

Technische Planung

für Grundmauerschutz, Dränung und Abdichtung



Inhaltsübersicht

Wissen	Wirksamer Schutz gegen Feuchtigkeit und Wasser	4
	Normen und Regelwerke	6
Mauerwerkssperren	Mauersperrbahnen am Fußpunkt	12
	Horizontalsperren im zweischaligen Mauerwerk	14
	Mauersperrbahnen bei Holzständerbauweisen	16
	Welche Mauersperrbahn passt für welche Anwendung?	17
Flächenabdichtung	Kellerwände aus Mauerwerk oder Beton	18
	Kellerwände aus WU-Beton	20
	Kellerwände in Dreifachwand-Bauweise	21
	Bodenplatten aus Beton	22
	Nassräume	23
Schutz- und Dränsystem	Druckempfindliche Untergründe, vertikale Abdichtungen	24
	Druckstabile Untergründe, vertikale Abdichtungen	26
	Druckstabile Untergründe, horizontale Abdichtungen	28
	Gründach und genutzte Umkehrdächer	29
	Ingenieurbau	
	Sauberkeitsschicht für Bodenplatten	30
	Sanierung feuchter Kellerwände von der Innenseite	31
	Verbau und Baugrubensicherung im Ingenieurbau	32
	Überflutungsschutz	34
	Gasflächendränung	35
	Tunnelbau	
	In geschlossener Bauweise	36
	In offener Bauweise	38
	Sanierung	39
Technische Daten	Schutz- und Dränbahnen	40
	Mauersperrbahnen	42
	DELTA®-THENE	43
Zubehör	Grundmauerschutz, Dränung und Abdichtung	44
Leistung und Anwendung	Leistungen der DELTA®-Noppen- und Dränbahnen	46
	Welches DELTA®-System passt für welche Anwendung?	48

Wirksamer Schutz gegen Feuchtigkeit und Wasser bei Bauwerken, Kellern, Tiefgaragen und Tunneln.

Wasser – ein drückendes Problem:

Bauen war und ist immer ein Kampf gegen das Wasser.

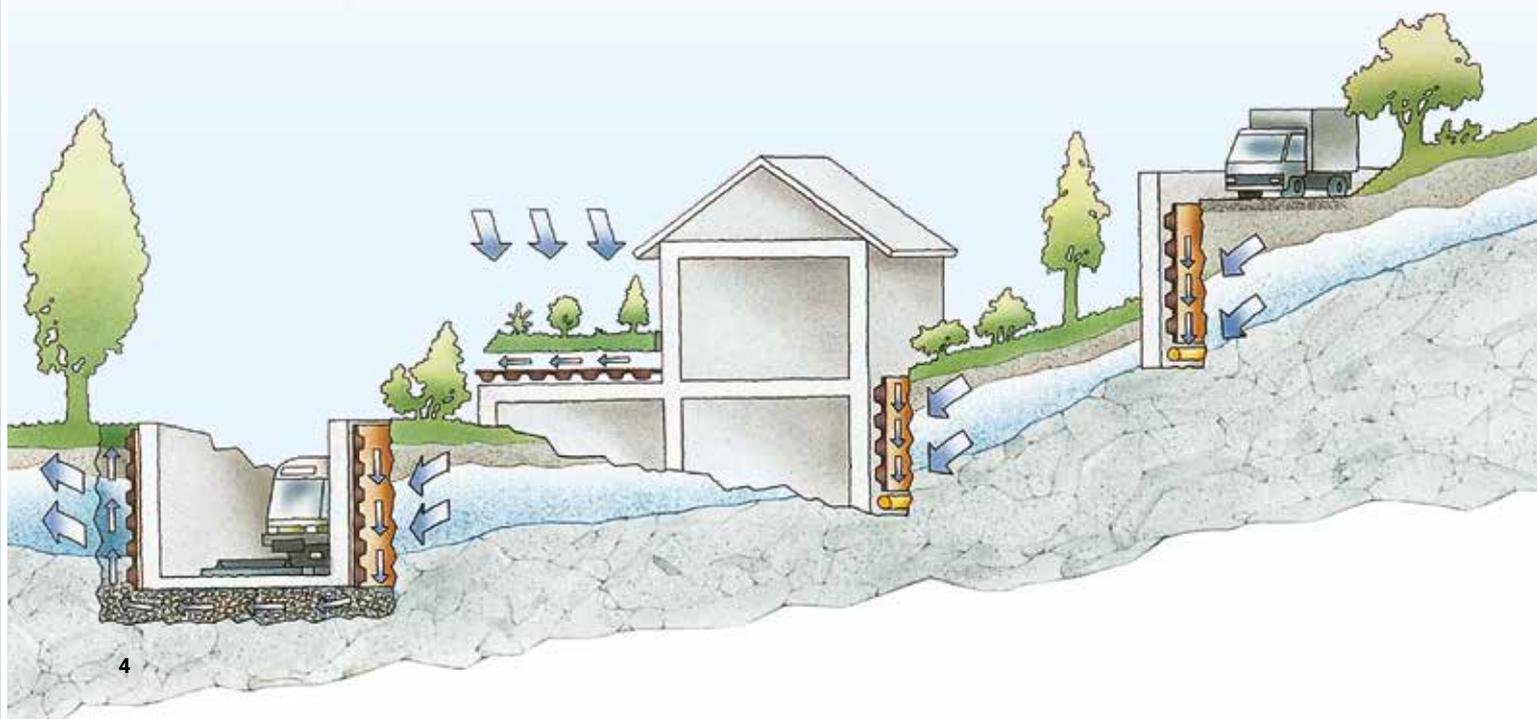
Nach Untersuchungen des IFB (Institut für Bauforschung e. V. – Analyse der Entwicklung der Bauschäden und der Bauschadenskosten – Update 2018) gehören Schäden an Bauwerksabdichtungen nach wie vor zu den häufigeren regulierungsrelevanten Bauschäden. Oftmals liegt die Schadensursache nicht in einer fehlerhaften Ausführung von Abdichtungsmaßnahmen, sondern in einer Fehleinschätzung der Wassereinwirkungsklassen und der daraus resultierenden falschen Auswahl der Abdichtung und der Schutzmaßnahmen.

Wasser, das als Niederschlag zu Boden fällt, sucht zielstrebig seinen Weg. Versickert es schnell und ohne Verzögerung, entsteht kein Wasserdruck auf das Bauwerk. Dies ist der Idealfall und er ist – wie alle Idealfälle – in der Praxis äußerst selten anzutreffen.

Versickert das Niederschlagswasser nur langsam, wirkt – solange der Niederschlag anhält – Wasserdruck auf das Bauwerk ein. Ähnliches gilt, sobald versickertes Wasser unterirdisch in gut durchlässigen Erdschichten zum Bauwerk hindrängt. Beide Varianten kommen relativ häufig vor.

Der „Härtefall“ tritt dann ein, wenn der Boden undurchlässig ist und das Niederschlagswasser nicht versickern kann. In diesem Fall wird das Bauwerk durch dauernden Wasserdruck belastet.

Diese drei Arten der Wasserbeanspruchung sind entscheidend für die Planung der Abdichtungs-, Schutz- und Dränmaßnahmen. Eine sorgfältige Untersuchung der tatsächlichen Bodenverhältnisse und aller weiteren Einflussfaktoren, wie zum Beispiel der Geländeform, ist deshalb das A und O. Denn die anfallenden Wassermengen können je nach Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich sein: Steht

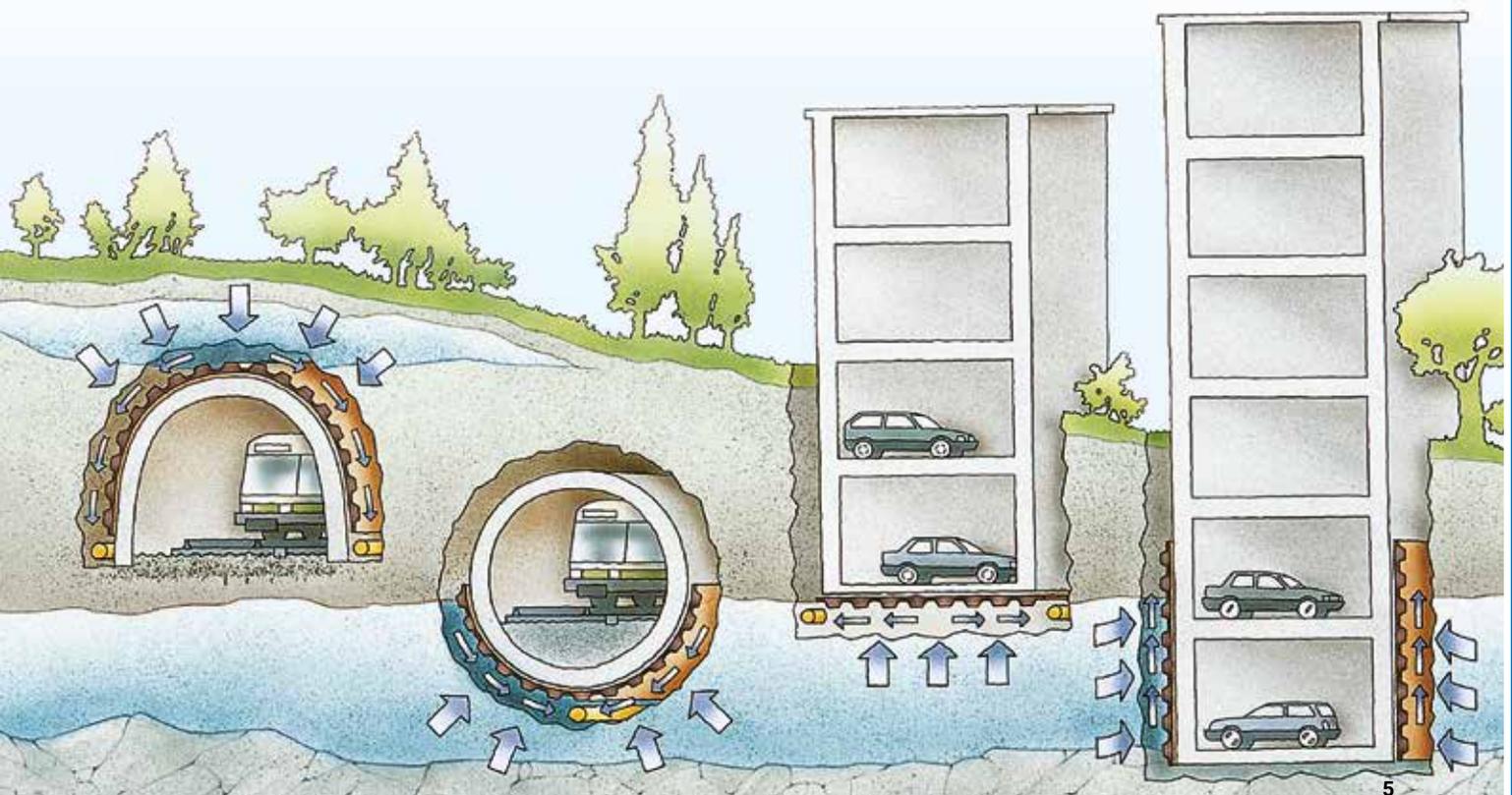


ein Wohngebäude beispielsweise nicht auf ebenem Baugrund, sondern an einem Hang, ist vor der Bauwerkswand mit einem Wasserandrang von bis zu $0,3\text{l/s} \cdot \text{m}$ zu rechnen. Diese Menge muss die Dränschicht mindestens ableiten können, wenn die Grundmauer sicher vor Feuchteschäden geschützt werden soll.

Auch die Wahl der Abdichtung richtet sich nach der Art der Wasserbelastung. Dabei gilt: Eine unkomplizierte Abdichtungsmaßnahme ist weniger fehleranfällig und damit deutlich sicherer. Eine wirksame Dränung kann hier in vielen Fällen unterstützen. Sie kann die Belastung durch aufstauendes Sickerwasser verhindern, sodass die Abdichtung deutlich einfacher herzustellen ist.

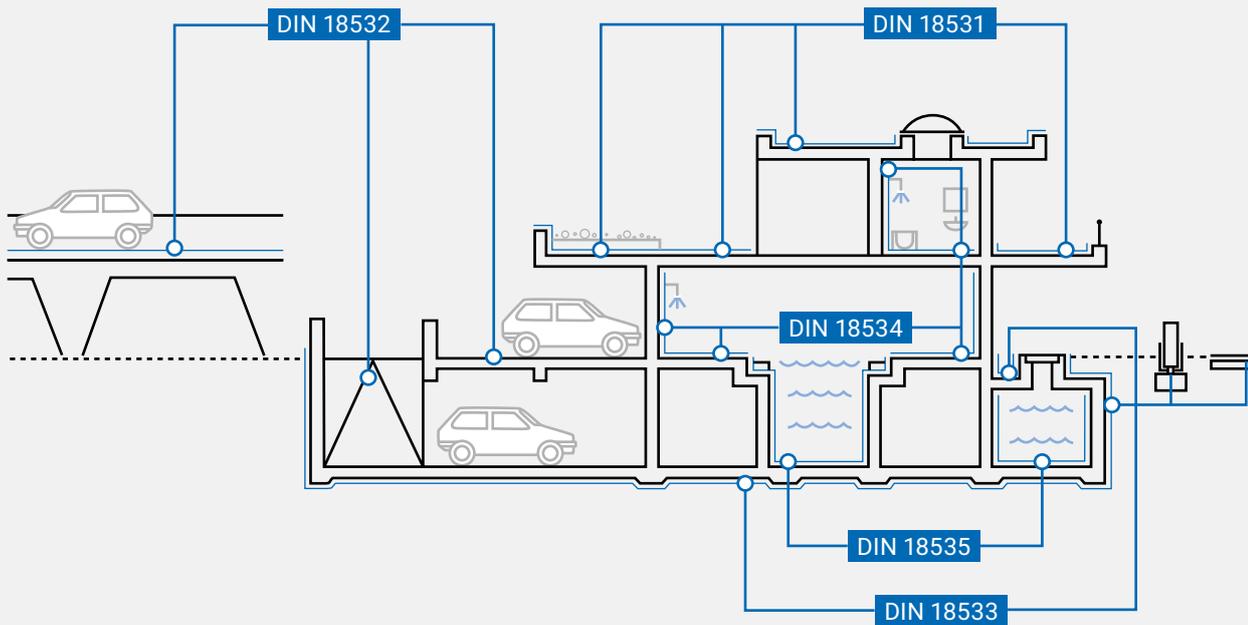
Und schließlich kommt keine Abdichtung ohne wirksamen Schutz vor mechanischer Belastung aus. Denn auch die hochwertigste Abdichtungshaut kann ihre Funktion nicht erfüllen, wenn sie zum Beispiel beim Verfüllen der Baugrube durch scharfkantige Steine verletzt wurde.

Der Schutz eines Bauwerkes vor Feuchtigkeit und Wasser ist eine komplexe Aufgabe. Aber sie ist leicht zu lösen, wenn Planer und Verarbeiter auf eine Systemlösung zurückgreifen, die alle relevanten Anforderungen und Details bereits berücksichtigt. Eine Systemlösung mit dem Namen DELTA®.



Normen und Regelwerke

Abdichtung und Dränung



Im Jahr 2017 wurden nach mehrjähriger Überarbeitung auf Basis der bisherigen Regelungen der DIN 18195 die Bauwerksabdichtungen in fünf Anwendungsbereiche aufgeteilt und in eine Reihe mit der bestehenden Norm für Dachabdichtungen gestellt:

- **DIN 18531:** Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen
- **DIN 18532:** Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton
- **DIN 18533:** Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- **DIN 18534:** Abdichtung von Innenräumen
- **DIN 18535:** Abdichtung von Behältern und Becken
- **DIN 18195:** Abdichtung von Bauwerken – Begriffe

Für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen gilt die **DIN 18533**, welche sich in drei Teile gliedert:

Teil 1:

Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

Teil 2:

Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungstoffen

Teil 3:

Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungstoffen

Die Tabelle 1 im Teil 1 der DIN 18533 ordnet dabei einzelne Abdichtungsarten der Wasserbeanspruchung zu. Man unterscheidet Wassereinwirkungsklassen nach der Art der (Wasser-)Beanspruchung:

Klasse	Art der Einwirkung
W1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser
W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden
W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung
W2-E	Drückendes Wasser
W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe
W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe
W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken
W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden



DELTA®-THENE verhindert das kapillare Eindringen von Wasser in das Bauteil.

- **LBO**
Bauordnungen der Länder
- **DIN 18531**
Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen
- **DIN 18533**
Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- **DIN 18534**
Abdichtung von Innenräumen
- **DIN EN 13967**

 - Abdichtungsbahnen
 - Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser
 - Definitionen und Eigenschaften
- **DIN EN 13969**

 - Abdichtungsbahnen
 - Bitumenbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser
 - Definitionen und Eigenschaften
- **DIN EN 1996**
Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
- **DIN EN 14909**

 - Abdichtungsbahnen
 - Kunststoff- und Elastomer-Mauersperrbahnen
 - Definitionen und Eigenschaften
- **DIN 4095**
Dränung zum Schutz baulicher Anlagen
- **DIN EN 13252**

 - Geotextilien und geotextilverwandte Produkte
 - Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Dränanlagen

Normen und Regelwerke

Abdichtung und Dränung

Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser (W1-E):

Mit Bodenfeuchtigkeit ist immer zu rechnen! Es handelt sich dabei um Saug-, Haft- oder Kapillarwasser das durch Kapillarkräfte im Erdreich „gebunden“ ist. Hierbei werden nach DIN 18533-1 zwei Situationen unterschieden:

W1.1-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden.

W1.2-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung. Insbesondere bei W1.2-E muss sichergestellt werden, dass die Dränung nach DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) geplant, bemessen und ausgeführt wird.

Unsere vielseitige Abdichtungsbahn DELTA®-THENE überbrückt eventuelle Risse im Untergrund, ist äußerst flexibel und gewährleistet eine schnelle und einfache Verarbeitung bei Bodenfeuchte und nichtdrückendem Wasser. Sie entspricht den Anforderungen der DIN 18533-1 und DIN 18533-2. In Verbindung mit den DELTA®-Schutz- und Dränbahnen entsteht ein perfekt aufeinander abgestimmtes und hochwertiges Abdichtungs-, Schutz- und Dränsystem. Erfahren Sie mehr zu den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von DELTA®-THENE ab S. 18.

