktion

Beim Einbau von Retentionselementen ist darauf zu achten, dass der zeitweise Regenwasseranstau innerhalb einer begrenzten Zeit wieder abgeleitet wird. Die Dämmplatten dürfen kurzzeitig überstaut werden.

Insbesondere beim Aufbringen der Substrate, beim Anlegen von Pflanzbeeten, Pflasterwegen bzw. beim Arbeiten mit Schaufel und Hacke sowie bei der Kleinmaschinenarbeit übernehmen die XPS-Dämmplatten eine effiziente Schutzfunktion für die Abdichtung.

2.4 Terrassendach/Balkonaufbau als Oberbau

Terrassendach und Balkonaufbauten als Umkehrdächer sind einfach aufzubauen. Durch die lose Verlegung des Aufbaus gibt es keine eingeschlossene Feuchtigkeit und ein Hochfrieren im Winter wird vermieden.
Auf den Grundaufbau mit der Wärmedämmung RAVATHERM™ XPS, einlagig oder zweilagig, wird das wasserdurchlässige Trennvlies RAVATHERM™ XPS R verlegt und der Terrassen- oder Balkonaufbau kann folgen. Eine diffusionsoffene Bettungsschicht, ein Splittbett, d = 5 cm, wird aufgebracht; darauf folgt der Terrassenplattenbelag, d = mind. 4 cm. Alternativ können Terrassenplatten auf Stelzlager gelegt werden.
Um einen stabilen Oberflächenbelag zu erhalten, sollten gegebenenfalls die Überlappungsstellen der Abdichtungslagen ausgeglichen werden, damit die XPS-Dämmlatten eben aufliegen. Terrassenaufbauten sollten grundsätzlich im Gefälle verlegt werden, damit stehendes Wasser im Oberbau vermieden wird.



1. Gehwegplatten
2. Bettungsschicht
3. RAVATHERM™ XPS R Filtervlies
4. RAVATHERM™ XPS
5. Dachabdichtung, evtl. Egalisierung
6. Tragkonstruktion im Gefälle

Abb. 32: Aufbaubeispiel Terrasse als Umkehrdach

Abb. 33: Intensiv begrünte Umkehrdächer fügen sich in die Landschaft ein: Erdfunkstelle Aflenz, Österreich

Abb. 34: Begehbare, begrünte und befahrbare Flächen als Umkehrdach im Innenhof des Sony-Center, Berlin

Abb. 35: Intensiv begrünte Umkehrdächer (in WU-Beton-Bauweise) – ESD Bürowelten, Hamburg

2.5 Befahrbare Flächen/Parkflächen als Oberbau

Die Nutzung von Dachflächen als Parkdecks ist heute wegen mangelnder Grundstücksflächen üblich. Parkdecks als Umkehrdächer sind einfach aufzubauen.

Verkehrsflächen erfordern ein Gefälle, da auf der Fläche stehendes Wasser wegen der Unfallgefahr durch Eisbildung im Winter nicht erlaubt ist.

Auf den Grundaufbau mit der einlagig verlegten hochdruckfesten XPS-Wärmedämmung RAVATHERM™ XPS 500 SL und RAVATHERM™ XPS 700 SL wird das wasserdurchlässige Trennvlies RAVATHERM™ XPS R verlegt und der befahrbare Aufbau kann folgen.

2.5.1 Ortbetonplatten für Parkdecks oder befahrbare Flächen für PKW- und LKW-Nutzung
Die Aufnahme von sehr hohen Verkehrslasten, wie z. B. das Befahren mit LKWs bei Anlieferungen, mit Bussen oder anderen Schwerlastfahrzeugen, erfordert einen Fahrbelag mit statisch bemessener Fahrbahnplatte.
Je nach Verkehrslast ist RAVATHERM™ XPS 500 SL bis 200 mm oder RAVATHERM™ XPS 700 SL bis 120 mm als Wärmedämmstoff einzubauen. Die Wärmedämmplatten werden durch ein diffusionsoffenes Filtervlies, z. B. RAVATHERM™ XPS R Vlies, abgedeckt.

Die Fahrbahnplatte wird nach der Verkehrslast, LKW- oder PKW-Belastung und den Langzeit-Druckfestigkeitswerten (Langzeit-Kriechverhalten) gemäß DIN EN 1606 der Wärmedämmplatten bemessen.

Langzeit-Druckfestigkeitswert (Langzeit-Kriechverhalten):
– z. B. für die Bemessung mit PKW-Verkehr RAVATHERM™ XPS 500 SL – CC (2/1,5/50)180
– z. B. für die Bemessung mit LKW (SLW 30)-Verkehr RAVATHERM™ XPS 700 SL – CC (2/1,5/50)250

Dieser Wert deckt den Nachweis zur Langzeit-Druckfestigkeit von 180 kPa bzw. 250 kPa auf 50 Jahre ab und definiert die zulässige Dickenverringerung (Stauchung) des Dämmstoffes mit 2 %, bei einer maximalen Anfangsverformung von 1,5 %.Für frei bewitterte Parkdecks ist eine Mindestdicke der Fahrbahnplatte von 12 cm, mit einer oben und unten liegenden Bewehrung einzuplanen. Das Betonüberdeckungsmaß ist nach den einschlägigen Fachregeln herzustellen. Die Plattenfugen der Fahrbahnplatte sind mit Dichtstoffen zu schließen.
Die Oberfläche der Fahrbahnplatte muss immer ein Gefälle haben, da Pfützen auf Verkehrsflächen grundsätzlich wegen der Unfallgefahr durch Eisbildung im Winter zu vermeiden sind (s. Abb. 38 und Abb. 39).

2.5.2 Parkdecks mit System-Beton-Fertigteil-Platten auf Plattenträgern für PKW-Nutzung
Bei Parkdecks mit System-Beton-Fertigteil-Platten ist RAVATHERM™ XPS 500 SL oder RAVATHERM™ XPS 700 SL als Wärmedämmung einzubauen. Vom Systemanbieter des Fahrbelagsystems ist festzulegen, welche Druckfestigkeit der Wärmedämmplatten für sein System erforderlich ist. Systembedingt entfällt das Filtervlies bzw. die Trennlage. Die Abdichtung muss so hergestellt sein, dass keine stabilitätsgefährdenden Hohlräume für die weiteren Funktionsschichten wie Dämmplatten und System-Beton-Fertigteil-Platten entstehen. Gegebenenfalls müssen die Überlappungen der Abdichtungsbahnen ausgeglichen werden.

Der Fahrbelag wird nach Angaben des Systemanbieters von einer Fachfirma verlegt. Die verbleibende Luftschicht zwischen Beton-Fertigteil-Platten und RAVATHERM™ XPS Platten ermöglicht ein diffusionsoffenes System. Durch die lose Verlegung des Aufbaus ist die Zugänglichkeit der einzelnen Schichten gewahrt. Auch beim maschinellen Verlegen der Betonplatten bleibt die Abdichtung unter der Dämmplatte geschützt (s. Abb. 36 und Abb. 37).

2.5.3 Parkdecks mit Verbundsteinpflaster-Fahrbelag für PKW-Nutzung
Bei gering frequentierten Parkdeckflächen wie Parkdecks für Wohnhäuser oder Bürohäuser kann RAVATHERM™ XPS 500 SL oder RAVATHERM™ XPS 700 SL bis maximal 120 mm Dicke eingebaut werden.

Auf der Wärmedämmschicht ist das wasserdurchlässige RAVATHERM™ XPS R Filtervlies zu verlegen.
Das Verbundsteinpflaster, d ≥ 10 cm, ist auf einem Splittbett, d = 5 cm, zu verlegen.