Drückendes Wasser (W2-E):

Darunter wird die Beanspruchung verstanden, bei der Wasser dauerhaft oder zeitweise einen hydrostatischen Druck auf die Abdichtung ausübt. Grund hierfür kann ein hoher Grundwasserspiegel, Hochwasser oder Stauwasser sein. An Abdichtungen gegen drückendes Wasser werden sehr hohe Ansprüche gestellt. Dementsprechend sind sowohl der Material- als auch der Verarbeitungsaufwand sehr hoch und in der Regel teuer.

Auch hier werden zwei Situationen unterschieden:

W2.1-E – Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser. Diese Situation liegt vor, wenn z. B. die unterste Abdichtungsebene max. 3 m unter Geländeoberkante (GOK) und oberhalb des Bemessungsgrundwasserstand (HGW) bzw. dem Bemessungshochwasserstand (HHW) liegt.

W2.2-E – Hohe Einwirkung von drückendem Wasser. In dieser Situation wird der Bemessungswasserstand auf Geländeoberkante (GOK) angesetzt.



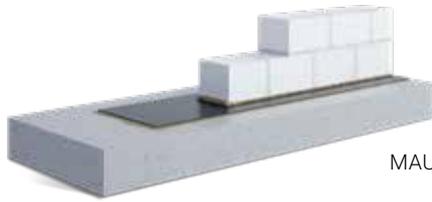
Temporäre Befestigung von DELTA®-TERRAXX mittels DELTA®-TERRAXX-SCHRAUBE an der Stirnseite der Dämmung.

Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken (W3-E):

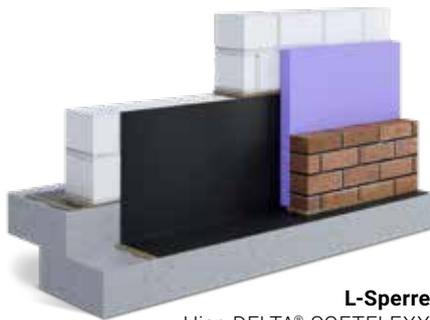
Auf erdüberschütteten Decken kann Niederschlagswasser durch die Erde bis zur Abdichtung sickern. Das Wasser muss dort abgeleitet werden z. B. durch Dränung oder ausreichendes Gefälle. Bei der Abdichtung einer erdüberschütteten Decke muss der tiefste Punkt der Deckenfläche mind. 30 cm über dem Bemessungsgrundwasserstand (HGW) bzw. dem Bemessungshochwasserstand (HHW) liegen. Eine Anstauhöhe von 10 cm darf nicht überschritten werden, andernfalls ist eine Abdichtung gegen drückendes Wasser vorzusehen.

Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden (W4-E):

Am Wandsockel (Bereich von 20 cm unter bis ca. 30 cm über Geländeoberkante (GOK)) wirken sowohl bei ein- als auch bei zweischaligem Mauerwerk Spritz- und Sickerwasser auf die Wandsockel ein. Je nach Wasserbeanspruchung ist die richtige Abdichtung (Klasse) zu wählen.



Horizontalsperre
Hier: DELTA®-MAUERWERKSSPERRE



L-Sperre
Hier: DELTA®-SOFTFLEXX



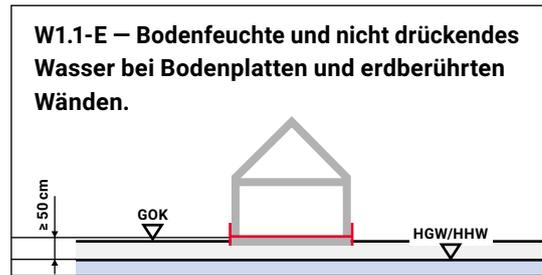
Z-Sperre
Hier: DELTA®-PROTEKT

Mauersperrbahnen

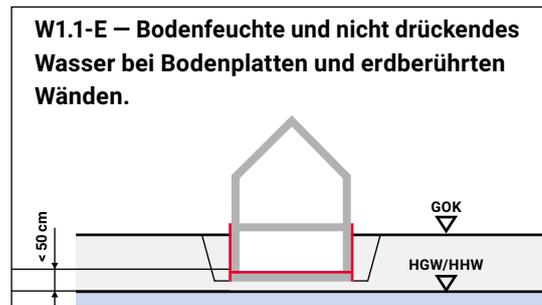
Zudem kann in und unter Wänden Wasser kapillar aufsteigen, was eine geeignete Querschnittsabdichtung (Mauerwerksperre) erforderlich macht.

Bei zweischaligem Mauerwerk kann ab rinnendes Niederschlagswasser in den Schalenzwischenraum sickern. Diese Einwirkungen erfordern neben der Querschnittsabdichtung eine weitere Sockelabdichtung, entweder als Z-Sperre oder als L-Sperre.

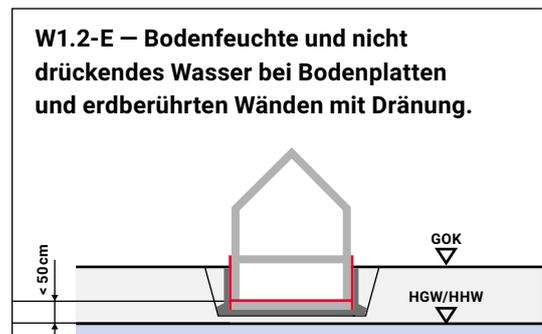
Unser vielseitiges Angebot von DELTA®-Mauersperrbahnen zur Ausführung von Horizontal-, L- und Z-Sperren bietet für jede Anforderung die optimale Lösung – ob bitumenverträglich, extrem flexibel oder besonders stabil. Erfahren Sie mehr über die Verwendungsmöglichkeiten und Verarbeitung von DELTA®-Mauersperrbahnen ab S. 12



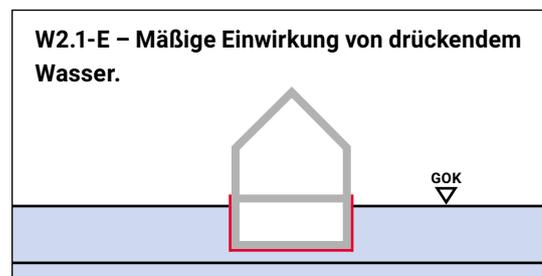
W1.1-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden.



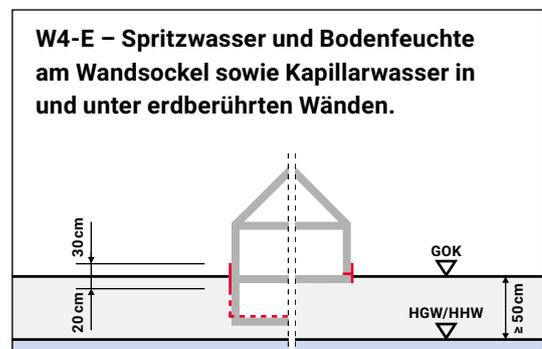
W1.1-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden.



W1.2-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung.



W2.1-E – Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser.

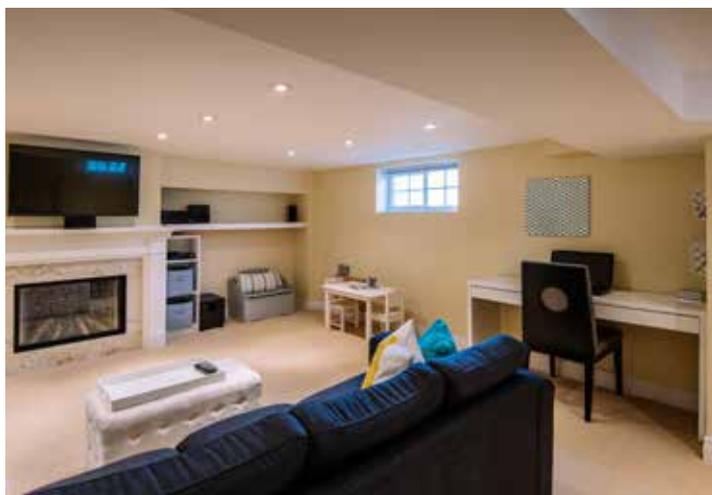


W4-E – Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden.

GOK: Geländeoberkante
HGW: Bemessungsgrundwasserstand
HHW: Bemessungshochwasserstand



RN1-E Raumnutzung mit geringer Anforderung an die Trockenheit der Raumluft



RN2-E Raumnutzung mit üblicher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart



RN3-E Raumnutzung mit hoher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und hoher Anforderung an die Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart

Weitere Faktoren bei der Auswahl der Abdichtung:

Bei der Wahl der Abdichtung müssen Einflüsse aus dem Untergrund wie Risse und die Nutzung der Räume (Raumnutzungsklassen) berücksichtigt werden. Man unterscheidet:

Rissklassen:

- ▶ **R1-E (gering)**
Rissbildung oder Rissbreitenänderung $\leq 0,2$ mm.
- ▶ **R2-E (mäßig)**
Rissbildung oder Rissbreitenänderung $\leq 0,5$ mm in Beton oder im Mauerwerk.
- ▶ **R3-E (hoch)**
Rissbildung oder Rissbreitenänderung $\leq 1,0$ mm und/oder Rissversatz $\leq 0,5$ mm in Beton oder im Mauerwerk.
- ▶ **R4-E (sehr hoch)**
Rissbildung oder Rissbreitenänderung $\leq 5,0$ mm und/oder Rissversatz $\leq 2,0$ mm.

Rissüberbrückungsklassen:

- ▶ **RÜ1-E**
geringe Rissüberbrückung $\leq 0,2$ mm
- ▶ **RÜ2-E**
mäßige Rissüberbrückung $\leq 0,5$ mm
- ▶ **RÜ3-E**
hohe Rissüberbrückung $\leq 1,0$ mm, mit einem Rissversatz $\leq 0,5$ mm
- ▶ **RÜ4-E**
sehr hohe Rissüberbrückung $\leq 5,0$ mm, mit einem Rissversatz $\leq 2,0$ mm

Raumnutzungsklassen:

- ▶ **RN1-E**
Raumnutzung mit geringer Anforderung an die Trockenheit der Raumluft (z. B. offene Werk- oder Lagerhallen, Tiefgaragen usw.).
- ▶ **RN2-E**
Raumnutzung mit üblicher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart (z. B. Aufenthaltsräume oder Räume zur Lagerung von feuchteempfindlichen Gütern wie Keller- und Lagerungen in üblichen Wohn- und Bürogebäuden usw.).
- ▶ **RN3-E**
Raumnutzung mit hoher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und hoher Anforderung an die Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart (z. B. Magazin zur Lagerung unersetzlicher Kulturgüter oder Raum für den Zentralrechner usw.).

Die Wahl der richtigen Abdichtungsbauart:

Im Rahmen der Planung einer Bauwerksabdichtung sind also eine ganze Reihe von Punkten zu berücksichtigen. Deswegen sollte stets ein Gutachten über die Beschaffenheit des Baugrundes erstellt werden, um die richtige Abdichtungsbauart festlegen zu können.

Im hinteren Teil der DIN 18533-1 werden die geeigneten Abdichtungsstoffe/-methoden den verschiedenen Einwirkungsklassen zugeordnet. In den Teilen DIN 18533-2 (Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen) und DIN 18533-3 (Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen) werden die Abdichtungsstoffe und Hilfsmittel (z. B. Voranstriche) für Bauwerksabdichtungen aufgeführt. Des Weiteren werden Anforderungen an den Untergrund und die Verarbeitung der Stoffe beschrieben.

Schutzschichten, -lagen und -maßnahmen

Die beste Abdichtung nützt nichts, wenn sie durch nachfolgende Arbeiten oder durch das Verfüllen des Arbeitsraums beschädigt wird. Die Wahl der Schutzschicht ist abhängig von der zu erwartenden Beanspruchung und den örtlichen Gegebenheiten. Eine Schutzschicht ist nach Möglichkeit unverzüglich nach Fertigstellung der Abdichtung und bei flüssig aufgebrachteter Abdichtungsschicht unmittelbar nach der vollständigen Durchtrocknung bzw. Aushärtung einzubauen. DELTA®-Noppenbahnen mit einem Geotextil zum Filtern und Dränen können durch ihre hohe Dränagekapazität anfallendes Wasser schnell ableiten und sorgen dank hoher Druckfestigkeit für einen optimalen Schutz der Abdichtung. Erfahren Sie mehr zu den Verwendungsmöglichkeiten unserer Schutz- und Dränbahnen ab S. 24.

Die **DIN EN 1996 (Eurocode 6)** erwähnt in ihrem Teil 2 – und hier besonders im nationalen Anhang – alle Bereiche einer (doppelschaligen) Außenwand, in denen Mauersperrbahnen eingesetzt werden sollten.

Die **Landesbauordnungen (LBO)** regeln unter anderem die Eignung von Bauprodukten und verlangen einen gesonderten Brauchbarkeitsnachweis für die Abdichtungswerkstoffe, die von Normen abweichen. Dieser Brauchbarkeitsnachweis in Form eines Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (AbP) wird von Prüfstellen ausgestellt, die von der obersten Baubehörde autorisiert sind. Die Prüfung lehnt sich weitestgehend an Prüfmethoden der Normwerkstoffe an. Das AbP schränkt u. U. den Anwendungsbereich des Abdichtungsstoffes ein.

Die Definitionen und Eigenschaften von Abdichtungsbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser werden durch die **DIN EN 13967** für Kunststoff-

und Elastomerbahnen und die **DIN EN 13969** für Bitumenbahnen geregelt.

Durch die **DIN EN 14909** Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomer-Mauersperrbahnen – sind Definitionen und Eigenschaften von Mauersperrbahnen festgelegt. Die **DIN 4095** regelt die Ausführung und Bemessung von Dränanlagen. Sie unterscheidet zwischen der Regelausführung ohne besondere Nachweise und der Sonderausführung bei abweichenden Voraussetzungen (z. B. im Ingenieurbau), wo zusätzliche Untersuchungen/Nachweise notwendig sein können.



Mauerwerkssperre (MSB-Q) im Mörtelbett

Die Norm gibt die Wassermengen an, die an Wänden, auf Decken und unter Bodenplatten durch Dränanlagen abzuführen sind. Zur normgerechten Ausführung gehört dabei neben einer Sicker- auch eine Filterschicht, da die Dränanlage nicht verschlammen oder versanden darf. Die geeigneten Baustoffe zur Herstellung von Sicker-, Filter- und Dränschichten sowie die Mindestdicken mineralischer Schichten werden aufgeführt.

Die **DIN EN 13252** benennt die wesentlichen Eigenschaften von Geotextilien und geotextilverwandten Produkten, die in Dränanlagen zum Einsatz kommen und dabei im Wesentlichen die Funktionen Filtern, Trennen und Dränen übernehmen. Zu diesen Eigenschaften (Filtern und Dränen) gehören die Zugfestigkeit, die Dehnung bei Höchstzugkraft, das Durchschlagverhalten, die charakteristische Öffnungsweite, die Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene, das Wasserableitvermögen in der Ebene sowie die Dauerhaftigkeit des Materials.

Grundsätzlich beschreiben die harmonisierten europäischen Produktnormen die Prüfmethoden für die in der jeweiligen Norm aufgeführten wesentlichen Eigenschaften der betrachteten Produkte und enthalten die Anforderungen für deren Konformitätsbewertung. Für einige Eigenschaften werden auch Mindestanforderungen formuliert.

Mauerperrbahnen am Fußpunkt

Situation:

Mauerperrbahnen werden als horizontale Abdichtung in die Lagerfugen der Grundmauern eingelegt. Die horizontale Abdichtung sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit in der Grundmauer aufsteigen kann.

Da die Abdichtungsnorm DIN 18533 Teil 1 nur noch eine waagerechte Abdichtung fordert, kann die Mauerperrbahn direkt zwischen Bodenplatte und erster Steinschicht im Mörtelbett eingebaut werden. Die Breite der Mauerperrbahn ist so zu wählen, dass zu beiden Seiten der aufgemauerten Wand keine Feuchtebrücken entstehen können. Deshalb wird eine mindestens 10 cm größere Bahnbreite zu ggf. beiden Seiten empfohlen, um einen sicheren Anschluss an die Flächenabdichtung herzustellen.

Um eine Feuchtebrücke im Bereich der Hohlkehle – dem Übergang von Außenwand auf die Bodenplatte – zu vermeiden, sollte mit einer schlanken Hohlkehle gearbeitet werden. Damit wird ein ausreichender Verbund zwischen der waagerechten Mauerperrbahn und der senkrechten Wandabdichtung sichergestellt.

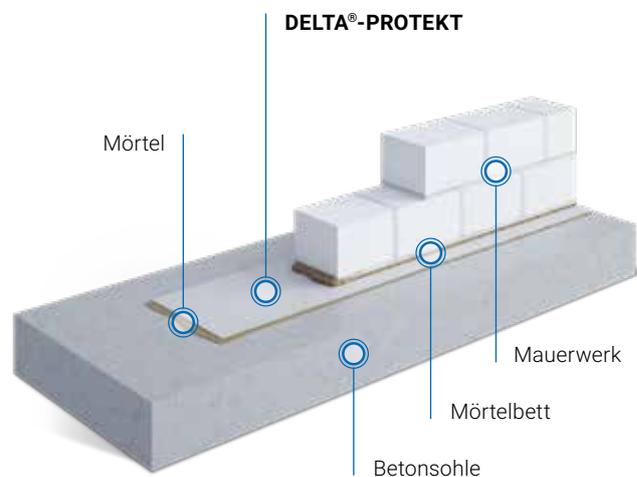
Kommt die Bahn mit bituminösen Abdichtungsstoffen der senkrechten Wandabdichtung in Kontakt, so muss zwingend ein bitumenbeständiges Material verwendet werden.



DELTA®-Mauerperrbahnen
sind konform zu den Anforderungen
der DIN EN 14909

DELTA®-PROTEKT

DELTA®-PROTEKT ist 1,2 mm stark, entspricht den Anforderungen der Abdichtungsnorm DIN 18533 und kann universell eingesetzt werden. Die Mauerperrbahn ist bitumenverträglich und mit einem Weiterreißwiderstand (Nagelschaft) von ca. 350 N in längs/quer besonders robust. Sie besitzt eine beidseitig vlieskaschierte Oberfläche zur Verkrallung des Mauermörtels und bietet damit eine hohe Scherfestigkeit im Mauerwerk. Da DELTA®-PROTEKT auch bei niedrigen Temperaturen gleich flexibel bleibt, können keine Risse im Material entstehen.