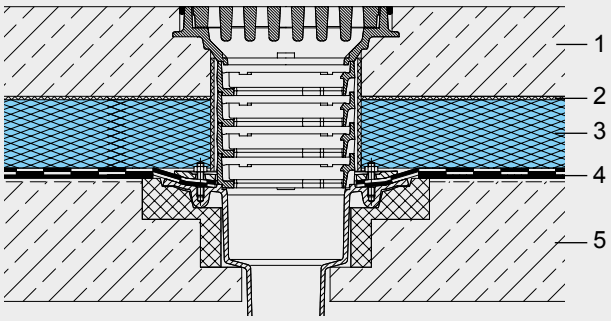
Bei diesem Umkehrdachaufbau muss das Gefälle in der tragenden Unterkonstruktion vorhanden sein, gegebenenfalls durch einen Gefälleestrich. Die Oberfläche muss eben und stetig verlaufend sein. Die Toleranzen der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ müssen eingehalten werden.

Die Abdichtung muss so hergestellt sein, dass keine stabilitätsgefährdenden Hohlräume für die weiteren Funktionsschichten, also Dämmplatten und Pflasterbelag, vorhanden sind. Vorzugsweise ist eine Gussasphaltschicht als Auflagefläche für die Dämmplatten zu erstellen, d. h. die Abdichtung muss gussasphaltbeständig sein.

Die einschlägigen Richtlinien und Normen (DIN 18318 „Straßenbauarbeiten Pflasterdecken und Plattenbeläge“ für das Verlegen von Pflasterbelägen) sind zu beachten. Insbesondere wird hier auf die Einhaltung der Fugenbreite hingewiesen, darüber hinaus auf die Abstimmung des Fugensandes auf die Bettung. Das Nachsanden ist eine unerlässliche Folgearbeit. Pflasterbeläge erfordern eine besonders gewissenhafte Planung und Ausführung, vor allem hinsichtlich der Anschlüsse an Rändern, Dachabläufen, Gebäudefugen, Pflanzbereichen und den Übergängen zu Rampen. Es ist vorzugsweise ein Pflaster mit sehr guten Verbundeigenschaften zu wählen, wie z. B. ein Doppel-T-Pflaster.

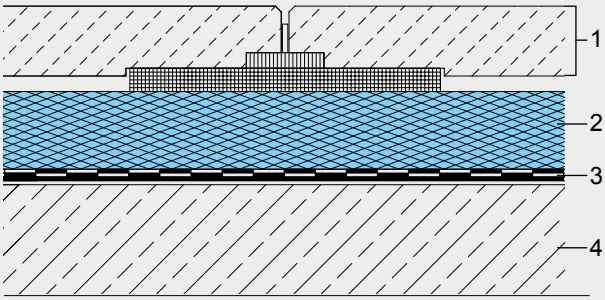
Folgende allgemeine Bauartgenehmigung vom DIBT ist zu beachten: Z-23.4-224

Abb. 36: Verlegung der System-Beton-Fertigteil-Platten und der Plattenträger auf RAVATHERM™



1. Ortbeton
2. Diffusionsoffene Trennlage, z. B. RAVATHERM™ R Vlies, lose verlegt, 15 cm überlappend
3. RAVATHERM™ XPS 500 SL (bis 200 mm) oder RAVATHERM™ XPS 700 SL (bis 120 mm) lose im Verband und dicht gestoßen verlegt
4. Abdichtung
5. Stahlbetondecke (Gefälle ≥ 2,0 %)

Abb. 38: Aufbaubeispiel Parkdeck mit Ortbetonplatte



1. System-Beton-Fertigteil-Platten auf Plattenträger (z. B. Zoontjens)
2. RAVATHERM™ XPS 500 SL (bis 200 mm) oder RAVATHERM™ XPS 700 SL (bis 120 mm) lose im Verband und dicht gestoßen verlegt
3. Abdichtung
4. Stahlbetondecke (auch ohne Gefälle möglich)

Abb. 37: Aufbaubeispiel für das befahrbare Umkehrdach mit Beton-Fertigteil-Platten auf Plattenträgern

Abb. 39: Hochbelastete, befahrbare Flächen als Umkehrdach auf dem Vorfeld des Flughafens in Zürich

2.6 Flachdachsanierung mit dem Umkehrdach als PLUS-Dach

2.6.1 Energetische Verbesserung von bestehenden Warmdächern als PLUS-Dach mit RAVATHERM™ XPS

Die Energiekosten steigen unaufhörlich und die fossilen Brennstoffe werden immer knapper. Rechtzeitig sollte man eine energetische Dachsanierung in Angriff nehmen und Vorkehrungen für eine nachhaltige Verbesserung der Gebäudewirtschaft treffen. Die energetische Verbesserung eines Flachdaches mit einem Umkehrdach, ein sogenanntes PLUS-Dach, ist einfach. Der erste Schritt für eine Dachsanierung ist immer eine Analyse des vorhandenen Dachaufbaus.

Folgende Schritte sind zu überlegen:
(Dies gilt nur als Beispiel, da jedes zu sanierende Dach individuell zu bewerten und zu untersuchen ist.)

› › › Überprüfung der Dachabdichtung
- − Neue Abdichtungslagen erforderlich?
- − Erneuerung der oberen Lage ausreichend?
- − Verträglichkeit der neuen Abdichtungsbahn mit der vorhandenen?

› › › Ist das vorhandene Dachpaket lagesicher?
- − Windsogsicherung vorhanden?

› › › Tragfähigkeit der Betondecke überprüfen
- − Für ein Umkehrdach ist eine Auflast erforderlich, z. B. Kiesauflast von mind. 50 mm Kies (ca. 100 kg/m²)
- − Auflasten nach DIN EN 1991 oder gemäß allgemeiner Bauartgenehmigung bestimmen

› › › Unebenheiten auf der Oberfläche feststellen
- − Gefällesituation beachten
- − Stehendes Wasser begrenzen
- − Ausgleich der Unebenheiten

› › › Ist die vorhandene Wärmedämmung funktionstüchtig?
- − Partielle Entnahme von Dämmstoffproben (durch Fachunternehmen)
- − Zustand der Wärmedämmung prüfen
- − Feuchtegehalt der Wärmedämmung ermitteln

› › › Anschlüsse an Attika, Türaustritten, anderen Dachaufbauten überprüfen
- − Anschlusshöhen gemäß Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinien) beachten

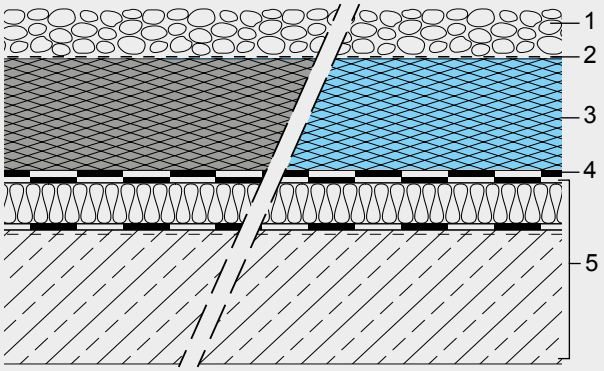
› › › Dachabläufe prüfen
- − Alle Schichten des PLUS-Daches müssen entwässert werden können

Zusätzlicher Wärmeschutz durch das Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS 300 SL
Das Umkehrdach als PLUS-Dach bietet in vielen Fällen bei der Dachsanierung und der Verbesserung des Wärmeschutzes die Möglichkeit, den vorhandenen Aufbau zu belassen und somit die hohen Entsorgungskosten für den Abbruch zu sparen.

Mit dem PLUS-Dach können, mit einem kostenmäßig vergleichsweise geringen Aufwand, vorhandene Dächer auf das Niveau der heutigen EnEV-Anforderung gebracht werden, sogar bis auf das Niveau von Niedrig-Energiehäusern.