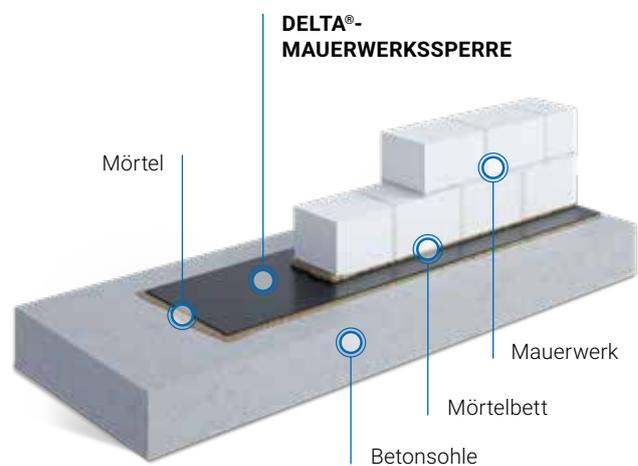
DELTA®-PROTEKT besitzt eine beidseitig vlieskaschierte Oberfläche zur Verkrallung des Mauermörtels.



DELTA®-MAUERWERKSSPERRE ist für eine optimale Verbindung mit dem Mörtel rutschfest profiliert.

DELTA®-MAUERWERKSSPERRE

Die DELTA®-MAUERWERKSSPERRE ist 0,4 mm stark, leicht rollbar und gut zu verarbeiten. Ober- und Unterseite sind rutschfest profiliert: dies ermöglicht eine optimale Verbindung mit dem Mörtel. Die Bahn ist bitumenverträglich und verrottungsfest. Aufgrund des sehr guten Widerstandes gegen Falzen bei niedrigen Temperaturen bleibt die Mauerwerkssperre sehr flexibel und dadurch dauerhaft rissfrei.



L- und Z-Sperren im zweischaligen Mauerwerk

Situation:

Je nach Verblenderstein sowie Qualität der Mörtelfugen kann bei starker Regenbelastung Feuchtigkeit durch die Verblendschale in den Schalenzwischenraum gelangen. Innenschalen und Geschossdecken bei zweischaligen Außenwänden müssen deshalb an den Fußpunkten der Zwischenräume gegen Feuchtigkeit geschützt werden. Dafür werden L- oder Z-Sperren im Fußbereich von vorge-mauerten Verblenderschalen eingebaut. Die Mauersperrbahn wird zudem im Bereich von Fenster- und Türstürzen sowie bei Sohlbänken eingesetzt. Durch diese Schutzmaß-nahme wird Schlagregen sicher abgeleitet.

Die Bahnenbreite ist auf die Sockelbreite und die Veranke-rungsart abzustimmen. Die Sperrbahn wird im Bereich des Zwischenraums im Gefälle nach außen, im Bereich der Außenschale horizontal angebracht. Die Bahn wird bis zur Vorderkante der Außenschale verlegt. Das Gefälle kann durch Untermörtelung oder durch Einlegen eines Dämmstoffkeils hergestellt werden.

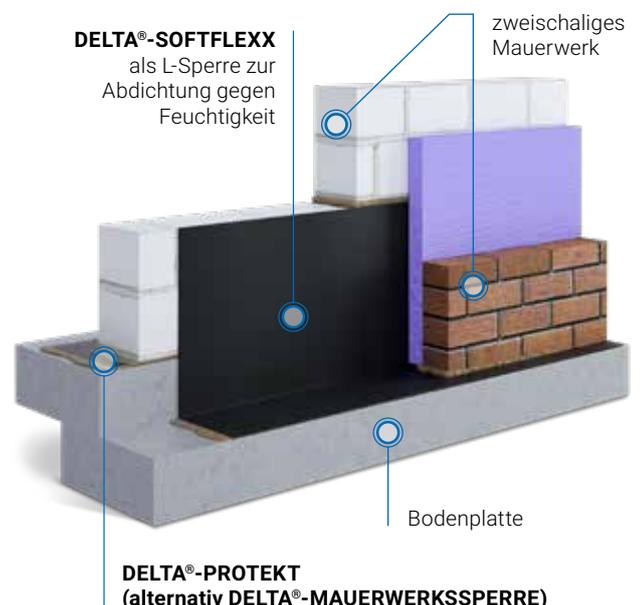
Bei zweischaligem Mauerwerk und einer Entwässerung un-terhalb der Geländeoberfläche sind die Stöße zwingend zu verkleben, die Entwässerung erfolgt in eine Sickerschicht oder Dränung. Kommt die Bahn mit bituminösen Abdich-tungsstoffen in Kontakt, so muss zwingend ein bitumen-beständiges Material gewählt werden.

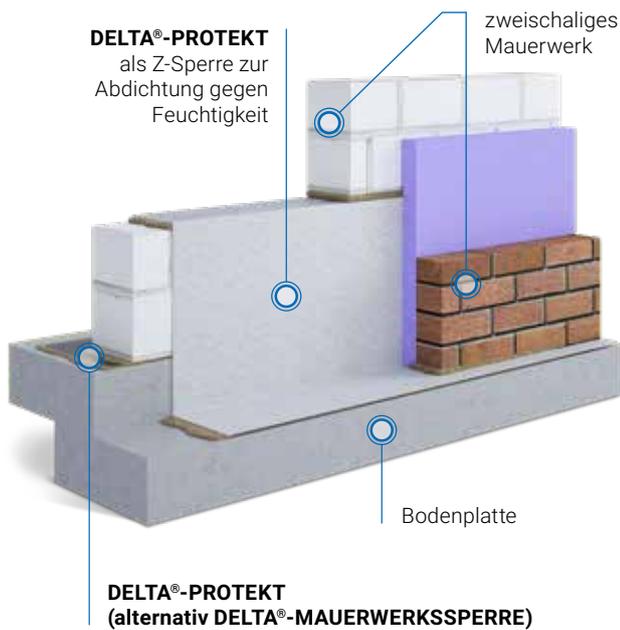
Z-Sperren werden in die Lagerfuge des Rohbaumauerwerks mit eingemauert. Dabei gibt es eine erhebliche Gefahr der Beschädigung nach dem Einbau. L-Sperren sind hier vor-zuziehen: Die Bahn wird erst vor dem Aufmauern der Ver-blendschale eingebaut und an der Innenschale befestigt.

Bitumenschweißbahnen sind für die hier beschriebenen Anwendungen nicht geeignet!

DELTA®-SOFTFLEXX

DELTA®-SOFTFLEXX eignet sich aufgrund der hohen Dehnfähig-keit von bis zu 300 Prozent besonders für den Einsatz als L-Sperre im zweischaligen Mauerwerk. Die robuste Mauersperrbahn mit extremer Elastizität wirkt hier als sichere Barriere gegen Feuchtig-keit in den Bereichen der Vormauerschale, wo Schlagregen aufge-fangen werden muss. Als L-Sperre im zweischaligen Mauerwerk wird DELTA®-SOFTFLEXX mit DELTA®-THAN dauerhaft an das Hinter-mauerwerk geklebt. Zusätzlich ist eine mechanische Fixierung mit Scheibenkopfnägeln vorzusehen. Sie kann auch mit dem DELTA®-MWSP-CLIP am aufgehenden Mauerwerk befestigt werden. Für den einfachen und sicheren Anschluss im Eckbereich bei zwei-schaligem Mauerwerk kann die DELTA®-MAUERWERKSECKE innen und außen verwendet werden.



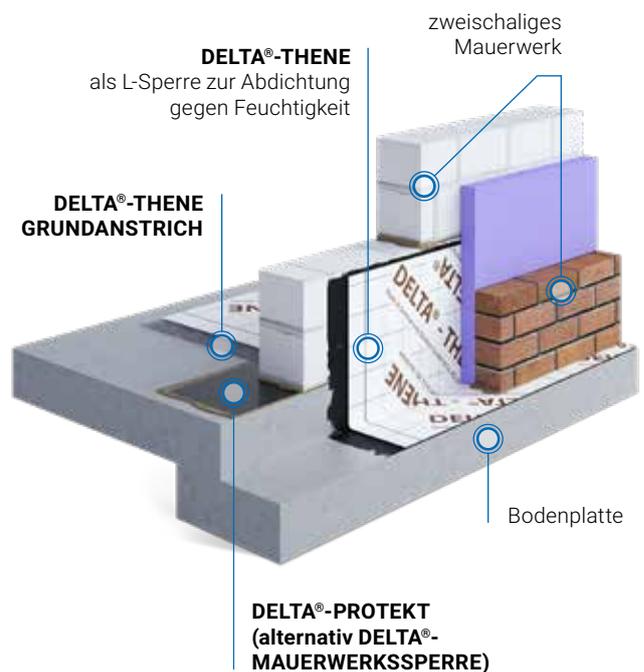


DELTA®-PROTEKT

DELTA®-PROTEKT ist besonders robust und bietet einen hohen Scherwiderstand. Durch die Bitumenverträglichkeit kann DELTA®-PROTEKT ideal und universell mit anderen Abdichtungsschichten verbunden werden. Die Bahn kann hervorragend als L-Sperre oder Z-Sperre eingesetzt werden. Bei der Verwendung als L-Sperre wird zunächst die Höhe der Bahn mit einer Schlagschnur festgelegt. Diese Markierung muss mindestens 15 cm über der Geländeoberfläche liegen. Anschließend wird DELTA®-PROTEKT mit dem Kartuschenkleber DELTA®-THAN an das Hintermauerwerk geklebt, wobei eine zusätzliche mechanische Fixierung vorzusehen ist. Die einfache Verbindung bei Innen- und Außenecken erfolgt mit der DELTA®-MAUERWERKSECKE. Die Innenecke ist auch hervorragend als beidseitiger Abschluss von DELTA®-PROTEKT für den Einbau oberhalb von Stürzen und Brüstungen geeignet.

DELTA®-THENE als L-Sperre

Vor allem bei zweischaligem Mauerwerk bietet DELTA®-THENE besondere Vorteile: die vollflächige Verklebung verhindert ein Verrutschen der Bahnen. Sowohl der Anschluss an aufgehende Wände als auch an die Abdichtung der Bodenplatte ist schnell und einfach auszuführen. Die Ausbildung einer Hohlkehle zwischen Mauerwerk und Sohlplatte ist nicht erforderlich. Auch eine zweite Abdichtungslage lässt sich bei Bedarf sicher in die Klinkerlage einbinden. Die Verblender können direkt nach der Verlegung aufgemauert werden. In dem meisten Fällen eignet sich das DELTA®-THENE-BAND T 500 mit seiner Breite von 50 cm ideal für diese Anwendung.



Mauerperrbahnen bei Holzständerbauweisen

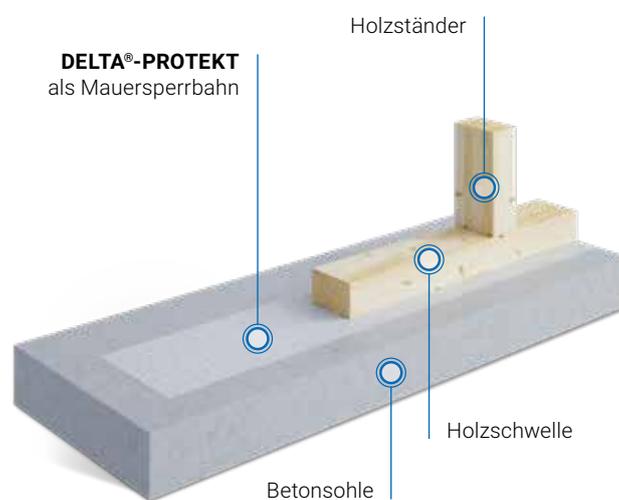
Situation:

Holzständerwerk-Konstruktionen können durch aufsteigende Feuchtigkeit geschädigt werden. Durch die waagerechte Abdichtung wird ein Feuchtetransport aus der Bodenplatte in die aufstehende Holzkonstruktion verhindert. Da die Bahn von oben direkt mit der Schwelle belastet wird, muss diese besonders robust sein. Im Bereich der Auflagerfläche wird entsprechend der DIN 18533 die Ober-

fläche der Bodenplatte so gestaltet, dass keine schädlichen Unebenheiten im Untergrund vorhanden sind, die die Mauerperrbahn beschädigen können. Nach der Verlegung der Mauerperrbahn kann mit dem Aufbau der Holzständerwand begonnen werden. Die Bahn muss vor Beschädigungen jeglicher Art geschützt werden.

DELTA®-PROTEKT

DELTA®-PROTEKT besitzt hervorragende Eigenschaften in puncto Weiterreiß- und Scherwiderstand. Die abdichtende Schicht ist in zwei schützende Vlieslagen eingebettet. Dadurch kann DELTA®-PROTEKT auch im Holzständerbau eingesetzt werden. Weniger robuste Bahnen werden bei diesem Einsatz zwangsläufig beschädigt und sollten deshalb bei dieser Anwendung nicht verwendet werden.



Welche Mauersperrbahn passt für welche Anwendung?

Materialeigenschaften	DELTA®-SOFTFLEXX	DELTA®-PROTEKT	DELTA®-THENE	DELTA®-MAUERWERKSSPERRE
Horizontale Mauerwerkssperre		●		●
L-Sperre im zweischaligen Mauerwerk	●	●	●	●
Z-Sperre im zweischaligen Mauerwerk		●		
Holzständerbauweise	●	●	●	
Bitumenbeständig	●	●	●	●
Große Scherfestigkeit im Mauerwerk		●		●
Strukturierte Oberfläche	●	●		●
Verklebung möglich mit	DELTA®-THAN	DELTA®-THAN	selbstklebend	DELTA®-THAN
Brauchbarkeitsnachweis	DIN SPEC 20000-202	DIN SPEC 20000-202	DIN SPEC 20000-202	Allg. bauaufsichtliches Prüfzeugnis

DELTA®-Zubehör:



DELTA®-THAN
Dauerelastischer Kartuschenkleber aus Spezialkautschuk.



DELTA®-MAUERWERKSECKE
Problemlose Herstellung von Innen- und Außenecken.



DELTA®-MWSP-CLIP
Leichte Befestigung von L-Sperren in 2-schaligem Verblendmauerwerk.

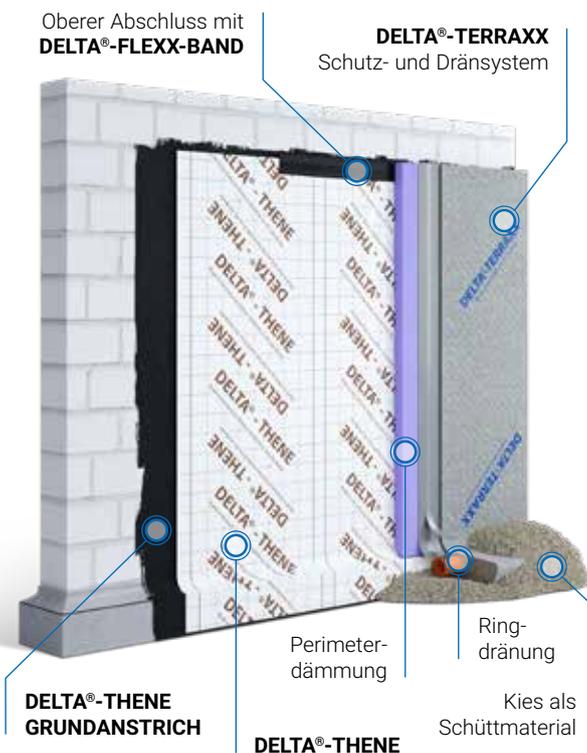
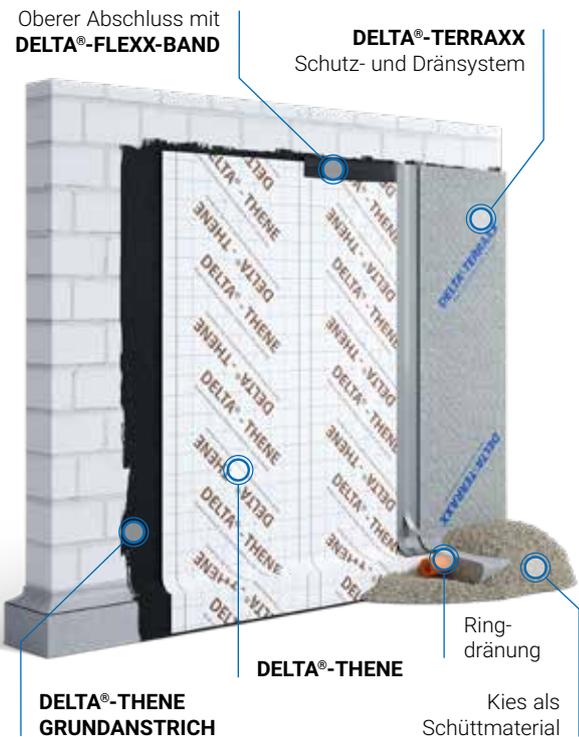
Flächenabdichtung für Kellerwände aus Mauerwerk oder Beton

Situation:

Bei der Abdichtung von erdberührten Bauteilen unterscheidet die DIN 18533 die Wassereinwirkungsklassen W1-E bis W4-E. Die Klasse W1.1-E mit dem Lastfall Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser an Wandflächen und Bodenplatten ist bei den meisten Kellern zu finden. Bodenfeuchtigkeit bedeutet in diesem Fall: Der Baugrund ist sehr wasserdurchlässig. Bodenfeuchte und Oberflächenwasser können frei versickern. Es wird keine Dränung benötigt, da der Boden (z. B. Kies oder Sandboden) kein Stauwasser

entstehen lässt. Auch bei wenig durchlässigen Böden kann nach Klasse W1.2-E zuverlässig abgedichtet werden, wenn ein Dränsystem nach DIN 4095 eingebaut wird. Verzichtet man auf die Dränung, so findet man für diesen Lastfall vielfältige Abdichtungssysteme. Ihre Verlegung ist häufig sehr aufwändig, da manche Materialien in zwei Arbeitsgängen aufgetragen werden müssen.