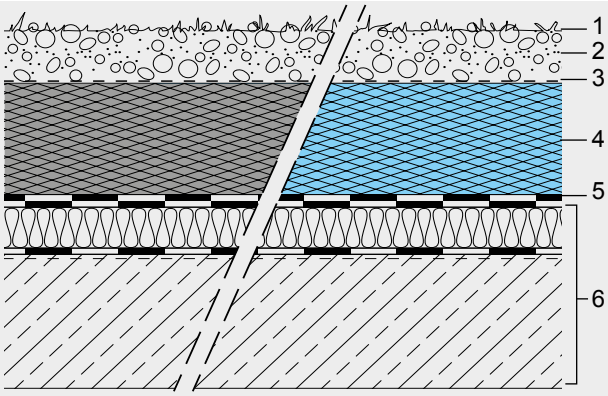
Die energetische Verbesserung eines Flachdaches kann einfach und schnell mit einem Umkehrdach vorgenommen werden. Auf die Dachabdichtung werden die RAVATHERM™ XPS Platten lose, im Verband und dicht gestoßen verlegt. Die Dämmplatten werden vorzugsweise mit der wasserableitenden Trennlage RAVATHERM™ XPS MK abgedeckt. Darauf wird der Kies (Korndurchmesser 16/32) als Windsogsicherung aufgebracht. Ein extensives Gründach lässt sich ebenfalls aufbauen, wenn es die Statik des Gebäudes erlaubt.
Ein bekiestes bzw. begrüntes Umkehrdach kann auch mit einem Gefälle von < 2 % erstellt werden, wenn die Voraussetzungen der DIN 18531 und die Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinien) erfüllt werden. Große Unebenheiten in der Dachoberfläche müssen ausgeglichen werden, damit tiefe und große Wasserlachen nicht entstehen. Gegengefälle ist zu vermeiden.

Abb. 40: XPS-Wärmedämmung, Trennlage und Kiesschicht werden auf der neuen Abdichtung verlegt



1. Kies 16/32 mm, mind. 50 mm
2. RAVATHERM™ XPS R Vlies oder RAVATHERM™ XPS MK Trennlage
3. RAVATHERM™ XPS
4. Ggf. neue Dachabdichtung
5. Vorhandener, alter Dachaufbau

Abb. 41: Aufbaubeispiel bekiestes PLUS-Dach



1. Begrünung
2. Substratschicht, 8–10 cm im Mittenbereich
3. RAVATHERM™ XPS R Vlies oder RAVATHERM™ XPS MK Trennlage
4. RAVATHERM™ XPS
5. Neue Abdichtung mit Wurzelschutz
6. Vorhandener, alter Dachaufbau

Abb. 42: Aufbaubeispiel begrüntes PLUS-Dach

Abb. 43: XPS Platten werden im Verband verlegt, die Anschlüsse an Lichtkuppeln sind exakt anzuarbeiten

Abb. 44: XPS Platten lassen sich leicht handhaben

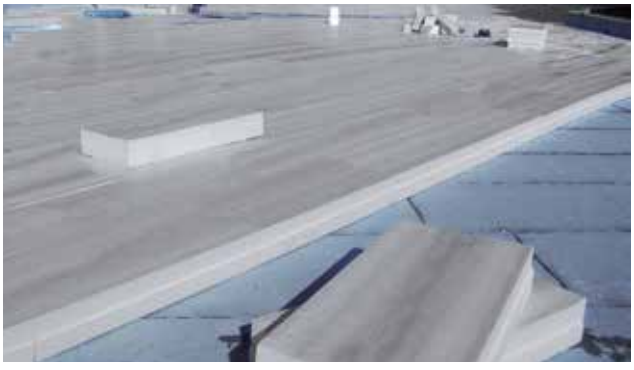


Abb. 45: XPS Platten werden lose verlegt

2.7 Langzeituntersuchungen

Unsere Erfahrungen basieren auf Untersuchungen von STYROFOAM™ Dämmstoffplatten, die über viele Jahre in verschiedensten Anwendungen eingebaut waren. Aufgrund der gleichen Rezeptur und Spezifikation werden wir auch weiter die gleiche hervorragende Qualität anbieten. Wir können dadurch sicherstellen, dass auch in Zukunft sichere und dauerhafte Konstruktionen mit den blauen und grauen RAVATHERM™ XPS Platten möglich sind.

Abb. 46 + 47: Entnahme einer 32 Jahre alten XPS-Dämmplatte aus dem bekiesten Umkehrdach des Verwaltungsgebäudes der Hamburg-Mannheimer Versicherungs AG.

Abb. 47

Speziell im Bereich Umkehrdach, konnte man die Langzeitfunktionsfähigkeit unter Beweis stellen. Praxisuntersuchungen bei bekiesten und begrünten Umkehrdächern sowie Umkehrdächern mit RAVATHERM™ XPS MK Trennlage und bei Parkdächern haben gezeigt, dass sogar nach über 30 Jahren Einbau von RAVATHERM™ XPS Dämmplatten die wärmetechnischen und mechanischen Werte voll erhalten geblieben sind.

Der Sachverständige Heinz Götze schreibt im Fazit seines Gutachtens über das 32 Jahre alte Umkehrdach (Abb. 46 + 47): „Die Wärmedämmfunktion bleibt langfristig erhalten. Das Umkehrdachsystem bewirkt eine erhebliche Verlängerung der Flachdach-Lebenszeit. Der Schutz der Dachabdichtung ist optimal und dauerhaft. Die Lebensdauer ist länger, das Schadensrisiko geringer als bei herkömmlichen Flachdächern mit gleichen Abdichtungsprodukten. Umkehrdächer sind langfristig funktionstüchtig."

Mehrere Gutachter kommen in der Dokumentation „Es grünt so grün …", einem Erfahrungsbericht über Gründächer in Umkehrdächern, zu dem Fazit, dass die RAVATHERM™ Wärmedämmplatten in extensiv und intensiv begrünten Umkehrdächern über viele Jahre voll funktionsfähig geblieben sind.

Auch Untersuchungen an befahrenen Umkehrdächern mit Verbundsteinpflasterbelägen, Beton-Fertigteil-Platten auf Plattenträgern und Ortbetonplatten belegen die Dauerhaftigkeit des Umkehrdachsystems: „Die Dämmstoffe waren durch die PKW-Fahrbelastung nicht deformiert, die Fahrbeläge nicht beschädigt. Der planmäßige Wärmeschutz der Parkdecks war auch nach jahrelanger Einbauzeit voll gewährleistet."

Umkehrdächer, in denen die RAVATHERM™ Trennlage eingebaut wurde, wurden nach sieben Jahren Liegezeit begutachtet. Fazit des Gutachters Werner Müller: „Der gesamte Dachaufbau zeigt sich in sehr gutem Zustand. Durch den Einbau der Trennlage wird einerseits das Meteorwasser über die Wärmedämmung zum größten Teil abgeführt, andererseits besteht ein optimaler Schutz gegen Ablagerungen von Feinanteilen und Verschmutzung im Dach."

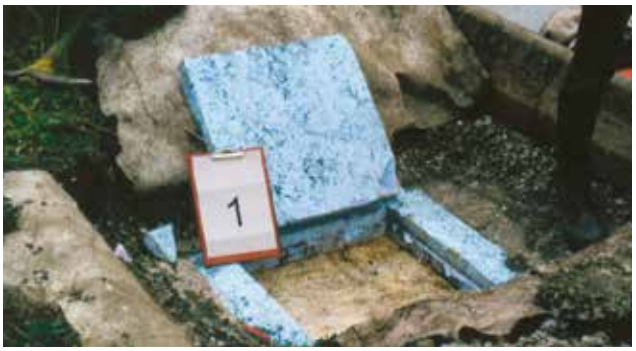


Abb. 48: Entnahme der blauen XPS Platte nach 12 Jahren Einbauzeit

Abb. 49: Entnahme der blauen XPS Dämmplatte ...