Flächenabdichtung | Kellerwand



DELTA®-THENE

Die kaltselbstklebende Abdichtungsbahn dient als zuverlässige Abdichtung von erdberührten Kelleraußenwänden. Die Bahn ist eine Kombination aus einer vierfach kreuzlamierten Spezial-HDPE-Folie sowie einer Dicht- und Klebeschicht aus Bitumenkautschuk. Das Material von der Rolle überbrückt sicher eventuelle Risse im Untergrund, ist äußerst flexibel und gewährleistet direkt nach dem Verkleben volle Dichtigkeit gegen Schlagregen.

Ein besonderer Vorteil ist die zügige, leichte und saubere Verarbeitung: Die Bahnen können einfach verlegt werden. Deshalb ist eine um 50% schnellere Verarbeitung gegenüber konventionellen Abdichtungen problemlos möglich. Die Rasterbedruckung ermöglicht das leichte Zuschneiden und die exakte Verlegung der Bahnen. Mit DELTA®-THENE wird in einem Arbeitsgang ganz einfach eine gleichmäßige, normgerechte Schichtdicke von 1,5 mm aufgebracht. Eine Abbinde- oder Durchtrocknungszeit entfällt: Sofort nach der Verlegung kann eine Schutz-, Drän- und/oder Perimeterdämmschicht aufgebracht und die Baugrube verfüllt werden. Der Einsatz im Winter in Kombination mit dem DELTA®-THENE KÄLTEGRUNDANSTRICH ist bis zu -5°C problemlos möglich. Im Gegensatz zu anderen Abdichtungsmaterialien, die bei diesen Temperaturen nicht mehr verwendet

werden können, entstehen daher kaum witterungsbedingte Ausfall- und Wartezeiten.

Durch die Kombination der Abdichtungsbahn DELTA®-THENE mit der 2,40 m breiten Schutz- und Dränbahn DELTA®-TERRAXX entsteht ein komplettes, perfekt aufeinander abgestimmtes und hochwertiges Abdichtungs-, Schutz- und Dränsystem, das mit erheblichen Zeitvorteilen montiert werden kann. Die Einsatz-

möglichkeiten der kaltselbstklebenden Abdichtungsbahn DELTA®-THENE werden durch die DIN 18533 geregelt. Kellerabdichtungen der Klasse W2-E und W3-E nach DIN 18533 gegen drückendes oder zeitweilig drückendes Wasser sind nicht zulässig.



DELTA®-Zubehör

DELTA®-THENE-GRUNDANSTRICH

Voranstrich und Haftgrund mit hoher Eindringwirkung auf mineralischem Untergrund. Lösemittelhaltig. Schwarz eingefärbt.



DELTA®-THENE-KÄLTEGRUNDANSTRICH

Spezieller Voranstrich bei niedrigen Temperaturen und Haftgrund mit hoher Eindringwirkung auf mineralischem Untergrund. Für Temperaturen bis -5°C. Lösemittelhaltig. Rot eingefärbt.



DELTA®-THENE GRUND INSIDE

Wasserbasierte Spezialgrundierung zur Anwendung in Innenräumen. Schnellabbindender Voranstrich mit bester Haftung auf mineralischen Untergründen. Blau eingefärbt.



DELTA®-THENE-BAND T 300 / T 500

Speziell zugeschnittene Streifen (0,3 bzw 0,5 x 10 m) für die Verlegung, z. B. an Kanten, Ecken, Hohlkehlen und Rohrdurchführungen. Mit geteiltem rückseitigem Trennpapier für eine einfache Verarbeitung.



DELTA®-FLEXX-BAND

Dehnfähiger Butyl-Kautschukkleber auf Spezialvlies.



Dampfsperre für Kellerwände aus WU-Beton

Situation:

Häufig werden Keller heute aus WU-Beton (wasserundurchlässigem Beton) gebaut. Die WU-Beton-Bauteile sind wasserundurchlässig und werden nicht mit einer weiteren Abdichtungsschicht versehen. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass der Beton zwar Wasser in flüssiger Form nicht bis zur Innenoberfläche durchlässt, dieses aber bis zu einer gewissen Tiefe in das Gefüge eindringen kann.

Wasser in gasförmigem Zustand kann Beton durch Dampfdiffusion durchdringen.

Bei belüfteten Kellerräumen einfacher Nutzung stellt dies kein Problem dar, denn die Feuchtigkeit wird von der Raumluft aufgenommen und abtransportiert.

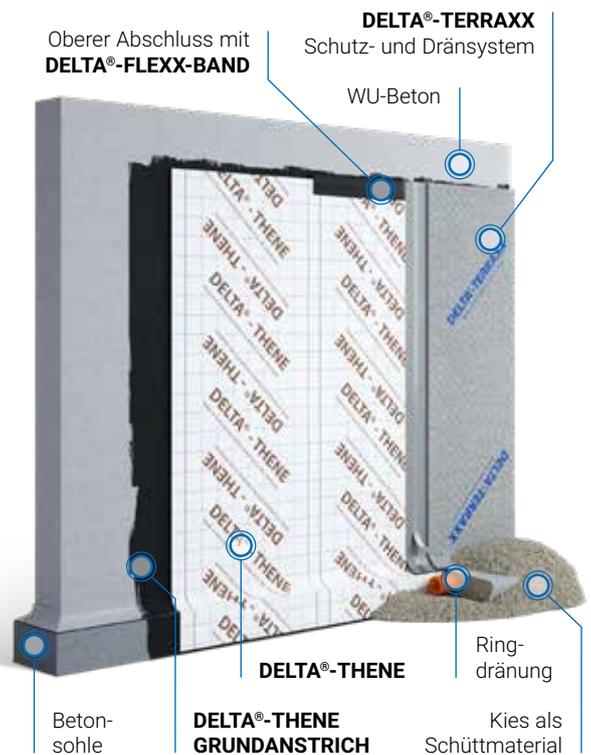
Werden die Räume aber wohnraumartig genutzt, kann hohe Luftfeuchte im Keller schnell zu Problemen führen – bis hin zu Schimmelbefall an Möbeln und Textilien. Um dies zu verhindern, wird auf der WU-Beton Außenseite eine Dampfsperre aufgebracht.

DELTA®-THENE

DELTA®-THENE verhindert als außenliegende Dampfsperre mit einem S_d -Wert von ca. 210 m die Diffusion von Feuchtigkeit in die Wand hinein. Außerdem sorgt die Dichtungsbahn für den Porenverschluss. Damit kann auch flüssiges Wasser nicht in das Betongefüge gelangen, was wiederum Diffusionsvorgänge auslösen würde.



DELTA®-THENE ist eine hervorragende Dampfsperre.



Arbeitsfugenabdichtung für Kellerwände in Dreifachwand-Bauweise

Situation:

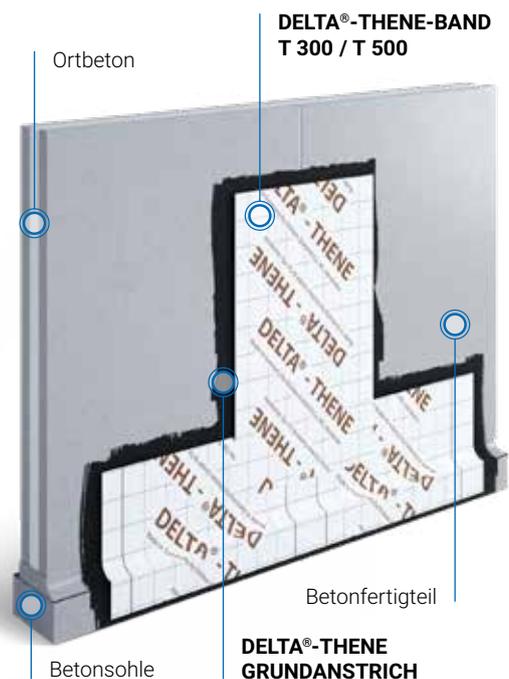
Der Begriff „Dreifachwand“ steht für eine Bauweise, bei der zwei dünne Fertigbetonplatten aus WU-Beton, die durch Gitterträger verbunden sind, zu einem werksseitig hergestellten Doppелеlement mit verbleibendem Zwischenraum zusammengesetzt werden. Nach dem Aufstellen der Platten auf der Baustelle wird der verbleibende

Zwischenraum mit Ortbeton verfüllt. Die entstehenden Fugen zwischen den Fertigplatten wirken wie Kerben. Deshalb müssen die Kelleraußenwände besonders sorgfältig hergestellt und die Arbeitsfugen zusätzlich mit einer Abdichtung entsprechend der örtlichen Gegebenheiten abgedichtet werden.

DELTA®-THENE-BAND T 300 / T 500



Speziell zugeschnittene Streifen von DELTA®-THENE für die Verlegung, z. B. an Kanten, Ecken, Hohlkehlen und Rohrdurchführungen. Mit geteiltem rückseitigem Trennpapier für eine einfache Verarbeitung.



Flächenabdichtung für Bodenplatten aus Beton

Situation:

Kellerräume wurden früher zur Nutzung mit geringen Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft konstruiert, z. B. als Lager- oder Heizungsräume. Immer höhere Baukosten veränderten jedoch die spezifischen Anforderungen: Im Keller befinden sich oft Arbeitszimmer, Partyraum etc. Viele Einfamilienhäuser werden heute ohne Keller, also direkt auf die Bodenplatte, gebaut.

Diesen Tatsachen wurde schon in der DIN 18195 Rechnung getragen und mit Überarbeitung der Abdichtungsnorm in DIN 18533 aufrecht erhalten: Bodenplatten müssen gegen aufsteigende Feuchtigkeit abgedichtet sein. Die Abdichtung darf nur bei einer Nutzung mit geringen An-

forderungen an die Trockenheit der Raumluft entfallen, z. B. wenn der Keller nicht wohnraumartig verwendet wird. Dafür muss dann eine mind. 15 cm dicke kapillarbrechende Schüttung unter der Bodenplatte eingebaut werden. Bauwerke ohne Keller benötigen somit grundsätzlich eine normgerechte Abdichtung der Bodenplatte.

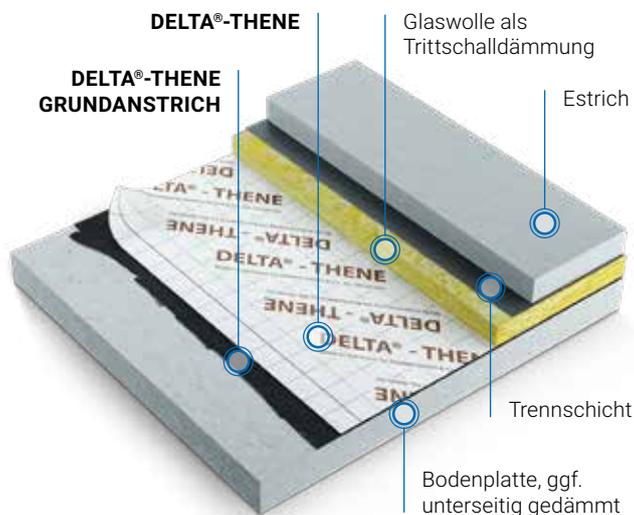
Wird die Bodenplatte aufgrund einer hochwertigen Nutzung des Kellers abgedichtet, muss die Abdichtung des Fußbodens an die waagerechte Abdichtung der Wände so herangeführt oder mit ihr verklebt werden, dass keine Feuchtigkeitsbrücken, insbesondere im Bereich der Putzflächen, entstehen können.

DELTA®-THENE

DELTA®-THENE bietet eine ganze Reihe von Vorteilen gegenüber der konventionellen Schweißbahnverlegung: Die kaltselbstklebende Bahn kann mindestens 50% schneller als herkömmliche Bitumenschweißbahnen verlegt werden. Mit 1 m Breite ist sie normgerecht. Für die Verarbeitung ist keine offene Flamme nötig, damit besteht auch keine Gefahr von Verbrennungen. Der Anschluss an Kunststofffenster und -türen ist deshalb problemlos möglich. Die Bahnen haften sehr gut auf fast allen Kunststoffen, sogar ohne den Einsatz eines Primers. Der Kunststoffuntergrund sollte hierfür sauber, staubfrei, trocken und bitumenbeständig sein.

Wird die Kaltselfstklebebahn später durch nachfolgende Gewerke lädiert, kann diese Beschädigung ganz leicht mit einem entsprechend zugeschnittenen Stück überklebt werden. Nachträglich auf DELTA®-THENE verlegte Heizungsschleifen oder -rohre einer Fußbodenheizung können ebenfalls einfach mit Zuschnitten der Kaltselfstklebebahn fixiert werden.

Der Anschluss an die häufig verwendeten Mauersperrbahnen aus Kunststoffen ist mit einer Schweißbahn nicht sicher möglich, da der Schweißbrenner die Mauersperrbahn verbrennt. Mit DELTA®-THENE ist der Anschluss denkbar einfach: Die Bahnen haften sehr gut auf fast allen Kunststoffen, sogar ohne den Einsatz eines Primers. Der Kunststoffuntergrund sollte hierfür sauber, staubfrei, trocken und bitumenbeständig sein.



Flächenabdichtung für Nassräume

Situation:

Die Norm für die Abdichtung von Innenräumen, DIN 18534, unterscheidet nach den Wassereinwirkungsklassen W0-I bis W3-I von geringer bis sehr hoher Wassereinwirkung. Gering ist die Wassereinwirkung an Wandflächen in Bädern außerhalb von Duschbereichen und auf Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf z. B. in Küchen, Hauswirtschaftsräumen oder Gäste-WCs.

Badezimmer und Nassräume benötigen eine Bodenabdichtung, wenn sie nicht durch andere geeignete Maßnahmen ausreichend geschützt werden. Bei einem

vorhandenen Bodeneinlauf, z. B. ebenerdigen Duschen, sollte grundsätzlich eine Abdichtung eingebaut werden.

Auch bei häuslichen Bädern ohne Bodeneinlauf mit feuchtigkeitsempfindlichen Umfassungsflächen muss der Feuchteschutz besonders beachtet werden.

So sind z. B. Holzhäuser, Holzständerwerkskonstruktionen und Fertighäuser besonders zu schützen. In die Konstruktion eindringendes Wasser könnte sonst schwere Schäden verursachen.

DELTA®-THENE

DELTA®-THENE wird als kaltselbstklebende Abdichtungsbahn in Nassräumen, bei Balkonen und im Wohnungsbau in Massiv- und Holzbauweise vor dem Einbau des schwimmenden Estrichs auf der Holz- oder Betondecke verlegt. Nach dem Auftragen eines geeigneten Bitumenvoranstrichs (im Innenraum lösemittelfrei z. B. DELTA®-THENE GRUND INSIDE) als Haftvermittler wird die Flächenabdichtung verklebt und noch mindestens 15 cm an der Wand hochgeführt.

Das Material kann optimal an Ecken, Kanten und den Bodeneinlauf angeformt und verklebt werden.

Unmittelbar nach der Fertigstellung der Abdichtung sollte mit dem weiteren Aufbau des Fußbodens (z. B. Estrich) begonnen werden. Wartezeiten z. B. für das Durchtrocknen der Abdichtungslage entstehen nicht.



Sichere Abdichtung in Nassräumen.



Große Flächen können mit DELTA®-THENE ganz einfach und schnell abgedichtet werden.

Schutz- und Dränsystem für druckempfindliche Untergründe, vertikale Abdichtungen.

Situation:

Erdberührte, senkrechte Flächen stehen immer dann unter hydrostatischem Druck, wenn Wasser nicht verzögerungsfrei ablaufen kann. Eine Dränung nach DIN 4095 vermeidet Wasserdruck und erlaubt damit eine kostengünstige Abdichtung, da keine aufwändige Wannenausbildung vorgenommen werden muss.

Das Dränsystem besteht aus zwei Ebenen. Die senkrechte Flächendränung nimmt das Wasser aus dem seitlich anstehenden Erdreich auf und führt es gezielt nach unten zur Ringleitung im Bereich der Fundamente ab. Das obere Ende der Flächendränung am Wandsockel kann zu einem Schwachpunkt werden: Wenn der obere Bahnenrand nicht sauber an der Fassade abgeschlossen und fachgerecht ausgeführt wird, kann es zu Wasseransammlungen

zwischen der Dickbeschichtung und der Flächendränung kommen. Dieses Risiko besteht auch durch an der Fassade herabfließendes Wasser.

Besteht die Abdichtung aus einer kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung (PMBC, ehemals KMB), ist diese zwar rissüberbrückend und dauerplastisch, dadurch aber auch druckempfindlich. Punkt- und Linienlasten müssen in diesem Fall vermieden werden.

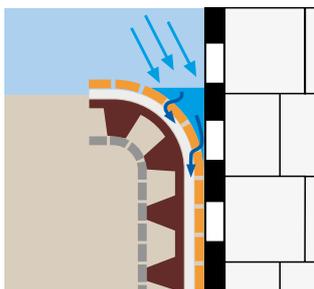


DELTA®-Schutz- und Dränbahnen entsprechen den Anforderungen der **DIN EN 13252** und **DIN 18533**

DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO

Die 4-lagige Bahn besitzt durch ihre spezielle Noppenform eine hohe Druckfestigkeit 400 kN/m² und schützt die druckempfindliche Abdichtung (z. B. PMBC, ehemals KMB) zuverlässig vor Beschädigungen. Sie hat eine überproportionale Drainagekapazität und kann auch bei hohem Wasseranfall verwendet werden. Durch die Mikroperforation der rückseitigen Gleitfolie (1. Lage) wird Wasser, das zwischen Abdichtung und Gleitfolie eindringt, über das integrierte, aufkaschierte Vlies (2. Lage) sicher abgeführt – selbst

wenn der obere Abschluss nicht perfekt ausgeführt wurde. Die Gleitfolie verhindert zudem Schäden, die durch Setzbewegungen im Erdreich entstehen können. Das Geotextil zum Filtern als 4. Lage verhindert ein Zuschlämmen der Noppenbahn (3. Lage), die Sickerwasser dadurch zuverlässig drainieren kann. Zur sicheren Fixierung der Überlappungen verfügt die Bahn über einen Selbstkleberand. Das Ergebnis: Ein dauerhafter Schutz der Funktion der Abdichtung.