Abb. 50: ... aus einem Fertigteilplatten-Parksystem

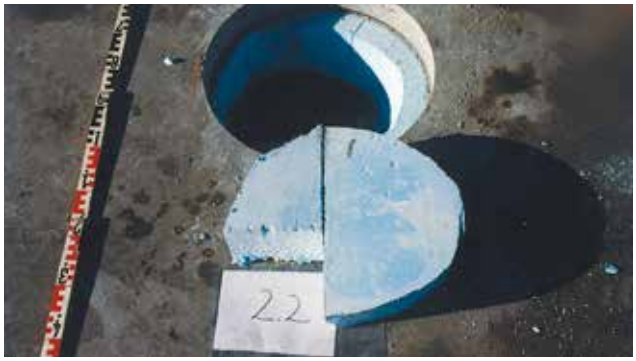


Abb. 51: ... aus dem Parkdeck des Einkaufszentrums Pariser Straße, Kaiserslautern

Abb. 52: Die freigelegte XPS Platte zeigt so gut wie keine Ablagerungen auf der Oberfläche

®™ Trademark of DDP Specialty Electronic Materials US, Inc. (“DDP”) or an affiliated company of DDP

3. Ergänzende Anwendungsrichtlinien zum Aufbau eines Umkehrdaches

Abkürzungen: Umkehrdach = UKD, extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten = XPS-Platten

Geschossdecke
In der Regel werden UKD auf massive Betondecken aufgebaut. Leichtdachkonstruktionen unter 250 kg/m² sind auch möglich, wenn die Konstruktion dann einen Mindestwärmdurchlasswiderstand von 0,15 m² K/W hat. Dieser wird z. B. erreicht mit einer durchgehenden, wasserfesten Spanplatte von mind. 28 mm Dicke. Wird dieser Mindestwärmedurchlasswiderstand nicht erreicht, besteht die Gefahr der Tauwasserbildung an der Unterseite der Deckenkonstruktion.

Die Betondecke kann ein Gefälle aufweisen, das Gefälle kann aber auch durch einen Gefälleestrich ausgeführt werden. Die Betonplattenebene oder die Estrichebene muss eine stetig verlaufende Oberfläche haben. Die Dachabläufe sind an den tiefsten Stellen der zu entwässernden Flächen einzubauen, z. B. an den Punkten der maximalen Durchbiegung. Ist dies aus konstruktiven Gründen nicht möglich, muss ein Gefälleestrich zum Entwässerungspunkt führen. Stehendes Wasser ist auf großen oder verwinkelten Dächern nicht immer zu vermeiden. Entstehen aber zu große Wasserflächen muss der Untergrund mit geeignetem Material ausgeglichen werden. XPS-Dämmplatten dürfen großflächig nicht ständig im Wasser liegen, partiell nicht tiefer als 30 mm.

Gefälle und Abdichtung
Das Gefälle im Flachdach soll grundsätzlich mit 2 % geplant werden. Wenn nur ein Gefälle mit < 2 % Gefälle gebaut werden kann, ist gem. DIN 18531-1 Folgendes zu beachten: Die Abdichtung in einer UKD-Konstruktion ist bewertet als Flachdach mit:

1. mäßiger mechanischer Beanspruchung,
2. mäßiger thermischer Beanspruchung.

In beiden Fällen schützt die aufgelegte Dämmplatte die Abdichtung und wird weder durch Arbeiten auf dem Dach noch durch die Sonneneinstrahlung geschädigt. Das UKD kommt damit in die Beanspruchungsklasse II B (siehe DIN 18531-1, Tabelle 1).
Daher könnten Abdichtungsbahnen der Eigenschaftsklasse E 4 eingebaut werden, weil ein UKD eine geringe Beanspruchungsklasse gem. DIN18531-1 hat. Aber aus Sicherheitsgründen empfehlen wir grundsätzlich den Einbau von zwei Lagen Polymerbitumen-Schweißbahnen oder Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, die in die Eigenschaftsklasse E 1 eingestuft sind und vollflächig auf den vorbehandelten Untergrund verschweißt oder verklebt werden; beide Bahnen werden ebenfalls miteinander verschweißt oder verklebt. Die Abdichtung im UKD muss windsogsicher erstellt werden, d. h. lagesicher sein.
Mit der Ausführung der Dachabdichtung, Eigenschaftsklasse E 1, in zweilagiger Ausführung, kann das UKD auch mit einem Gefälle von < 2 % erstellt werden. Bei einer Gefälleunterschreitung von 2 % wird das UKD in die Kategorie K 1 eingeordnet (siehe DIN 18531-1.6.2.2).

WU-Beton-Konstruktionen
Eine Alternative zur Dachabdichtung ist eine wasserundurchlässige Betonkonstruktion, die nach den einschlägigen Richtlinien ausgeführt wird, und die nur von Fachunternehmen ausgeführt werden kann. Auch da ist wichtig, dass die Betonoberfläche eben und stetig verlaufend ist. Der Dachablauf ist am Tiefpunkt der größten Durchbiegung anzuordnen.

Anschlusshöhen
Die Anschlusshöhen für aufgehende Bauteile wie z. B. Attika oder andere Dachaufbauten sind immer von der OK Belag (Kies, Platten, Gründachsubstrat) aus zu messen.

Entwässerung
Wird die Dachentwässerung gemäß den einschlägigen Normen bestimmt, z. B. DIN EN 12056 und DIN 1986-100, kann es nicht zum Aufschwimmen der lose verlegten Konstruktion kommen. Sollte es trotzdem durch verstopfte Dachabläufe zum Wasseranstau kommen, bleibt die Dämmplattenlage durch die wasserableitende Trennlage bzw. das Filtervlies lagestabil. Nach Ablaufen des Niederschlagswasser senkt sich die Dämmplattenlage wieder zurück. Die Dachabläufe müssen regelmäßig gewartet werden und daher zugänglich sein. Jede Ebene im UKD muss entwässert werden können.
Bei den Notentwässerungsabläufen gibt es zwei Überlaufebenen, die erste ist über der Dämmplattenlage bzw. über der wasserableitenden RAVATHERM™ XPS MK Trennlage, die zweite Überlaufebene liegt über der Abdichtungsebene (siehe www.loro.de).

XPS-Dämmplatten von Ravago und deren Verlegung
Die XPS-Wärmedämmung RAVATHERM™ XPS für das Umkehrdach werden entsprechend der Produktnorm DIN EN 13164 „Wärmedämmstoff für Gebäude: Werksmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) – Spezifikation“, hergestellt und geprüft.
Dies ist anhand der CE-Kennzeichnung zu erkennen, z. B. RAVATHERM™ XPS 300 SL: XPS - EN 13164 - T1 - CS(10\Y)300 - CC(2/1.5/50)130 - DS(70,90) - DLT(2)5 - WD(V)3/2/1 - WL(T)0.7 - FTCD1.
Erläuterungen siehe Seite 27.
Darüber hinaus sind die Mindestanforderungen, die für das UKD gefordert werden, in der DIN 4108-10, festgeschrieben, z. B. CS(10\Y)300, DLT(2)5, WD(V)3, FTCD2. Erläuterungen siehe S. 27.
Die Dämmplatten RAVATHERM™ XPS werden lose und dicht gestoßen auf der Dachabdichtung verlegt. Die Verlegung erfolgt im Verband. Bei der zweilagigen Verlegung erfolgt die zweite Lage fugenversetzt auf der ersten Lage. Bei Zweilagigkeit ist die dickere als untere Dämmplatte zu verlegen. Diese muss mindestens 120 mm dick sein. Die Dämmplatten sind mit baustellenüblichen Handwerkszeugen wie Handsäge, Elektrosäge und Heißdrahtschneider

passgenau zuzuschneiden. Zuschnitte sind sorgfältig anzuarbeiten und dicht zu stoßen. Fugen an Anschnitten oder aufgehenden Bauteilen sollten nicht breiter sein als 5 mm. Größere Fugen sind mit XPS-Streifen zu schließen. PU Spritzschaum ist hierfür nicht geeignet.
An Tagen mit starker Sonneneinstrahlung ist darauf zu achten, dass die Dämmplatten nicht mit dunklen Schichten (Abdichtungen, Vliese, Matten) abgedeckt werden, da es sonst zu Verformungen kommen kann. Insbesondere vor großen Fensteranlagen kann es zu Reflexionen der Sonneneinstrahlung auf den Dämmstoff und dadurch ebenfalls zu Verformungen kommen.

Verlegung von wasserableitenden Trennlagen oder Filtervliesen
Die wasserableitende Trennlage RAVATHERM™ XPS MK leitet das Niederschlagswasser zu mehr als 95 % zum Dachablauf ab. Sie wird grundsätzlich lose auf die Dämmplatten verlegt und kann mit einem lösungsmittelfreien Kleber punktweise verklebt werden, wenn während der Bauzeit die Gefahr der Verwehung besteht und eine temporäre Lagestabilisierung erforderlich ist. Die Bahnen werden 15 cm überlappend verlegt und an den Rändern bis OK Belag hochgeführt.

Die Verlegung der RAVATHERM™ XPS MK beginnt am Tiefpunkt, am Dachablauf, und wird dann überlappend bis zu den Hochpunkten weiterverlegt, sodass Niederschlagswasser ungestört abgeleitet werden kann. Durchdringungen und Anschlüsse werden angearbeitet und bis OK Belag hochgeführt.
Der Einbau der wasserableitenden Trennlage RAVATHERM™ XPS MK ist Bestandteil der allgemeinen Bauartgenehmigung und ist mit der Berechnung des U-Wertes verknüpft und darf deshalb nicht durch ein anderes Vlies ausgetauscht werden.

Filtervliese sind wasserdurchlässig und halten Feinteile von der Abdichtung fern. Filtervliese, die in UKD eingebaut werden, dürfen nicht wasserspeichernd sein. Das Filtervlies RAVATHERM™ XPS R von Ravago wird lose auf den Dämmplatten verlegt, 15 cm überlappend, und an den Anschlüssen bis OK Belag hochgeführt. Es kann mit einem lösungsmittelfreien Kleber punktweise verklebt werden, wenn während der Bauzeit die Gefahr der Verwehung besteht und eine temporäre Lagestabilisierung des Vlies/der Trennlagen erforderlich ist.
Die Detailbeispiele zeigen, in welchen Aufbauten wasserableitende Trennlagen oder Filtervliese eingebaut werden.

Oberbau
Der Dachaufbau mit Wärmedämmung und Trennlagen oder Filtervliesen, ist lose verlegt und deshalb auch während der Bauzeit gegen Windsog zu sichern. Der Oberbau ist deshalb Zug um Zug zu verlegen.

Oberbau aus Kies
Für den Kies ist ein Korndurchmesser von 16/32 erforderlich, um eine Verwehsicherheit auf dem Dach zu erreichen. Die Kiesschicht ist mind. 50 mm dick. Lage und Gebäudehöhe kann eine dickere Kiesschicht erforderlich machen. Das hängt von der statischen Windsogberechnung ab.

Oberbau mit Terrassenbelag
Bei Terrassen- und Balkonaufbauten soll stehendes Wasser vermieden werden, daher ist in diesen Konstruktionen immer ein Gefälle vorzusehen. Unebenheiten und Nahtüberdeckungen von Abdichtungsbahnen empfehlen wir mit Bitumenmassen auszugleichen, damit die Dämmplatten auch eben aufliegen können. Der Terrassenaufbau ist Zug um Zug auszubilden.

Wenn XPS in Terrassenaufbauten eingebaut werden, die als Warmdachkonstruktionen ausgebildet sind, empfehlen wir unbedingt, den Terrassenaufbau sofort aufzubringen.

Oberbau aus Substraten für Gründächer
Die Abdichtung muss einen entsprechenden Wurzelschutz haben, die Dämmplatten benötigen keinen zusätzlichen Wurzelschutz.
Der Substrataufbau kann auf die RAVATHERM™ XPS MK Trennlage aufgebaut werden. Beim Einbau von Dränelementen ist auf ihre Diffusionsoffenheit zu achten. Sie sollen mind. 25 mm hoch sein und die Aufstandsfläche sollte nicht mehr als 25 % der Gesamtfläche betragen.
Die XPS-Dämmplatten dürfen von den Aufstandsfüßen der Dränelemente nicht eingestanzt werden und die RAVATHERM™ XPS MK Trennlage darf nicht durchstoßen werden.
Innerhalb der Dämmplattenebene kann keine Anstaubewässerung ausgeführt werden. Ist eine Anstaubewässerung geplant, muss sie in wasserhaltenden Elementen oberhalb der Dämmplattenlage vorgenommen werden.

Oberbau als befahrbare Flächen
Befahrbare Flächen mit Ortbetonbelag
Die statische Bemessung der Ortbetonplatte muss auf die Fahrzeugklasse abgestimmt werden. Bei freier Bewitterung der Fahrbahnplatte ist an der Oberseite der Betonplatte eine höhere Betonüberdeckung erforderlich.

Befahrbare Flächen mit Belag aus Fertigteil-Platten-System
Dieser Aufbau kann nur mit einem bewährten Fertigteil-Platten-System von Fachfirmen ausgeführt werden. Systembedingt werden weder Vliese noch Trennlagen eingebaut.

Befahrbare Flächen mit Verbundsteinpflasterbelag
Dieser Aufbau ist nur für PKW bis 2,5 t geeignet und nur für geringe Frequentierung. Für die Dämmplattenlage ist eine ebene Auflage erforderlich. Die Überlappungen der Abdichtungen sind entsprechend auszugleichen. In diese Konstruktion dürfen nur wasserdurchlässige Vliese, wie z. B. RAVATHERM™ XPS R eingebaut werden, **damit alle Ebenen entwässert werden können.**

Die Regeln für Pflasterarbeiten sind zu beachten, bei der Wartung ist insbesondere die Nachsandung der Pflasterfugen zu beachten, damit das Verbundsteinpflaster die Stabilität behält. Pflasterflächen sind immer mit einem entsprechenden Gefälle auszuführen.

4. Technische Werte

Eigenschaften	CE Code	Norm	Einheit	RAVATHERM™ XPS 300 SL		RAVATHERM™ XPS X 300 SL	
Zellinhalt				Luft		Luft	
Dichte		DIN EN 1602	kg/m³	33		33	
Wärmeleitfähigkeit				λD	λBem gemäß DIN 4108-4	λD	λBem gemäß DIN 4108-4
Dicke in mm 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	0,031	0,032
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(10\Y)	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 Breite Länge	Toleranzen T1	DIN EN 823 DIN EN 822 DIN EN 822	mm mm mm	30–200 600 1250		60–200 600 1250	
Kantenausbildung				Stufenfalz		Stufenfalz	
Oberflächenbeschaffenheit				mit Schäumhaut		mit Schäumhaut	
Anwendungsgebiete (Erklärung siehe Seite 27)		DIN 4108-10		DAD, DAA-dm dh, DUK-dh, DEO-dm dh, WAB, WZ, PW-dh, PB-dh		DAD, DAA-dm dh, DUK-dh, DEO-dm dh, WAB, WZ, PW-dh, PB-dh	

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/m³	35		45	
Wärmeleitfähigkeit				λD	λBem gemäß DIN 4108-4	λD	λBem gemäß DIN 4108-4
Dicke in mm 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)	0,036	0,037	–	–
160		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,036	0,037	–	–
180		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,036	0,037	–	–
200		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,036	0,037	–	–
Druckspannung oder Druckfestigkeit bei 10 % Stauchung[1)]	CS(10\Y)	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 Breite Länge	Toleranzen T1	DIN EN 823 DIN EN 822 DIN EN 822	mm mm mm	40–200 600 1250		40–120 600 1250	
Kantenausbildung				Stufenfalz		Stufenfalz	
Oberflächenbeschaffenheit				mit Schäumhaut		mit Schäumhaut	
Anwendungsgebiete (Erklärung siehe Seite 27)		DIN 4108-10		DAA-dm dh ds, DUK-dh ds, DEO-dm dh ds, PW-dh ds, PB-dh ds		DAA-dm dh ds dx, DUK-dh ds dx, DEO-dm dh ds dx, PW-dh ds dx, PB-dh ds dx	