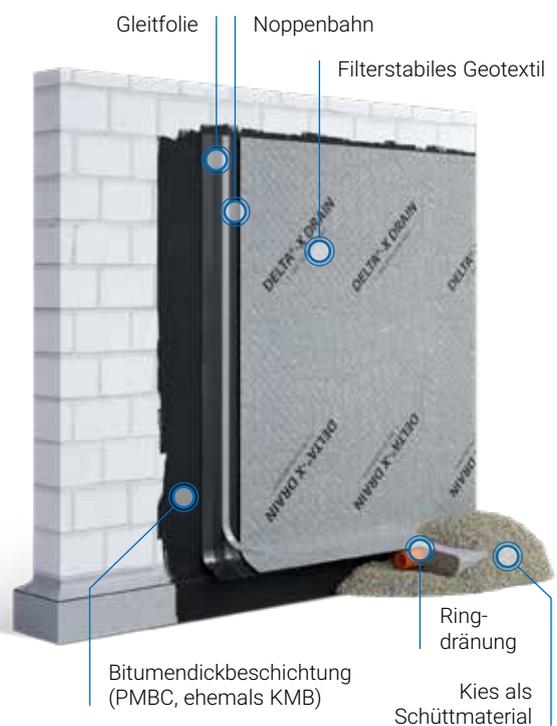
Situation:

Die zähelastische Dickbeschichtung ist einerseits dauerhaft dichtend und rissüberbrückend, andererseits aber auch verletzbar (bei Erdsetzungen durch Bauschutt und Steine) und nicht punktbelastbar.

Dazu fordert die Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen erdberührter Bauteile mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen: Durch geeignete Maßnahmen, wie z. B. Gleitschichten, ist sicherzustellen, dass keine Bewegungen aus dem Erdreich auf die Abdichtung übertragen werden.

DELTA®-X DRAIN

Das zuverlässige 3-lagige Schutz- und Dränsystem ist optimal geeignet für die Bitumendickbeschichtung und andere druckempfindliche Abdichtungen. DELTA®-X DRAIN weist eine hohe Druckfestigkeit von 250 kN/m² auf, besitzt eine überproportionale Dränagekapazität und kann so auch bei hohem Wasseranfall verwendet werden. Die zum Erdreich gerichteten Noppen wirken als vollflächige Dränschicht mit hohem Ableitvermögen. Das aufgeschweißte Filtervlies verhindert das Zuschlammern der Noppenstruktur. Die Schutzwirkung entspricht den Anforderungen der DIN 18533, der DIN 4095 sowie der „Richtlinie für Planung und Ausführung von Dickbeschichtungen“.



Schutz- und Dränsystem für druckstabile Untergründe, vertikale Abdichtungen

Situation:

Druckstabile und kraftübertragende Untergründe (z. B. Perimeterdämmstoffe oder WU-Beton) und Abdichtungen (z. B. kaltselfstklebende Bahnen wie DELTA®-THENE) benötigen immer ein zuverlässiges Schutz- und Dränsystem, damit ihre Funktion dauerhaft erhalten bleibt.

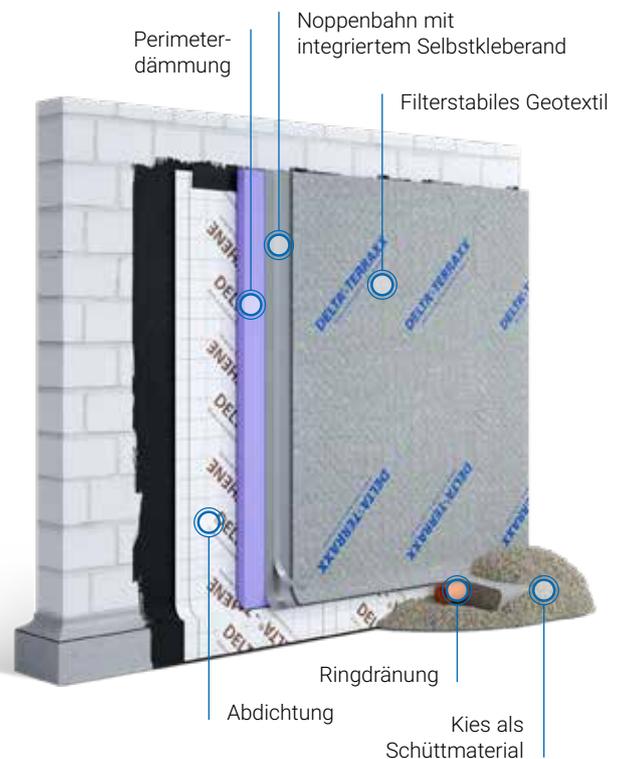
DELTA®-TERRAXX

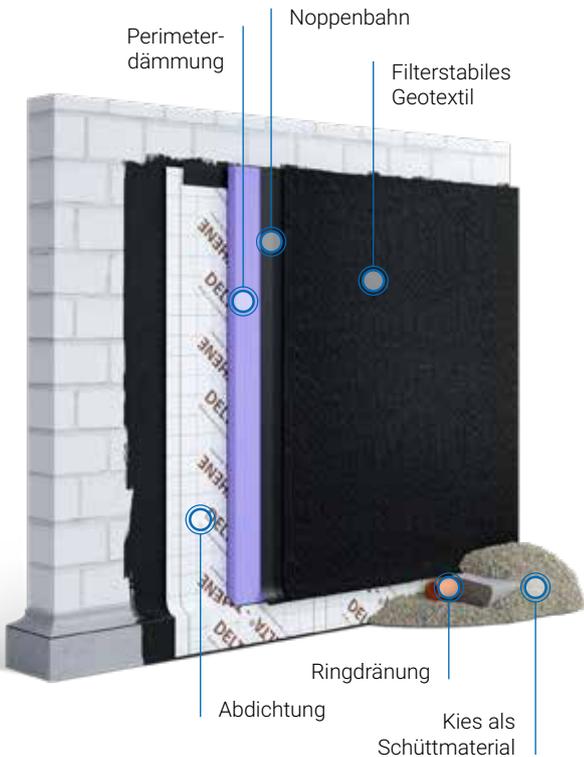
DELTA®-TERRAXX ist die universelle Lösung, die für alle Lastfälle bei Stau-, Schichten- und Sickerwasser ein Höchstmaß an Sicherheit für Kellerwände, Dämmung und druckstabile Abdichtungen bietet. Die zum Erdreich gerichteten Noppen wirken als vollflächige Dränschicht, die in ihrer Wirkung die Forderungen der DIN 4095 übertrifft. Das aufgeschweißte filterstabile Geotextil verhindert das Zuschlämmen der Noppenstruktur. Die außerordentlich hohe Dränleistung bleibt selbst unter Last erhalten.

Mit einer Breite von 2,40 m kann DELTA®-TERRAXX um die meisten Keller einfach „herumgewickelt“ werden und bietet damit die einfachste und schnellste Verlegungsmöglichkeit. Auf Perimeterdämmung verlegt sorgt DELTA®-TERRAXX mit seiner ebenen Rückseite für die notwendige Entkopplung vom Erdreich. Die hohe Druckfestigkeit von ca. 400 kN/m² erlaubt Einbautiefen von bis zu 10 m.

DELTA®-TERRAXX-STREIFEN

Die Ergänzung zu DELTA®-TERRAXX im handlichen 75 cm-Format. Direkt von der Rolle, schnell und praktisch verlegbar. Speziell für Wege, Sockel, Stützmauern, Anschlüsse und vieles mehr. Wird einfach überlappt statt geschnitten und sorgt somit für weniger Verschnitt und Materialverbrauch.



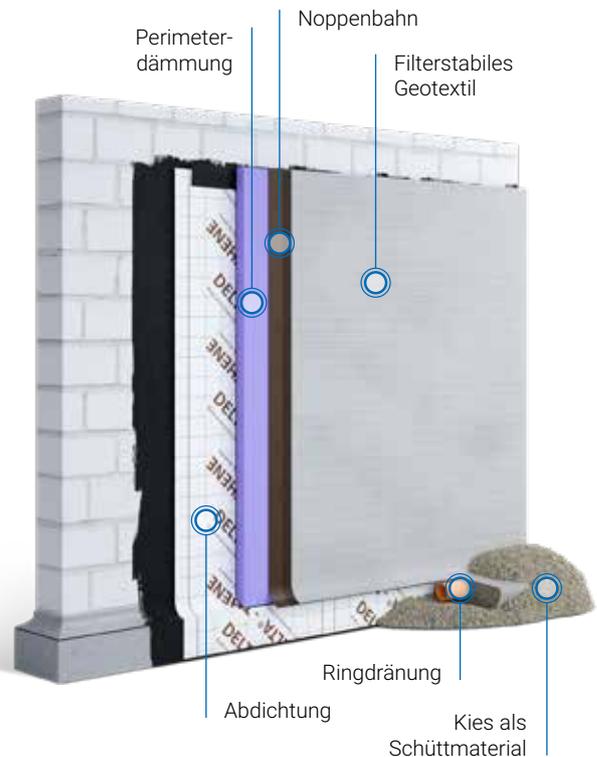


DELTA®-EQ DRAIN

Bietet eine große Druckfestigkeit sowie eine überproportionale Dränageleistung. Ihr Rollenformat 2,40 m × 12,50 m erlaubt eine schnelle, effiziente Verarbeitung. DELTA®-EQ DRAIN eignet sich als Schutz- und Dränschicht für alle Kellerwände mit druckbeständigen Abdichtungen und für den Einsatz auf Perimeterdämmplatten.

DELTA®-MS DRAIN

Die Bahn besitzt aufgrund der besonderen Noppengeometrie eine extrem hohe Druckfestigkeit von 500 kN/m². DELTA®-MS DRAIN bietet eine 4mal größere Auflagefläche als normale Noppenbahnen. Über 8.900 Noppen/m² sorgen für eine optimale und vierfach verbesserte Lastverteilung auf den Untergrund. Sie schützt die Perimeterdämmung und die Abdichtung der Kellerwand vor Beschädigungen. Das aufkaschierte hydrophile Geotextil dient als Dränschicht und sorgt dauerhaft für eine schnelle und zuverlässige Wasserableitung. Die Bahn hat mit ca. 0,6 l/s · m nahezu die doppelte Dränagekapazität, die nach DIN 4095 gefordert wird.



Schutz- und Dränsystem für druckstabile Untergründe, horizontale Abdichtungen

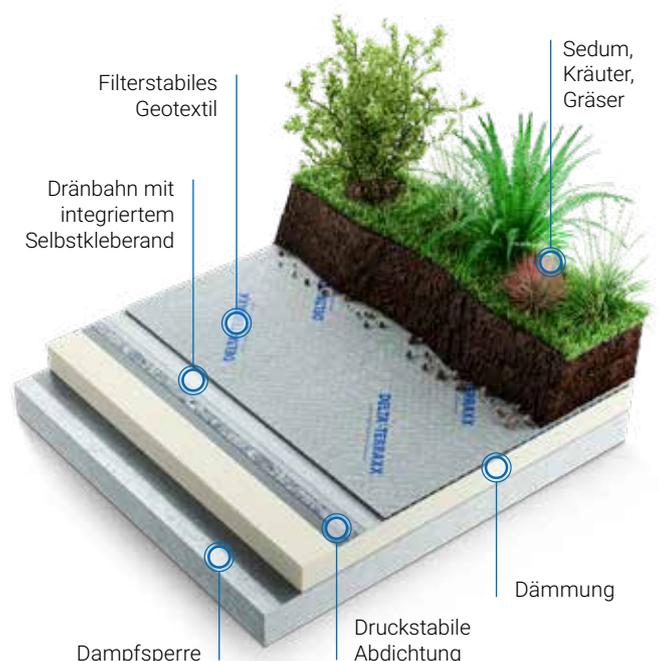
Situation:

Große Flachdach- und Deckenflächen von Gebäuden und Tiefgaragen bieten ideale Voraussetzungen für verschiedene Spiel- und Freizeitmöglichkeiten oder auch für einen zusätzlichen Parkraum. Wenn diese Flächen mit bodendeckenden Pflanzen teil- oder vollbegrünt werden, bewirken sie eine deutliche Steigerung des jeweiligen Kleinklimas. Ganz wichtig ist jedoch, dass bei diesen Flächen das Niederschlagswasser und eventuell anfallendes Fasadennasser sowohl an der Oberfläche als auch in der Abdichtungsebene sicher abgeleitet wird. Darüber hinaus ist innerhalb des konstruktiven Aufbaus dieser Bereiche eine leistungsfähige Flächendränage erforderlich. Wenn

diese Vorgaben nicht eingehalten werden, kann stehendes Wasser den Unterbau von Verkehrsflächen angreifen, Frostschäden verursachen, bei begrünten Flächen zu einer pflanzenschädigenden Staunässe führen und die gesamte Flächenabdichtung zusätzlich belasten. Mineralische Dränungen aus Kies oder Splitt erfüllen die genannten Voraussetzungen nur bedingt: Neben der Verschlammungs- oder Versottungsgefahr, die die Dränleistung negativ beeinflussen kann, ist schon allein die notwendige Mindestdicke dieses Aufbaus ein planerisches Handicap und in vielen Fällen ein nicht unerheblicher zusätzlicher Kostenfaktor.

DELTA®-TERRAXX

DELTA®-TERRAXX bietet bei druckstabilen, kraftübertragenden Untergründen ein Höchstmaß an Sicherheit. Das 2-Schichten-Material ist eine zuverlässige und vollflächige Schutz- und Dränschicht. Die dauerhaft wirkende Last oberer Schichten wird verteilt und Feuchtigkeit, die durch das nach oben gerichtete Geotextil dringt, innerhalb der Noppenstruktur abgeleitet. Die hohe Druckfestigkeit von ca. 400 kN/m² gewährleistet ungehinderten Abfluss. Bei erdüberschütteten Flächen verhindert das filterstabile Geotextil das Zuschlämmen der Noppenstruktur. Durch die überproportionale Dränagekapazität kann DELTA®-TERRAXX auch bei hohem Wasseranfall verwendet werden. Der selbstklebende Überlappungsrand verbindet die Bahnen sicher miteinander, Hochwehen durch Windeinfluss ist ausgeschlossen. Die Bahn ist als wasserführende Ebene oberhalb der Abdichtung eine universelle Lösung nach DIN 18533 und als Schutz vor Stauwasser z. B. bei gepflasterten Tiefgaragendecken, Terrassen und begrünten Flachdächern sowie unter der Verschleißschicht im Parkdeckbau geeignet. DELTA®-TERRAXX dient auch als Schallschutz und vermindert Trittschall, der z. B. durch Begehen einer Fußboden-/Deckenkonstruktion in benachbarte oder darunterliegende Räume übertragen wird. Die Wirkung wurde von der Hochschule Rhein-Main im realen Einbaustand mit verschiedenen Abdichtungen sowie Belags- und Splittarten geprüft. Das Ergebnis: bewertete Trittschallminderung von bis zu 32 dB. Auf Anfrage auch mit höherer Druckfestigkeit von 650 kN/m² als DELTA®-TERRAXX TP lieferbar.



Systeme für Wasserspeicher im Gründach und für genutzte Umkehrdächer

Situation:

Gründächer

Begrünungen auf Flachdächern werden immer häufiger realisiert. Denn Gründächer bieten viele Vorteile: Sie dienen als Wasserspeicher und natürlicher Luftbefeuchter, sorgen für hohen Regenwasserrückhalt und entlasten so die Kanalisation; außerdem binden sie Staub und produzieren Sauerstoff. Darüber hinaus verlängert eine Begrünung die Lebensdauer einer Dachbahn. Schon eine extensive Begrünung, die mit geringen Substrathöhen auskommt und das Gebäude statisch nur gering belastet, besitzt diese positiven Eigenschaften.

Umkehrdächer

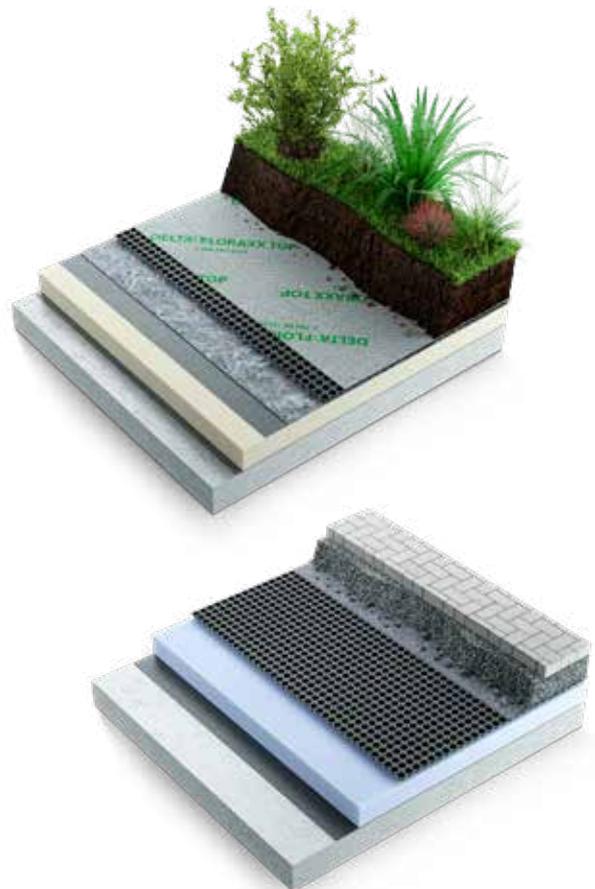
Im Gegensatz zum konventionellen Flachdach ist das Umkehrdach durch eine umgekehrte Anordnung der Bauteilschichten gekennzeichnet. Entgegen dem üblichen Warmdachaufbau wird die Abdichtungsebene direkt auf die tragende Konstruktion aufgebracht, die Dämmung liegt auf der Abdichtung. Man verwendet nur wasserunempfindliche Dämmstoffe. Soll das Umkehrdach genutzt werden, muss eine diffusionsfähige Dränschicht auf den Dämmplatten verlegt werden, so dass kein geschlossener Wasserfilm auf der Dämmung entstehen kann. Es dürfen keine Schichten oberhalb der Wärmedämmschicht aufgebracht werden, die dampfsperrend wirken.

DELTA®-FLORAXX TOP

Die innovative Noppenbahn ist speziell für den Einsatz auf Gründächern entwickelt. Dank ihrer einzigartigen stabilen Noppenstruktur mit zusätzlichen Verstärkungsrippen und ihrem integrierten Geotextil ist sie Dränschicht, Wasserspeicher und Filterschicht in einem. Das aufkaschierte Geotextil verhindert das Verrutschen loser Vliesschichten sowie das Zuschlammern der Noppenstruktur. Mit dieser Bahn lassen sich extensive Flachdachbegrünungen optimal realisieren, die ohne größere Pflege auskommen sollen. Das Pflanzensubstrat kann direkt auf die Filterschicht aufgebracht werden, die pflegeleichte Begrünung erfolgt dann ganz individuell.