1) In Dickenrichtung gemessen

					B1		B1	
Eigenschaften		**CE Code**	**Norm**	**Einheit**	**RAVATHERM™ XPS 300 SL B1**		**RAVATHERM™ XPS 500 SL B1**	
Zellinhalt					Luft		Luft	
Dichte			DIN EN 1602	kg/m³	33		40	
Wärmeleitfähigkeit					λD	λBem gemäß DIN 4108-4	λD	λBem gemäß DIN 4108-4
Dicke in mm	30		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	–	–
	40		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	0,034	0,035
	50		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	0,034	0,035
	60		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	0,034	0,035
	80		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,033	0,034	0,035	0,036
	100		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,035	0,036
	120		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,034	0,035	0,035	0,036
	140		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,036	0,037
	160		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,036	0,037
	180		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,036	0,037
	200		DIN EN 13164	W/(m·K)	0,035	0,036	0,036	0,037
Druckspannung oder Druckfestigkeit bei 10 % Stauchung[1)]		CS(10\Y)	DIN EN 826	kPa	300		500	
Elastizitätsmodul			DIN EN 826 DIN EN 826	kPa	<50 mm ≥50 mm	12.000 20.000	<50 mm ≥50 mm	15.000 25.000
Langzeit-Kriechverhalten (50 Jahre) bei 2 % Stauchung		CC(2/1.5/50)σ	DIN EN 1606	kPa	130		180	
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	255 230 230
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 DIN 4102	Euroclass	E B1		E B1	
Abmessungen	Dicke Breite Länge	Toleranzen T1	DIN EN 823 DIN EN 822 DIN EN 822	mm mm mm	30–200 600 1250		40–200 600 1250	
Kantenausbildung					Stufenfalz		Stufenfalz	
Oberflächenbeschaffenheit					mit Schäumhaut		mit Schäumhaut	
Anwendungsgebiete (Erklärung siehe Seite 27)			DIN 4108-10		DAD, DAA-dm dh, DUK-dh, DEO-dm dh, WAB, WZ, PW-dh, PB-dh		DAA-dm dh ds, DUK-dh ds, DEO-dm dh ds, PW-dh ds, PB-dh ds	

1) In Dickenrichtung gemessen

5. Erläuterungen

5.1 Erläuterungen zu den Bezeichnungsschlüsseln nach DIN EN 13164

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

5.2 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 Estrich ohne Schallschutzanforderungen
Wand	WAB	Außendämmung der Wand hinter Bekleidung
	WAP	Außendämmung der Wand unter Putz
	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)[2)]

1) Es sind die Festlegungen nach DIN 4108-2:2003-02, Abschnitt 5.3.3 zu beachten.
2) In DIN 4108-2 geregelt.

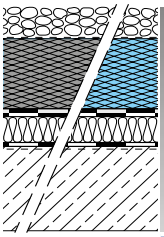
5.3 Erläuterungen zur DIN 4108-10 (Auszug), Tabelle 2

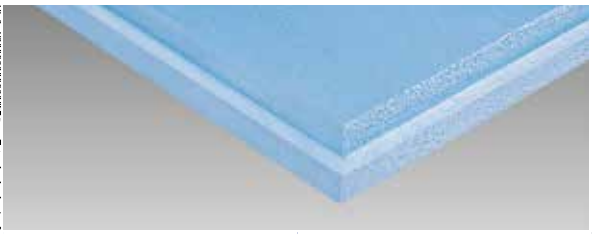
Differenzierungen von bestimmten Produkteigenschaften

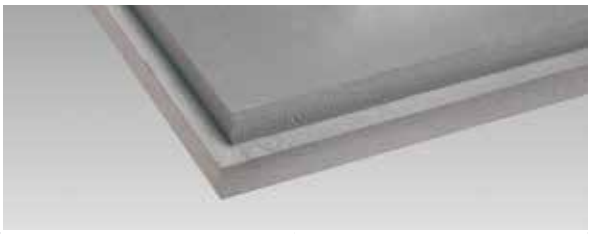
Produkteigenschaft	Kurzzeichen	Beschreibung	Beispiele
Druckbelastbarkeit	dm	Mittlere Druckbelastbarkeit	Nicht genutztes Dach mit Abdichtung
Druckbelastbarkeit	dh	Hohe Druckbelastbarkeit	Genutzte Dachflächen, Terrassen
Druckbelastbarkeit	ds	Sehr hohe Druckbelastbarkeit	Industrieböden, Parkdeck
Druckbelastbarkeit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

6. λ-Bemessungswerte für Anwendungen nach allgemeiner Bauartgenehmigung

6.1 Für das **bekieste** Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS 300 SL (B1) und RAVATHERM™ XPS X 300 SL mit wasserableitenden Trennlage RAVATHERM™ XPS MK

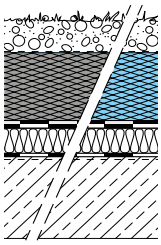


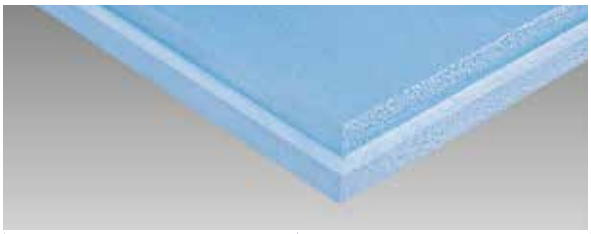


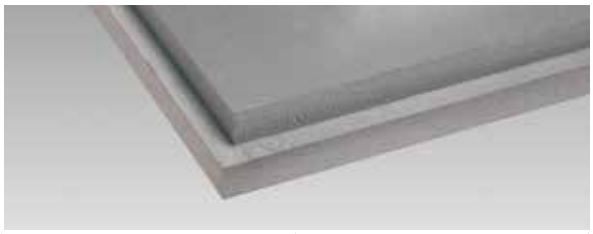


Anwendung	RAVATHERM™ XPS 300 SL (B1) mit RAVATHERM™ XPS MK bekiest Δ-U-Zuschlag = NULL		RAVATHERM™ XPS X 300 SL mit RAVATHERM™ XPS MK bekiest Δ-U-Zuschlag = NULL	
Geregelt über	Allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-224		Allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.31-1881	
Dicke in mm	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig
50	0,034	–	–	–
60	0,034	–	–	–
80	0,034	–	0,032	–
100	0,034	–	0,032	–
120	0,034	–	0,032	–
140	0,036	–	0,033	–
160	0,036	–	0,033	–
180	0,037	–	0,033	–
200	0,037	–	0,033	–
220	–	0,037	–	0,035
240	–	0,037	–	0,035
260	–	0,039	–	0,036
280	–	0,039	–	0,036
300	–	0,040	–	0,036
320	–	0,040	–	0,036
340	–	0,040	–	0,036
360	–	0,040	–	0,036
380	–	0,040	–	0,036
400	–	0,040	–	0,036

6.2 Für das **begrünte** Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS 300 SL B1 und RAVATHERM™ XPS X 300 SL mit wasserableitenden Trennlage RAVATHERM™ XPS MK

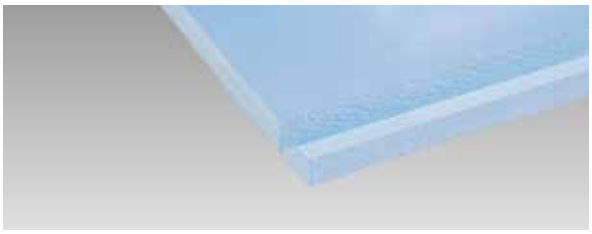
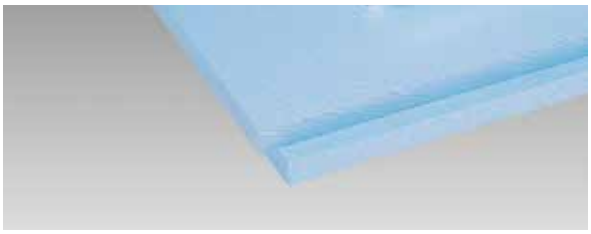






Anwendung	RAVATHERM™ XPS 300 SL B1 mit RAVATHERM™ XPS MK begrünt Δ-U-Zuschlag = NULL		RAVATHERM™ XPS X 300 SL mit RAVATHERM™ XPS MK begrünt Δ-U-Zuschlag = NULL	
Geregelt über	Allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-224		Allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.31-1881	
Dicke in mm	einlagig	zweilagig	einlagig	zweilagig
50	–	–	–	–
60	–	–	–	–
80	–	–	–	–
100	–	–	–	–
120	0,039	–	0,038	–
140	0,041	–	0,038	–
160	0,041	–	0,038	–
180	0,042	–	0,038	–
200	0,042	–	0,038	–
220	–	0,044	–	0,042
240	–	0,044	–	0,042
260	–	0,046	–	0,043
280	–	0,046	–	0,043
300	–	0,047	–	0,043
320	–	0,047	–	0,043
340	–	0,047	–	0,043
360	–	0,047	–	0,043
380	–	0,047	–	0,043
400	–	0,047	–	0,043

6.3 Für das **befahrbare** Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS 500 SL (B1) und RAVATHERM™ XPS 700 SL mit wasserdurchlässigem Filtervlies RAVATHERM™ XPS R

	RAVATHERM™ XPS 500 SL (B1) mit RAVATHERM™ XPS R – wasserdurchlässiges Filtervlies	RAVATHERM™ XPS 700 SL mit RAVATHERM™ XPS R – wasserdurchlässiges Filtervlies
Anwendung	**Befahrbar, mit Fertigteilplatten, Pflasterbelag und Ortbetonplatten ∆-U-Zuschlag = 0,05 W/(m²·K)**	**Befahrbar, mit Fertigteilplatten, Pflasterbelag und Ortbetonplatten ∆-U-Zuschlag = 0,05 W/(m²·K)**
Geregelt über	allgemeine Bauartgenehmigung Z-23.5-225	
Dicke in mm	einlagig	einlagig
50	0,037	0,037
60	0,037	0,037
80	0,038	0,038
100	0,038	0,038
120	0,038	0,038
140	0,039	–
160	0,039	–
180	0,040	–
200	0,040	–

7. Welche Produkte für welche Umkehrdachanwendung?

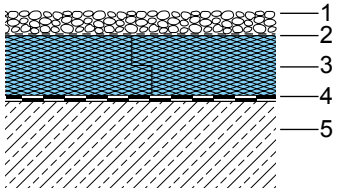
Anwendungsbereich		Norm/allgemeine Bauartgenehmigung	RAVATHERM™ XPS 300 SL	RAVATHERM™ XPS 500 SL B1	RAVATHERM™ XPS 700 SL	RAVATHERM™ XPS X 300 SL
Umkehrdach bekiest	einlagig	DIN 4108-10, -2	x	x	x	x
Umkehrdach bekiest mit RAVATHERM™ XPS MK Trennlage	einlagig	Z-23.4-224 und Z-23.31-1881	x	x	x	x
	mehrlagig	Z-23.4-224 und Z-23.31-1881				
Umkehrdach begrünt mit RAVATHERM™ XPS MK Trennlage	einlagig	Z-23.4-224 und Z-23.31-1881	x	x	x	x
	mehrlagig	Z-23.4-224 und Z-23.31-1881				
Umkehrdach befahrbar	einlagig	Z-23.4-224	–	x	x	–

8. Bauartgenehmigungen, weiterführende Literatur und Literaturnachweis

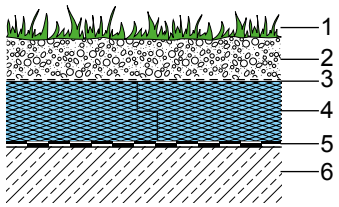
- Z-23.5-225 – Perimeterdämmsystem unter Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE SL-AP, RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 300 SL B1 FLOORMATE 500L-AP, RAVATHERM XPS 500 SL, RAVATHERM XPS 500 SL B1 FLOORMATE 700L-AP, RAVATHERM XPS 700 SL
- Z-23.33-1882 – Perimeterdämmsystem 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 ROOFMATE SL-AP, RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 300 SL B1 FLOORMATE 500-AP, RAVATHERM XPS 500 SL, RAVATHERM XPS 500 SL B1 FLOORMATE™ 700-AP, RAVATHERM XPS 700 SL
- Z-23.34-1951 – Wärmedämmsystem für die Anwendung unter lastabtragenden Gründunsplatten unter Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten XENERGY SLP und RAVATHERM XPS X 300 SL
- Z-23.4-224 – Wärmedämmsystem für die Anwendung unter lastabtragenden Gründungsplatten unter Verwendung von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten ROOFMATE SL-AP, RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 300 SL B1 FLOORMATE 500L-AP, RAVATHERM XPS 500 SL, RAVATHERM XPS 500 SL B1 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
- Zertifikate der DIN CERTCO zu „DIN-geprüft“
- Zertifikate des Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., München, für Keymark
- Bestätigung 2017 über die Durchführung der Fremdüberwachung nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., München
- DOP (Declaration of Performance) – Leistungserklärungen von Dow 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“
- Umweltdeklartion 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

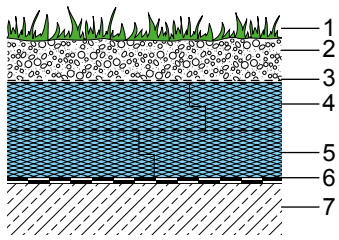
9. Detailbeispiele

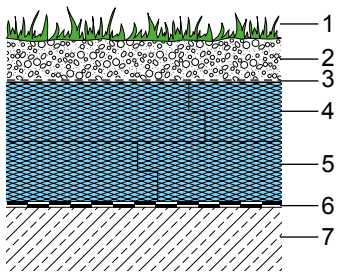
Detailbeispiele für das bekieste Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS 300 SL, einlagig

Detailbeispiele	Dachaufbau	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Kiesschicht 2. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage 3. RAVATHERM™ XPS 300 SL 4. Abdichtung 5. Tragende Konstruktion	200	0,175

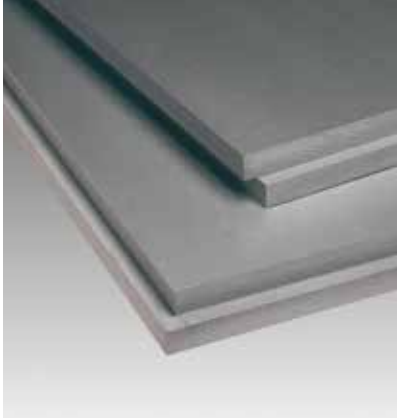
Detailbeispiele für das begrünte Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS 300 SL, einlagig und zweilagig

Detailbeispiele	Dachaufbau	Einzeldicke mm	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Begrünung 2. Vegetationstragschicht 3. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage 4. RAVATHERM™ XPS 300 SL 5. Abdichtung 6. Tragende Konstruktion	200	200	0,198

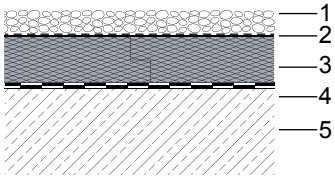
Detailbeispiele	Dachaufbau	Einzeldicke mm	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Begrünung 2. Vegetationstragschicht 3. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage 4. RAVATHERM™ XPS 300 SL (obere Lage) 5. RAVATHERM™ XPS 300 SL (untere Lage) 6. Abdichtung 7. Tragende Konstruktion	160 160	320	0,141

Detailbeispiele	Dachaufbau	Einzeldicke mm	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Begrünung 2. Vegetationstragschicht 3. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage 4. RAVATHERM™ XPS 300 SL (obere Lage) 5. RAVATHERM™ XPS 300 SL (untere Lage) 6. Abdichtung 7. Tragende Konstruktion	200 200	400	0,114

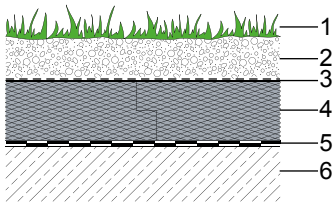
1) U-Werte W/(m²·K), Richtwerte einschließlich Betondecke, bituminöse Abdichtung, Wärmeübergangswiderstände.

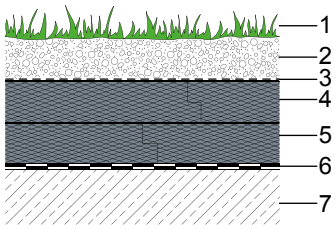


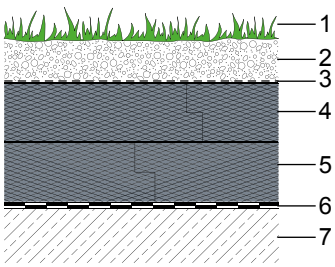
Detailbeispiele für das bekieste Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS X 300 SL, einlagig

Detailbeispiele	Dachaufbau	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Kiesschicht 2. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage 3. RAVATHERM™ XPS X 300 SL 4. Abdichtung 5. Tragende Konstruktion	160	0,194

Detailbeispiele für das begrünte Umkehrdach mit RAVATHERM™ XPS X 300 SL, einlagig und zweilagig

Detailbeispiele	Dachaufbau	Einzeldicke mm	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Begrünung 2. Vegetationstragschicht 3. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage			
	4. RAVATHERM™ XPS X 300 SL	200	200	0,180
	5. Abdichtung 6. Tragende Konstruktion			

Detailbeispiele	Dachaufbau	Einzeldicke mm	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Begrünung 2. Vegetationstragschicht 3. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage			
	4. RAVATHERM™ XPS X 300 SL (obere Lage)	140	280	0,147
	5. RAVATHERM™ XPS X 300 SL (untere Lage)	140		
	6. Abdichtung 7. Tragende Konstruktion			

Detailbeispiele	Dachaufbau	Einzeldicke mm	Gesamtdicke mm	U-Wert[1] W/(m²·K)
	1. Begrünung 2. Vegetationstragschicht 3. Wasserableitende RAVATHERM™ XPS MK Trennlage			
	4. RAVATHERM™ XPS X 300 SL (obere Lage)	200	400	0,104
	5. RAVATHERM™ XPS X 300 SL (untere Lage)	200		
	6. Abdichtung 7. Tragende Konstruktion			

10. 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 Flammschutzmittel, welches das zufällige Entzünden durch ein kleines Feuer verhindern soll.

Die Platten sind jedoch brennbar und können sich entzünden, sofern sie nicht fachgerecht verarbeitet oder unsachgemäß gebraucht werden. Deshalb dürfen diese Materialien bei Versand und Lagerung sowie während und nach dem Einbau nicht in Kontakt mit offener Flamme oder anderen Zündquellen/anderen entzündlichen Substanzen kommen. Alle Brandklassifizierungen beruhen auf Labortests und geben nicht unbedingt das Verhalten des Materials in der endgültigen Anwendung unter tatsächlichen Brandbedingungen wieder. Die Platten sind nach Verarbeitung angemessen vor einer direkten Exposition gegenüber Feuer entsprechend den nationalen Bauvorschriften zu schützen.
Die 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.

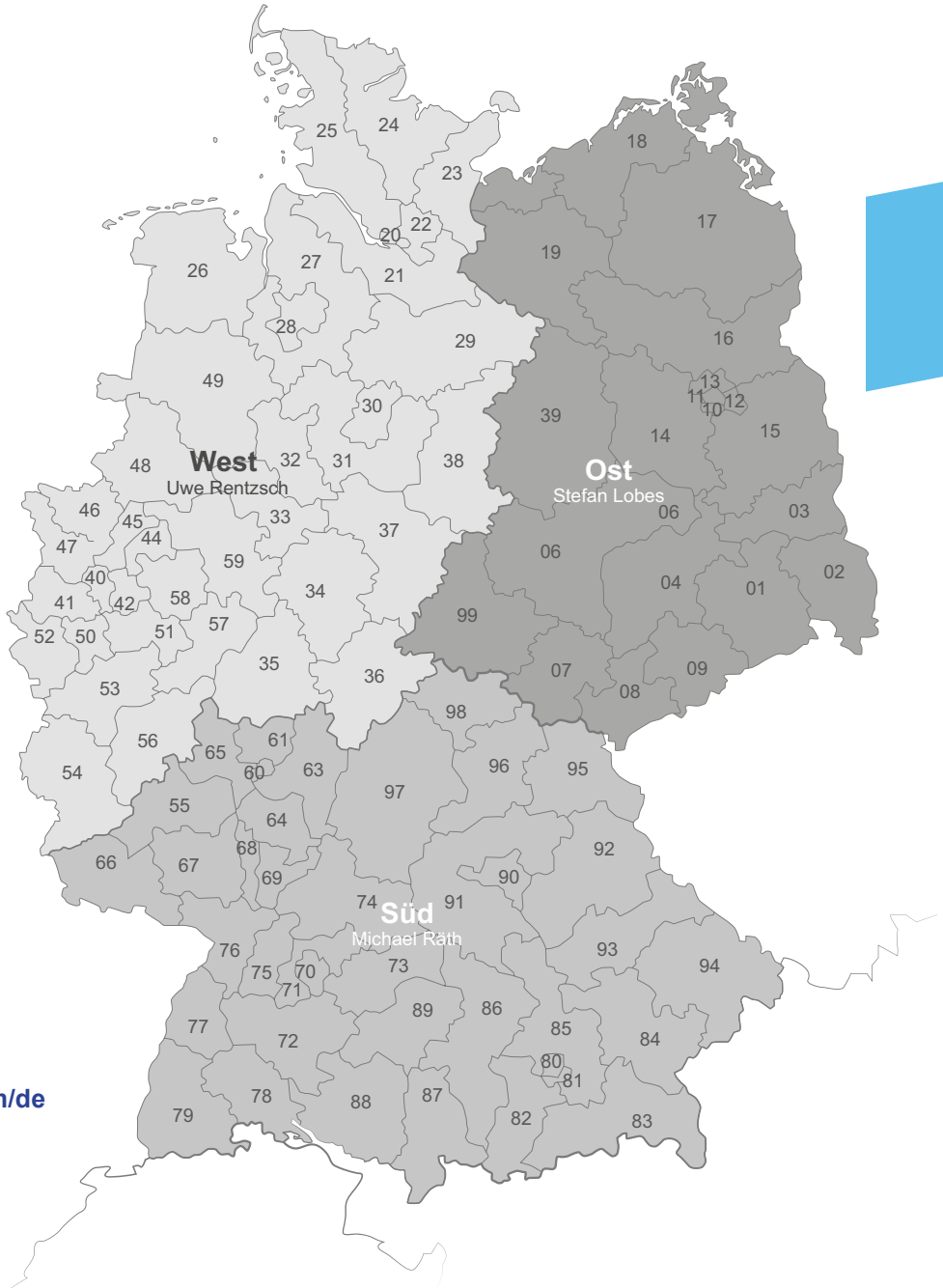
Es wird darauf hingewiesen, dass jede Baumaßnahme, so auch die Wärmedämmung, insbesondere einschlägigen Bauvorschriften unterliegt, ebenso wie der Käufer dafür verantwortlich ist, dass die einschlägigen Gesetze und Verordnungen bei Verarbeitung sowie Entsorgung beachtet werden. Dabei ist vom Käufer zu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

Ravago
BUILDING SOLUTIONS

Gebietsleiter Technik West
Uwe Rentzsch
Telefon: +49 171 5501990
E-Mail: Uwe.rentzsch@ravago.com

Gebietsleiter Technik Ost
Stefan Lobes
+49 151 111 76742
Stefan.Lobes@ravago.com

Gebietsleiter Technik Süd-Südwest
Michael Räth
+49 160 90949364
Michael.raeth@ravago.com



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
Karl-Hermann-Flach-Straße 36
61440 Oberursel
E-Mail: info.de.rbs@ravago.com
www.ravagobuildingsolutions.com/de

Technische Unterstützung:
Das blaue Telefon +49 (0)2151 3852008

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.

RAVATHERM XPS X und RAVATHERM XPS sind eingetragene Marken der Firma Ravago Building Solutions GmbH