DELTA®-FLORAXX

DELTA®-FLORAXX wird bei genutzten Flachdächern mit Umkehrdach als Flächendränung eingesetzt. Die Noppenstruktur mit diffusionsfähiger Perforierung ermöglicht eine ungehinderte Entwässerung und Belüftung auf der Unterseite. So kann kein geschlossener Wasserfilm auf der Dämmung entstehen. Diese Bahn kann im Umkehrdach sowohl für genutzte Dachflächen mit Pflaster- oder Plattenbelag als auch für Dachbegrünungen verwendet werden.



Sauberkeitsschicht für Bodenplatten

Situation:

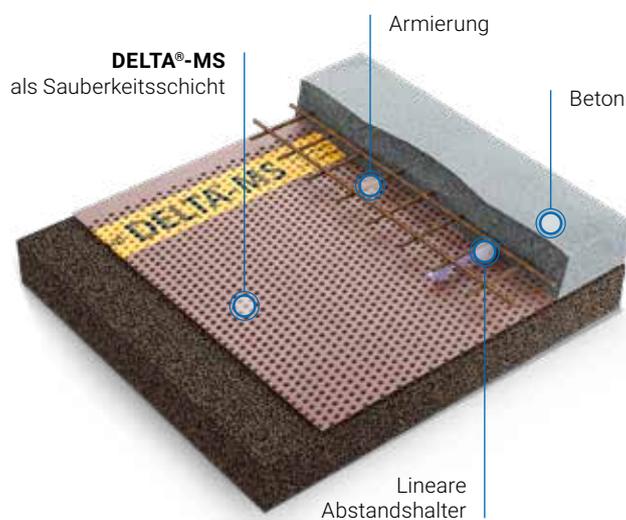
Armierete Sohlplatten erfordern eine Basis, auf der die Abstandhalter für die Baustahlmatten aufgelagert werden können. Magerbeton als Sauberkeitsschicht ist mit einem zusätzlichen Baugrubenaushub von 5 cm verbunden. Das verursacht hohe Verarbeitungskosten und zusätzliche Wartezeit bis der Magerbeton ausgehärtet ist. Insbeson-

dere bei größeren Flächen bedeutet dies insgesamt: hohe Baukosten und verzögerter Baufortschritt. Eine ideale Alternative, die schneller und wesentlich kostengünstiger ist, ist die Ausführung der Sauberkeitsschicht mit einer DELTA®-Noppenbahn.

DELTA®-MS als Sauberkeitsschicht

DELTA®-MS als Sauberkeitsschicht bietet entscheidende Vorteile: hohe Druckfestigkeit, kürzeste Verlegezeit durch das Rollenformat der Noppenbahn, kein zusätzlicher Baugrubenaushub, keine Wartezeit sowie zusätzlicher Schutz der Sohlplatte vor aufsteigender Feuchtigkeit. Zudem wird ein Ausbluten des Zementleims nach unten vermieden.

DELTA®-MS ist säuren-, alkalien-, öl- und lösemittelbeständig. Die Zähigkeit und Steifigkeit der Noppenbahn erlaubt das Begehen und Befahren mit Schubkarren. Die unteren – streifenförmigen – linearen Abstandhalter für die Armierung werden sicher getragen.



System für die Sanierung feuchter Kellerwände von der Innenseite

Situation:

Die dauerhafte Trockenlegung feuchter Kellerwände ist meist nur mit enormem Aufwand möglich. Durch Verputzen kann häufig nur ein vorübergehender Erfolg erzielt werden: Der Putz wird in der Regel durch die in der Feuchtigkeit gelösten Salze mit der Zeit gesättigt. Durch den Druck, der bei der Verdunstung der Feuchtigkeit und der damit verbundenen Kristallisation der Salze entsteht,

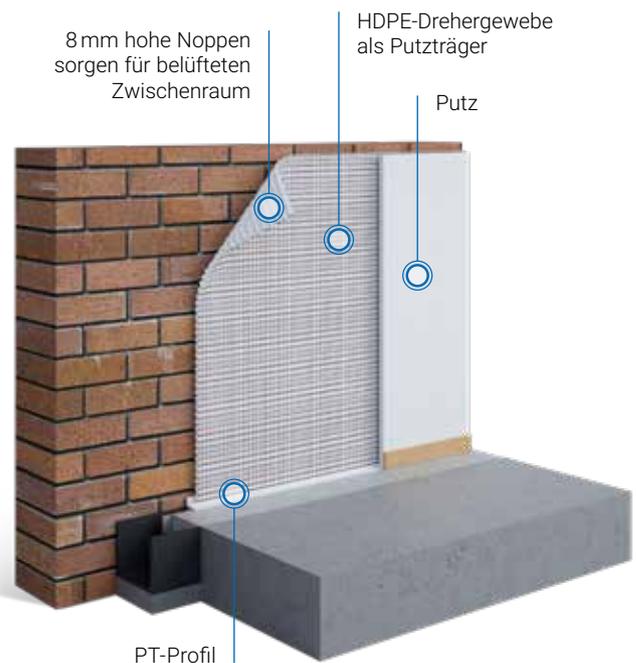
wird er regelrecht vom Untergrund abgesprengt. Auch herkömmliche Gipskartonplatten können durch die Feuchtigkeit Schaden nehmen und stellen keine dauerhafte Lösung als Putzträger auf feuchten Kellerwänden dar. Abhilfe schafft die Verwendung einer feuchtigkeits-sperrenden Putzträgerbahn wie DELTA®-PT.

DELTA®-PT

Die feuchtigkeits-sperrende Putzträgerbahn DELTA®-PT isoliert Kellerwände zuverlässig von innen und ist eine wasserdichte, stabile Basis für Gips- und Kalkzementputz sowie Gipskartonplatten. Im Keller sind damit auf lange Sicht trockene Wandoberflächen gewährleistet.

Mit ihren 8 mm hohen Noppen schafft DELTA®-PT einen belüfteten Zwischenraum zwischen feuchter Kellerwand und Putz. Über das spezielle PT-Profil mit Lüftungsschlitzen kann die Feuchtigkeit an Boden und Decke abziehen.

Wenn feuchte Kellerwände an der Oberfläche stark versalzen sind, kann DELTA®-PT – ohne Hinterlüftung verlegt – als Dampfsperre die Feuchteaufnahme aus der Raumluft stoppen. Die stark hygroskopische Wirkung des Salzes würde sonst viel Feuchtigkeit hinter die Bahn transportieren.



Systeme für Verbau und Baugrubensicherung im Ingenieurbau

Situation:

Bei Neubaumaßnahmen in innerstädtischen Gebieten ist in aller Regel zu wenig Platz für eine Abböschung der Baugrube vorhanden. Vor allem in Bereichen, bei denen Baulücken geschlossen werden sollen und es deshalb auf jeden Zentimeter ankommt, wird die Baugrube aus diesem Grund mit einem Verbau vor dem Abrutschen des Erdreichs gesichert. Der Verbau muss dabei schnell und wirtschaftlich herzustellen, weitgehend wasserundurchlässig und – auch wegen einer möglichen Gefährdung der Nachbarbebauung – stabil und sicher sein.

Bei vielen Arten der Baugrubenumschließung ist zudem eine leistungsfähige Flächendränung erforderlich. Denn das durch den Verbau drückende Sickerwasser belastet

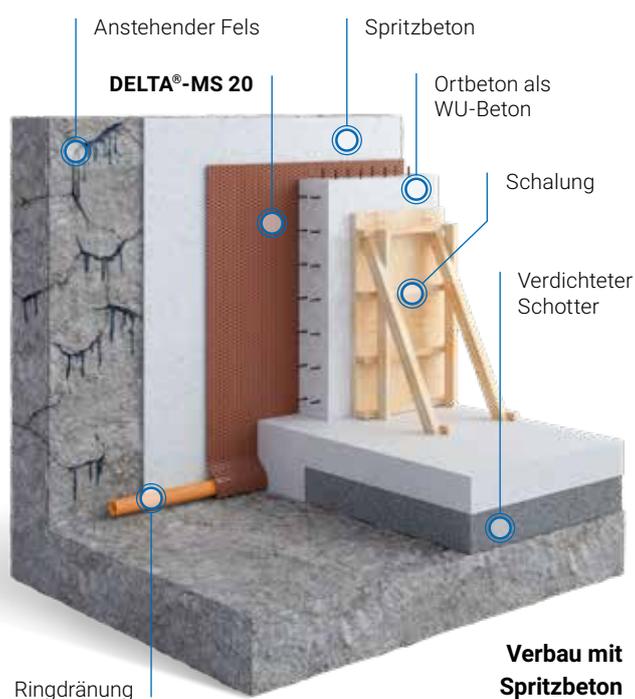
später die Bauwerksabdichtung und kann unter ungünstigen Bedingungen sogar zu einem statischen Problem werden.

Schlitzwände entstehen durch das Ausbetonieren eines 0,40 m bis 0,80 m breiten und entsprechend tiefen Grabens, der durch spezielle Schlitzwandgreifer ausgehoben wird. Eine sogenannte Stützflüssigkeit aus Bentonit und Wasser verhindert das Einbrechen der als Schalung dienenden Erdwände bis zum endgültigen Ausbetonieren. Wie bei allen Ortbetonwänden kann es auch hier im Bereich von Trägern oder auch bei kleinen Rissen zu einem punktuellen Austritt von Sickerwasser kommen.

DELTA®-MS 20

DELTA®-MS 20 wird vertikal als verlorene Schalung zwischen Spritzbeton-Verbau bzw. Schlitzwand und Beton-Bauwerkswand eingesetzt. Der Spritzbeton wirkt dabei als Filter und hält die Sickerschicht frei von Bodenpartikeln.

Diese Vorgehensweise ermöglicht es, anfallendes Wasser bereits in der Bauphase kontrolliert ab- bzw. umzuleiten, um den Abbindeprozess speziell bei WU-Beton nicht zu behindern. Bei fertiggestellten Bauwerken wird anfallendes Wasser druckentspannt abgeleitet oder der Grundwasserstand rund um das Bauwerk auf gleiche Höhe gebracht, damit vor den wasserdruckhaltenden Abdichtungen eine gleichmäßige hydrostatische Belastung gewährleistet ist. Die Drainagekapazität bei einem Gradient $i = 1$ beträgt bei DELTA®-MS 20 $10 \text{ l/s} \cdot \text{m}$.



Situation:

Eine der gebräuchlichsten Techniken der Baugrubensicherung ist der Verbau mit Trägerbohlwänden. Dabei werden Bohlen, Kant- oder Rundhölzer, aber auch Stahlbetonfertigteile oder Kanaldielen zwischen die in der Baugrube eingerammten Verbauträger eingebaut. Als Träger kommen Walzprofile, Stahlträger oder Bohrpfähle aus Stahlbeton bzw. unbewehrte Bohrpfähle mit verlorenem Mantelrohr in Frage.

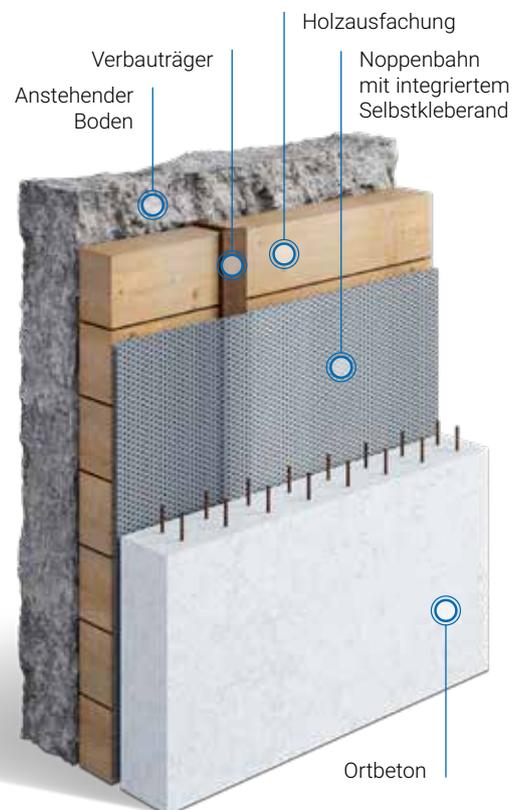
Je nach Tiefe der Baugrube muss die Trägerbohlwand mit Ankerlagen rückverankert werden. Die bekannteste Variante

der Trägerbohlwände ist der klassische Berliner Verbau: Hierbei wird der Boden zwischen den Verbauträgern dem Aushub folgend von Hand ausgestochen und die auf Länge geschnittenen Bohlen werden hinter die Trägerflansche geschoben sowie durch Keile fest an das Erdreich angepresst.

Da diese Art des Verbaus einen hohen Fugenanteil aufweist, muss eine Dränschicht immer mit einem geeigneten Geotextil vor dem Zuschlämmen der Noppenbahn geschützt werden.

DELTA®-TERRAXX

DELTA®-TERRAXX eignet sich hervorragend als Filter- und Sickerschicht beim Berliner Verbau. Das Geotextil zeigt dabei zur Verbauwand. Durch die integrierte Verklebung im Überlappungsbereich kann beim Betonieren kein Zementleim in die Sickerschicht eindringen und diese verstopfen.



System für den Überflutungsschutz

Situation:

Bei älteren, tief gegründeten Gebäuden ist häufig eine Überflutung des Tiefgeschosses durch jahreszeitlich bedingte Grundwasserschwankungen (Frühjahr, Herbst) festzustellen. Das Hoch- bzw. hereindrückende Wasser überflutet

dann Kellerräume und macht sie zeitweilig unbenutzbar. Bodenplatten, die durch Anstieg des Grundwassers Auftriebskräften ausgesetzt werden, können nach oben gewölbt und beschädigt werden.

DELTA®-MS 20

DELTA®-MS 20 bietet im Bereich Überflutungsschutz eine hohe Sicherheit. Bei geringem Verlust an Raumhöhe wird die Noppenbahn zwischen Aufbeton und einer Sohlplatte mit Gefälle verlegt. Durch diese horizontale Sickerschicht kann das hereindrückende Wasser über eine Dränung abgeleitet und anschließend abgepumpt werden. Zur Verringerung von Auftriebskräften können Entlastungsbohrungen erforderlich sein. Der begehbare Estrich oder befahrbare Aufbeton bleibt so vor Überflutung geschützt und die angrenzenden Räume bleiben dauerhaft nutzbar.



DELTA®-THENE-BAND T 300

Die Streifen dienen zur Verklebung der Fugen in der Fläche und im Anschlussbereich. Damit ist sichergestellt, dass kein Mörtel oder Beton mit dem Untergrund in Kontakt kommt.



Keine Ausführungsplanung:

Die Abbildung von DELTA®-MS 20 ist eine schematische Darstellung.

Systeme für die Gasflächendränung

Situation:

Radongas ist ein natürliches, radioaktives Edelgas. Als Zerfallsprodukt von Uran und Thorium dringt es aus uranhaltigem Gestein in Keller und Wohnräume ein und belastet die Hausbewohner dauerhaft und unbemerkt. Radon steht nach dem Rauchen als Verursacher von Lungenkrebs an zweiter Stelle. Nach Grenzwertempfehlungen der EU müssten EU-weit hunderttausende Häuser saniert werden.

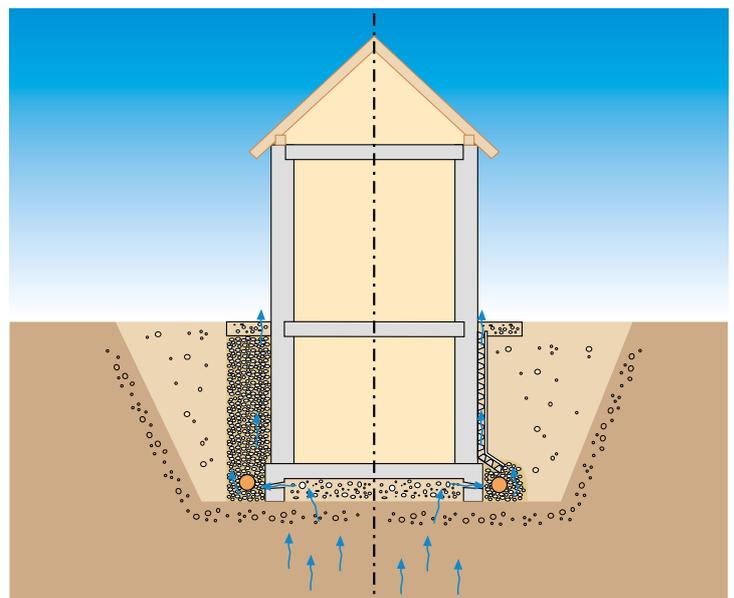
Methan ist ein ungiftiges, farb- und geruchloses Gas, das bei der Bildung von Steinkohle als Zersetzungsprodukt von Holz und anderen organischen Bestandteilen entsteht.

Überall dort, wo kohleführende Schichten vorhanden sind sowie auf ehemaligen Mülldeponien, tritt Methangas auf. Dazu gehören alle Steinkohleabbaugebiete, wie z. B. das Ruhrgebiet mit ganzen Stadtteilen von Dortmund oder Bochum sowie das Saarland. Betroffen sind zudem Siedlungen auf trockengelegten Feuchtgebieten, wie z. B. der Freizeitpark Marienfelde in Berlin. In Verbindung mit Luft kann sich bei Methangasanteilen von 4,4% vol. bis 16% vol. ein explosives Gemisch bilden. Noch höhere Anteile sind sogar brennbar.

DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO / DELTA®-TERRAXX

Der ungehinderte Abzug der Gase Radon und Methan an die Außenluft muss gewährleistet sein, um sicherheits- oder gesundheitsrelevante Konzentrationen in Gebäuden sicher auszuschließen. Bei einer Gasflächendränung wird unter der Bodenplatte eine gasgängige Schicht in Form einer Filterkiesschicht installiert. Diese wird vor den Kellerwänden bis zur Geländeoberkante hochgeführt. Über diese zusammenhängende Kiesschicht kann das Gas ungehindert zur Außenluft entweichen. Dieses Verfahren ist sehr aufwändig und kostenintensiv. Dank der extrem hohen Dränagekapazität sowie der Druckfestigkeit von 400 kN/m² können DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO und DELTA®-TERRAXX ideal und kostengünstig in Kombination mit einer klassischen Filterkiesschicht unter der Bodenplatte als vertikale Gasdränung eingesetzt werden.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass auch an der oberen Austrittsöffnung der Dränbahn eine Kiesschicht vorhanden ist, damit das Gas ungehindert in die Außenluft entweichen kann. Die Durchführung einer Gasflächendränung mit DELTA®-Dränbahnen erlaubt gleichzeitig eine leistungsfähige Flächendränung: Regen- und Sickerwasser wird sicher vom Gebäude abgeleitet.



Traditionelle Gasflächendränung und Lösung mit DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO/DELTA®-TERRAXX.

Systeme für den Tunnelbau in geschlossener Bauweise



Situation:

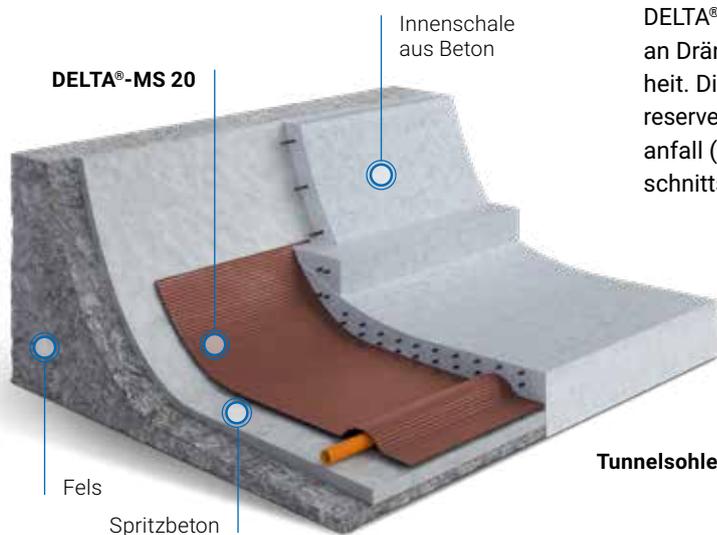
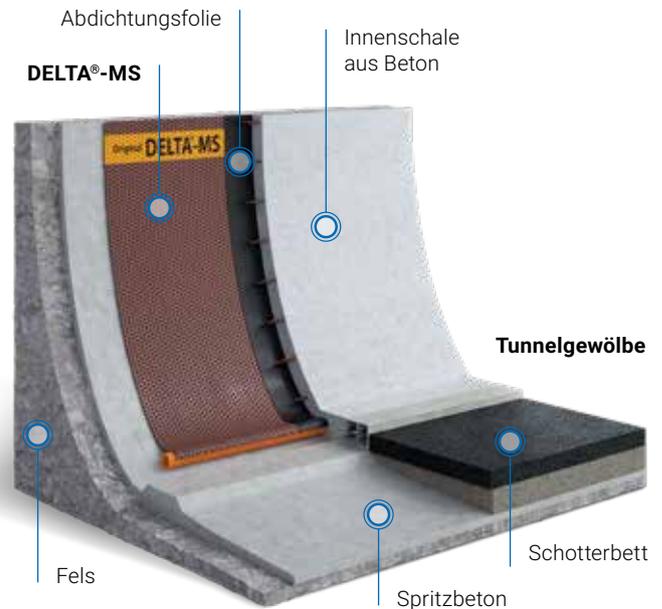
Im Tunnelbau sind wirksame Entwässerungsmaßnahmen sowohl während der Bauphase als auch für den Endzustand von größter Bedeutung. Je nach Gebirgs- und Wasserverhältnissen werden sowohl das Tunnelgewölbe im oberen Bereich als auch die Tunnelsohle durch Kluft-, Schichten- und durchsickerndes Oberflächenwasser bei geringer Überdeckung belastet. Die langfristige Standsicherheit und dauerhafte Nutzbarkeit eines Tunnels hängen entscheidend davon ab, ob die Innenschale und die Sohle zuverlässig vor einem Wassereintritt sowie nachfolgenden

Frostschäden geschützt werden. Es ist deshalb ratsam, das anfallende Oberflächen- und Schichtenwasser zwischen der Tunnelinnenschale und der Außenschale sowohl im oberen als auch im Bereich der Tunnelsohle flächenhaft zu erfassen und über geeignete Drän- und Sickerschichten kontrolliert abzuleiten. Dies gilt besonders für rationelle Tunnelbauverfahren unter Verwendung von WU-Beton, der während des Abbindeprozesses weder mit Sickerwasser in Kontakt kommen noch hydrostatisch belastet werden darf.

DELTA®-MS

DELTA®-MS ist die rationelle und zuverlässige Lösung für die Wasserbewältigung bei Tunnelbauprojekten aller Art. Mit den Noppen gegen den anstehenden Fels oder eine stabilisierende und filternde Spritzbetonschicht gerichtet, entsteht durch die Noppenzwischenräume ein durchgehendes Kanalsystem.

Das aus dem Berg kommende Wasser kann ohne Behinderung zur Dränung abfließen. Die nachfolgende Abdichtung kann mit rationellen Befestigungsmethoden bei Bedarf direkt an der Noppenbahn fixiert werden. Aus dem Gestein drückendes Schichtenwasser wird in der Noppenbahn drucklos abgeleitet, sodass die Abdichtung von Anfang an vor hydrostatischem Druck geschützt ist. Bei der Verwendung von wasserundurchlässigem Beton dient DELTA®-MS als verlorene Schalung. Das Sickerwasser wird während der Abbindephase ferngehalten.



DELTA®-MS 20

DELTA®-MS 20 bietet gegenüber DELTA®-MS ein Vielfaches an Dränagekapazität und damit eine noch höhere Sicherheit. Die 20 mm hohe Hohlraumschicht schafft Abflussreserven z. B. bei jahreszeitlich bedingtem höheren Wasseranfall (Schneesmelze), aber auch bei eventueller Querschnittsverengung durch Versinterung im Laufe der Jahre.

Systeme für den Tunnelbau in offener Bauweise

Situation:

Tunnelbauwerke, die in offener Bauweise als Strecke oder Portalbauwerk konstruiert wurden, sind der Wasserbelastung ausgesetzt. Die vor Ort zur Verfügung stehenden

Verfüllmaterialien sind oft nur wenig sickerfähig und machen deshalb eine zusätzliche Dränung erforderlich.

DELTA®-TERRAXX

Das Schutz- und Dränsystem DELTA®-TERRAXX gewährleistet mit seiner hohen Druckfestigkeit, dass eine Druckwasserbelastung sicher vermieden wird. Dies gilt auch bei einem dauerhaften Erddruck von bis zu 100 kN/m². Die Noppenbahn bildet eine vollflächige und hochleistungsfähige Dränageschicht. Dank der Breite von 2,40 m kann das Material sehr schnell verlegt werden.

DELTA®-TERRAXX eignet sich deshalb besonders für die offene Bauweise im Tunnelbau, d. h. für alle Tunnelbauwerke, die im Cut & Cover-Verfahren entstehen. Die offene Bauweise kommt zum Einsatz, wenn das Tunnelbauwerk nur eine geringe Überdeckung aufweist. Die Baugrube bleibt während der gesamten Bauzeit offen.



DELTA®-TERRAXX ist ein sicherer Schutz gegen Druckwasserbelastung.

Systeme für die Tunnelanierung

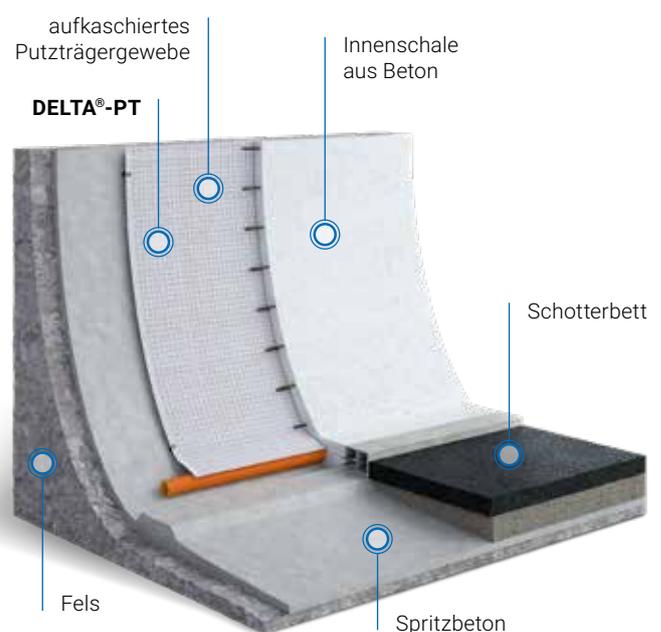
Situation:

Viele ältere Tunnel sind undicht und wegen einer unzulänglichen Abdichtung sind die Gewölbe nicht nur nass, sondern verlieren durch die Auslaugung der Mörtelfugen sogar ihre Tragfähigkeit. Zur Sanierung – vor allem von Bahntunneln – kann häufig die Strecke nicht blockiert

werden. Fahrbahnweise muss der Tunnel dann teildemontiert und im Spritzbetonverfahren neu aufgebaut werden. Bei diesem Verfahren besteht jedoch keine Möglichkeit einer vollflächigen Abdichtung des Gewölbes.

DELTA®-PT

Wasserschäden können häufig nur mit einer nachträglich eingebauten Dränung wirksam beseitigt werden. Die Auskleidung des Tunnelgewölbes mit DELTA®-PT – einer Noppenbahn mit aufkaschiertem Putzträgergewebe – schafft werksseitig einen Hohlraum zur sicheren Ableitung des Kluft- und Schichtenwassers. Das aufgeschweißte Kunststoffgitter gibt dem aufzutragenden Spritzbeton in der Verarbeitungphase optimalen Halt.



Technische Daten

Schutz- und Dränbahnen

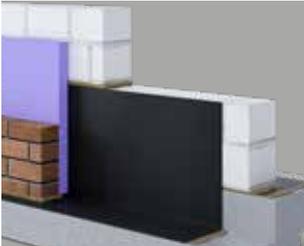
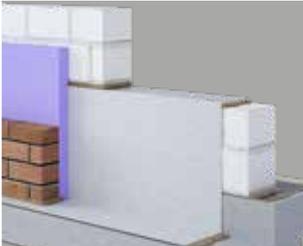
					
Produktbezeichnung	DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO	DELTA®-TERRAXX	DELTA®-X DRAIN	DELTA®-EQ DRAIN	
Noppenbahn	HDPE braun	HDPE silber	HDPE schwarz	HDPE schwarz	
Filtervlies	PP grau	PP grau	PP grau	PP schwarz	
Gleitfolie/Vlies	mikroperforiert PE beige / PP grau	–	PE schwarz / –	–	
Drehergewebe	–	–	–	–	
Glattrand/selbstklebender Überlappungsrand	ja/ja	ja/ja	ja/nein	ja/nein	
Noppenhöhe	ca. 9 mm	ca. 9 mm	ca. 9 mm	ca. 9 mm	
Luftvolumen zwischen den Noppen	ca. 7,9 l/m ²	ca. 7,9 l/m ²	ca. 7,9 l/m ²	ca. 7,9 l/m ²	
Kontaktfläche Noppen/Untergrund	ca. 10.000 cm ² /m ²	ca. 8.000 cm ² /m ²	ca. 10.000 cm ² /m ²	ca. 8.000 cm ² /m ²	
Druckfestigkeit (Kurzzeitlasten)	ca. 400 kN/m ²	ca. 400 kN/m ²	ca. 250 kN/m ²	ca. 250 kN/m ²	
Druckfestigkeit (Dauerlast)	ca. 100 kN/m ²	ca. 100 kN/m ²	ca. 70 kN/m ²	ca. 70 kN/m ²	
Einbautiefe	10 m	10 m	7 m	7 m	
Temperaturbeständigkeit	-30 °C bis +80 °C	-30 °C bis +80 °C	-30 °C bis +80 °C	-30 °C bis +80 °C	
Zugfestigkeit Verbund (EN ISO 10319)	längs ca. 23,7 kN/m quer ca. 21,5 kN/m	längs ca. 14,3 kN/m quer ca. 14,6 kN/m	längs ca. 13,5 kN/m quer ca. 13,6 kN/m	längs ca. 12,6 kN/m quer ca. 12,6 kN/m	
Durchschlagverhalten (Kegelfallversuch) (EN ISO 13433)	40 mm	40 mm	40 mm	38 mm	
Charakteristische Öffnungsweite (EN ISO 12956)	150 µm	150 µm	150 µm	110 µm	
Rollenmaß	12,5 m × 2,0 m	12,5 m × 2,4 m 12,5 m × 0,75 m (DELTA®-TERRAXX-STREIFEN)	12,5 m × 2,0 m	12,5 m × 2,4 m	
Hydraulische Eigenschaften					
Dränagekapazität ohne Auflast in l/s · m	i = 0,02	0,40	0,40	–	
	i = 0,03	0,51	0,51	–	
	i = 0,10	1,03	1,03	–	
	i = 1,0	3,50	3,50	3,50	3,50
Dränagekapazität mit 20 kPa Auflast in l/s · m (EN ISO 12958)	i = 0,02	0,32	0,32	–	
	i = 0,03	0,42	0,42	–	
	i = 0,10	0,84	0,84	–	
	i = 1,0	3,10	3,10	3,00	2,80



DELTA®-FLORAXX TOP/ DELTA®-FLORAXX	DELTA®-MS DRAIN	DELTA®-MS	DELTA®-MS 20	DELTA®-PT
HDPE schwarz	HDPE braun	HDPE braun	HDPE braun	HDPE transluzent
PP grau (DELTA®-FLORAXX TOP)	PP natur	–	–	–
–	–	–	–	–
–	–	–	–	PE braun
nein/nein	ja/nein	ja/nein	nein/nein	ja/nein
ca. 20 mm	ca. 4 mm	ca. 8 mm	ca. 20 mm	ca. 8 mm
ca. 14,0l/m ²	ca. 2,6l/m ²	ca. 5,3l/m ²	ca. 14,0l/m ²	ca. 5,5l/m ²
ca. 1.520 cm ² /m ²	ca. 5.500 cm ² /m ²	ca. 1.450 cm ² /m ²	ca. 1.520 cm ² /m ²	ca. 935 cm ² /m ²
ca. 200 kN/m ²	ca. 500 kN/m ²	ca. 250 kN/m ²	ca. 200 kN/m ²	ca. 70 kN/m ²
–	ca. 100 kN/m ²	ca. 100 kN/m ²	–	–
–	10 m	10 m	–	–
-30°C bis +80°C	-30°C bis +80°C	-30°C bis +80°C	-30°C bis +80°C	-30°C bis +80°C
längs ca. 14,9 kN/m, quer ca. 11,5 kN/m (DELTA®- FLORAXX TOP), längs ca. 9,0 kN/m, quer ca. 8,6 kN/m (DELTA®-FLORAXX)	längs ca. 7,1 kN/m quer ca. 5,9 kN/m	–	–	–
40 mm	40 mm	–	–	–
150 µm	55 µm	–	–	–
2,0 m × 10 m (DELTA®-FLORAXX TOP) 2,0 m × 20 m (DELTA®-FLORAXX)	30 m × 2,0 m	20 m × 1,0 m, 20 m × 1,5 m, 20 m × 2,0 m, 20 m × 2,4 m, 20 m × 3,0 m	20 m × 2,0 m	20 m × 2,0 m
1,45		0,21	1,45	0,60
1,75		0,28	1,75	0,73
3,20		0,61	3,20	1,36
10,10	0,60	2,25	10,10	4,39
1,17		0,20	1,17	0,41
1,43		0,25	1,43	0,51
2,64		0,57	2,64	1,00
10,00	0,54	2,06	10,00	3,60

Technische Daten

Mauersperrbahnen

			
Produktbezeichnung	DELTA®-SOFTFLEXX	DELTA®-PROTEKT	DELTA®-MAUERWERKSSPERRE
Material	Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer	Ethylen-Vinylacetat-Terpolymer	Polyolefin
Farbe	schwarz	grau	schwarz
Oberfläche	rau, leicht profiliert	rau	rutschhemmend profiliert
Dicke einschließlich Profilierung	ca. 1,1 mm	ca. 1,2 mm	ca. 0,4 mm
Weiterreißwiderstand (Nagelschaft) EN 12310-1	längs ca. 200 N quer ca. 230 N	längs ca. 350 N quer ca. 350 N	längs ca. 130 N quer ca. 160 N
Widerstand gegen Falzen bei tiefen Temperaturen EN 495-5	-20 °C kein Bruch, keine Risse	-20 °C kein Bruch, keine Risse	-40 °C kein Bruch, keine Risse
Beständigkeit	UV-stabil, bitumenbeständig, ozonbeständig, wurzelfest	bitumenbeständig	bitumenbeständig
Wasserdichtheit EN 1928, Verfahren B	400 kPa/72 h	400 kPa/72 h	400 kPa/72 h
Breite	11,5/17,5/24/30/36,5/ 50/60/75/100 cm	17,5/20/24/25/30/36,5/ 50/60/75/100 cm	11,5/15/17,5/20/24/25/ 30/36,5/50/60/100 cm
Rollenlänge	25 m	25 m	25 m
Anwendungstyp (DIN SPEC 20000-202)	MSB-nQ	MSB-Q	MSB-Q
Wassereintrittsklasse (DIN 18533)	W4-E	W4-E	W4-E
Raumnutzungs-kategorie (DIN 18533)	RN1-E bis RN3-E	RN1-E bis RN3-E	RN1-E bis RN3-E
Rissklasse (DIN 18533)	R1-E bis R4-E	R1-E bis R4-E	R1-E bis R4-E

Technische Daten

DELTA®-THENE

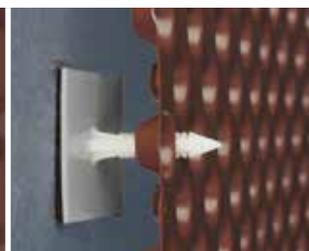


DELTA®-THENE	Eigenschaften
Material	kreuzlamierte Spezial-HDPE-Folie sowie Dicht- und Klebschicht aus Bitumenkautschuk
Dicke	ca. 1,5 mm
Gewicht	rau, leicht profiliert
Temperaturbeständigkeit	-30°C bis +80°C
Verarbeitungstemperatur	+5°C bis +30°C (Luft und Untergrund) bis -5°C mit DELTA®-THENE-KÄLTEGRUNDANSTRICH
Breite	1 m (DELTA®-THENE), 30 cm (DELTA®-THENE-BAND T 300)
Länge	5 m/20 m (DELTA®-THENE) 10 m (DELTA®-THENE-BAND T 300)
Lagerung	stehend transportieren und lagern
Entsorgung	EWC Code 1 703 02 Asphalt, teerfrei
Verpackung	wiederverwertbar

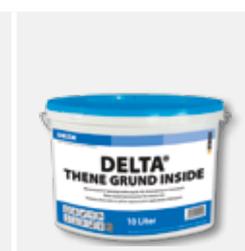
DELTA®-THENE	Eigenschaften
Wasserdichtheit (EN 1928, Verfahren B)	400 kPa/24 h
Brandverhalten (EN 13501-1)	Klasse E
Scherfestigkeit der Fugenähte (EN 12317-1)	ca. 200 N/50 mm
Höchstzugkraft (EN 12311-1)	längs ca. 250 N/50 mm quer ca. 250 N/50 mm
Dehnung bei Höchstzugkraft (EN 12311-1)	längs ca. 350 % quer ca. 250 %
Widerstand gegen Stoßbelastung (EN 12691, Verfahren A)	250 mm
Widerstand gegen statische Belastung (EN 12730, Verfahren B)	20 kg
Weiterreißwiderstand Nagelschaft (EN 12310-1)	längs ca. 150 N quer ca. 150 N
Kaltbiegeverhalten (DIN EN 1109)	-30°C
S_p-Wert	ca. 210 m
Wassereinwirkungsklasse (DIN 18533)	W1-E (W1.1-E, W1.2-E) und W4-E
Raumnutzungs-kategorie (DIN 18533)	RN1-E bis RN3-E
Rissklasse (DIN 18533)	R1-E bis R4-E
Anwendungstyp (DIN SPEC 20000-202)	BA, MSB-nQ

Zubehör

Grundmauerschutz, Dränung und Abdichtung

			
DELTA®-MS DÜBEL	DELTA®-MS KNOFF	DELTA®-MS HAFTNAGEL	DELTA®-PT-PROFIL
Kunststoffschlagdübel zur Montage von DELTA®-Noppen- und Dränbahnen.	Spezial-Befestiger der DELTA®-Noppen- und Dränbahnen in Verbindung mit Stahlnägeln oder Schussbolzen.	Selbstklebende Montagehilfe für DELTA®-Noppen- und Dränbahnen.	Decken- und Bodenprofil mit Lüftungsschlitzen für die Hinterlüftung beim Einsatz von DELTA®-PT.

			
DELTA®-TERRAXX-SCHRAUBE	DELTA®-TERRAXX-PROFIL	DELTA®-FLORAXX-VERBINDER	DELTA®-BIOTOPVLIES
Spezialschraube für die schnelle und einfache Befestigung von DELTA®-Dränbahnen auf Perimeterdämmung.	Patentiertes Randabschlussprofil für den Einsatz mit Perimeterdämmung. Sehr gut geeignet in Kombination mit DELTA®-Dränbahnen. Passend für Dämmstoffdicken von 60 bis 110 mm.	Montagewerkzeug für das leichte Verbinden der Kopfstöße bei DELTA®-FLORAXX und DELTA®-FLORAXX TOP.	Als Filtervlies zusammen mit DELTA®-FLORAXX die optimale Basis zur Dachbegrünung.

				
DELTA®-THENE-BAND T 300 / T 500	DELTA®-THENE-GRUNDANSTRICH	DELTA®-THENE-KÄLTEGRUNDANSTRICH	DELTA®-THENE GRUND INSIDE	DELTA®-FLEXX-BAND
Speziell zugeschnittene Streifen von DELTA®-THENE (0,3 bzw. 0,5 x 10 m) für die Verlegung, z. B. an Kanten, Ecken, Hohlkehlen und Rohrdurchführungen. Mit geteiltem rückseitigem Trennpapier für eine einfache Verarbeitung.	Voranstrich und Haftgrund mit hoher Eindringwirkung auf mineralischem Untergrund. Lösemittelhaltig. Schwarz eingefärbt.	Spezieller Voranstrich bei niedrigen Temperaturen und Haftgrund mit hoher Eindringwirkung auf mineralischem Untergrund. Für Temperaturen bis -5°C. Lösemittelhaltig. Rot eingefärbt.	Wasserbasierte Spezialgrundierung zur Anwendung in Innenräumen. Schnellabbindender Voranstrich mit bester Haftung auf mineralischen Untergründen. Blau eingefärbt.	Dehnfähiger Butyl-Kautschukkleber auf Spezialvlies

			
DELTA®-MAUERWERKSECKE	DELTA®-THAN	DELTA®-MWSP-CLIP	DELTA®-DRÄNAGEVLIES
Formteil für die problemlose Herstellung von Innen- und Außenecken.	Dauerelastischer Kartuschenkleber aus Spezialkautschuk.	Leichte Befestigung von L-Sperren in 2-schaligem Verblendmauerwerk.	Trenn- und Filtervlies. Sicherstellung der Filterfunktion von Flächendrängen.

Weitere Direkt-Montagemittel für die Befestigung von DELTA®-Noppenbahnen

- Schussgeräte von HILTI (Typ DX 36 M oder DX A41) oder SPIT (Typ SPIT P 60 mit angeschliffener Mündung).
- Als Nägel können verwendet werden: HILTI DNI 37 P8 und SPIT CR 9/40.
- Auf hartem Untergrund können anstelle von Setzbolzen auch Kunststoff-Tellerdübel verwendet werden. Neben dem DELTA®-MS DÜBEL sind dafür geeignet: HILTI Typ IDP O/2, SPIT Typ DSH 40, FISCHER Typ DHK 40 und UPAT Typ IMD 8/30-40.
- Sowohl von HILTI als auch von SPIT stehen Setzbolzen mit vormontierten Rondellen zur Verfügung. Diese Bolzen sind in der Anwendung einfacher und sollten bevorzugt werden. Die Typenbezeichnungen sind: HILTI DNI 32 P8 S15, HILTI X-DNH 37 P8 S15, HILTI X-SW Durchmesser 30 mm und SPIT C 9/40 R21.
- Im Bereich der Stirndämmung von Geschossdecken können DELTA®-Noppenbahnen mit dem HILTI DX 460 und dazugehörigem Dämmstoffbefestiger X-IE 6-60 CR72 (bzw. der Dämmdicke entspr. Länge) befestigt werden.

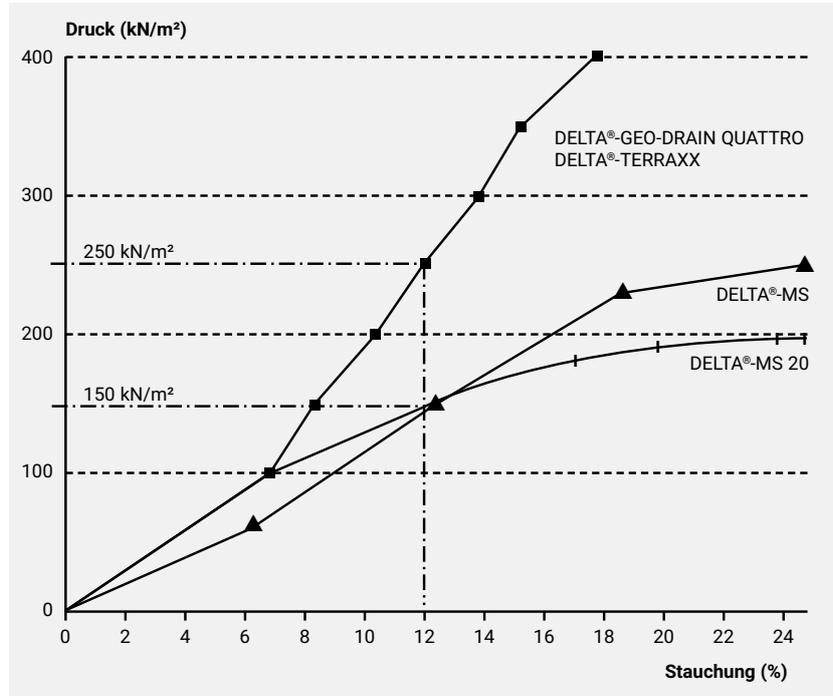
Leistungen der DELTA®-Noppen- und Dränbahnen

Spezielle Auswirkungen haben spezifische Ursachen

Wie bei allen modernen Dränsystemen wird die Dränagekapazität der DELTA®-Noppenbahnen durch Druckbelastungen am jeweiligen Einsatzort beeinflusst. Unter Druck erfahren alle Dränmaterialien eine mehr oder weniger große Stauchung. Die im praktischen Einsatz von Noppenbahnen relevanten Druckbelastungen resultieren einerseits aus Kurzzeitdruckbelastungen (z. B. unter Einwirkung von Schalungsdruck) und andererseits aus Dauerlasten (z. B. Erddruck).

Beispiel:

Bei einer Druckbelastung von 250 kN/m² wird DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO um 12% gestaucht.



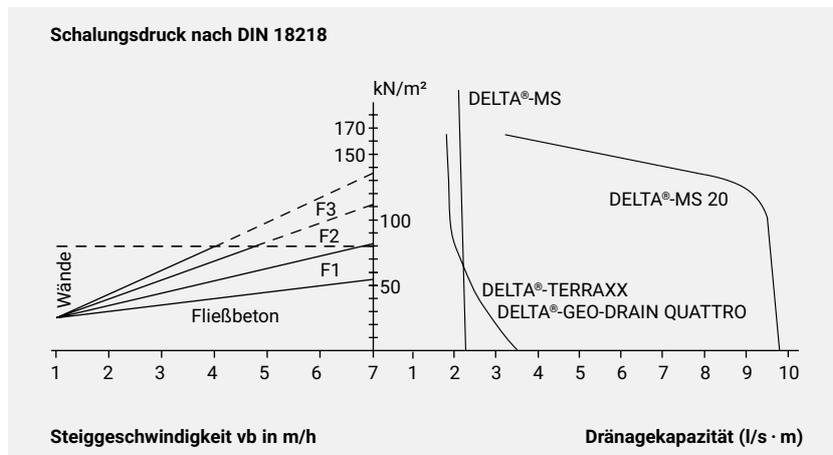
Stauchung von DELTA®-MS, DELTA®-MS 20, DELTA®-TERRAXX und DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO unter Druckbelastung basierend auf Kurzzeitversuchen.

Einwirkung vom Frischbetondruck (Kurzzeitlast)

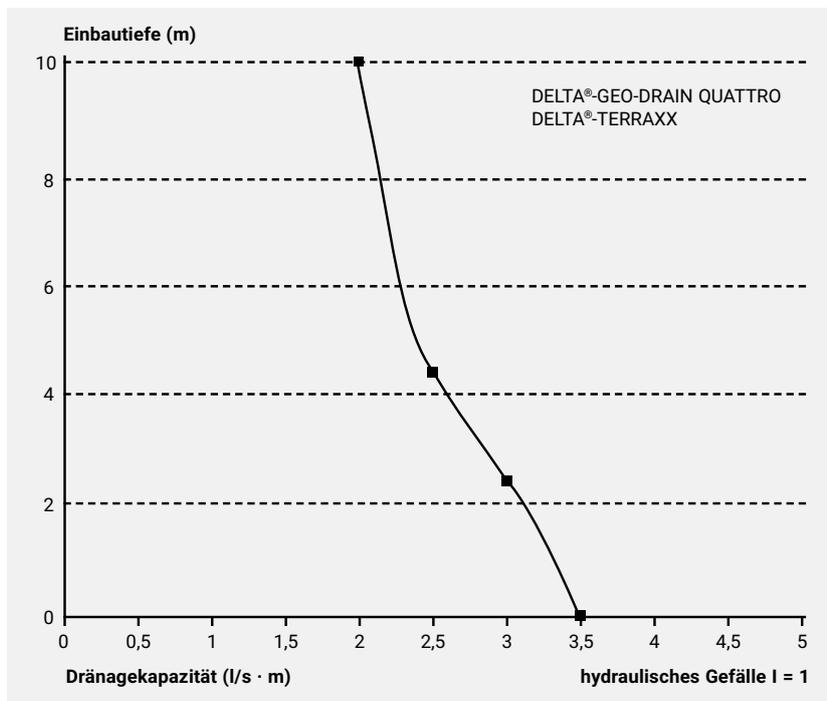
Der Frischbetondruck wird im Wesentlichen von der Konsistenz des Betons und der Steiggeschwindigkeit beim Betonieren bestimmt. Der Betonierdruck wirkt nur kurzzeitig, bis der Beton abgebunden hat.

Beispiel:

Ein Beton der Konsistenzklasse F2, der mit einer Steiggeschwindigkeit von 5 m/h eingebaut wird, verursacht einen Schalungsdruck von ca. 60 kN/m².



Ableitvermögen von DELTA®-MS, DELTA®-MS 20, DELTA®-TERRAXX und DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO unter Einwirkung von Schalungsdruck (Diagramm nach DIN 18218).



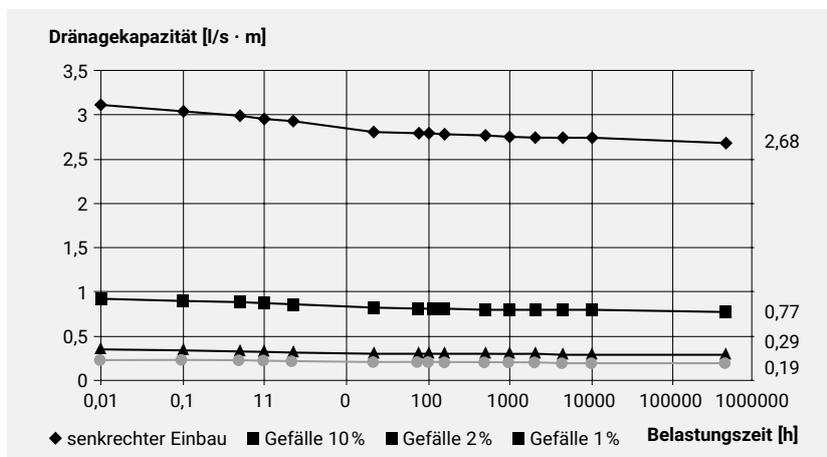
Dränagekapazität von DELTA®-TERRAXX und DELTA®-GEO-DRAIN Quattro in Abhängigkeit von Einbautiefe bzw. dem Erddruck basierend auf Dauerlastversuchen.

Erddruck (Dauerlast)

Der dauernd auf ein Bauwerk einwirkende Erddruck ist von der Einbautiefe abhängig. Die angegebenen Werte für die Dränagekapazität basieren auf Dauerlastversuchen und geben den Zustand der Bahnen nach extrapoliertem 50-jähriger Einbaudauer wieder.

Beispiel:

DELTA®-TERRAXX weist bei einer Einbautiefe von 3 m eine Wasserableitkapazität von 2,8 l/s · m auf.



Dränagekapazität von DELTA®-TERRAXX und DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO unter einer Dauerlast von 20 kPa nach 50 Jahren.

Zertifizierte Sicherheit unter Dauerlast

Von einem namhaften Prüfinstitut wurde bei DELTA®-TERRAXX und DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO untersucht, wie das Zeitstandsverhalten unter einer Dauerlast von 20 kN/m² für eine Belastungszeit von 50 Jahren die Dränagekapazität verändert. Das Ergebnis: Beide Bahnen bieten eine größtmögliche Sicherheit.

Beispiel:

Bei einer Neigung von 2% beträgt die Dränagekapazität von DELTA®-TERRAXX und DELTA®-GEO-DRAIN QUATTRO beim Einbau 0,35 l/s · m und reduziert sich nach 50 Jahren nur auf 0,29 l/s · m.

Welches DELTA®-System passt für welche Anwendung?

Anwendungen	DELTA®-SOFTFLEXX	DELTA®-PROTEKT	DELTA®-MAUERWERKSSPERRE	DELTA®-MS	DELTA®-MS 20	DELTA®-EQ DRAIN
Horizontale Abdichtung						
Mauersperrbahnen am Fußpunkt		●	●			
L-Sperre im zweischaligen Mauerwerk	●	●	●			
Z-Sperre im zweischaligen Mauerwerk		●				
Mauersperrbahn bei Holzständerbauweisen						
Flächenabdichtung						
Flächenabdichtung für Kellerwände aus Mauerwerk oder Beton						
Dampfsperre für Kellerwände aus WU-Beton						
Arbeitsfugenabdichtung für Kellerwände in Dreifachwand-Bauweise						
Flächenabdichtung für Bodenplatten aus Beton						
Flächenabdichtung für Nassräume						
Schutz und Dränung vertikal						
Druckempfindliche Abdichtung PCMD, ehemals KMB						
Druckstabile Untergründe				●*		●
Schutz und Dränung horizontal						
Druckstabile Untergründe						
Umkehrdach						
Gründachsystem						
Ingenieurbau						
Sickerschicht auf Schlitzwänden und Verbau als Spritzbeton				●	●	
Dränschicht auf Berliner Verbau						
Überflutungsschutz					●	
Tunnelbau						
in geschlossener Bauweise				●	●	
in offener Bauweise						
Sanierung						
Weitere Einsatzmöglichkeiten						
Gasdränung						
Sanierung von innen (feuchte Wände)						
Sauberkeitsschichtersatz für Bodenplatten				●		

* nur in Verbindung mit senkrechter Kiesschicht



Dörken GmbH & Co. KG

Wetterstraße 58
58313 Herdecke

- ☎ 0 23 30/63-636
- ☎ 0 23 30/63-357
- ✉ bvf@doerken.de
- 🌐 www.doerken.de/de
- 📺

Ein Unternehmen der **DÖRKENGROUP**



Weiteres Informationsmaterial

finden Sie auf unserer Website
im Bereich Service und Download



**Regionale Ansprechpartner
aus Vertrieb und Technik**

finden Sie auf unserer Website unter Kontakt



PEFC PEFC zertifiziert
www.pefc.org

Dieses Papier stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen