



Europäische Technische Zulassung ETA-12/0245

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Verkalit-Betonelemente zur Verwendung in Deckwerken <i>Verkalit elements made of concrete used in revetments</i>
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	BERDING BETON GmbH Industriestraße 6 49439 Steinfeld DEUTSCHLAND
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck <i>Generic type and use of construction product</i>	Verkalit-Betonelemente als Teil des "Verkalit- Deichbefestigungssystems" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas <i>Verkalit elements made of concrete as a part of the "Verkalit dike fixing system" (revetment) of BERDING BETON GmbH used as an extensive fixing of slopes for coasts, estuaries and river deltas</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> 27. Juni 2012 bis <i>to</i> 27. Juni 2017
Herstellwerke <i>Manufacturing plants</i>	BERDING BETON GmbH, DEUTSCHLAND Werk 13 Werk 18

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

21 Seiten einschließlich 10 Anhänge
21 pages including 10 annexes

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann in den Herstellwerken erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

1 **Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks**

1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

(1) Das "Verkalit-Deichbefestigungssystem" der Firma BERDING BETON GmbH (nachfolgend Deckwerk genannt) besteht aus unbewehrten Verkalit-Betonelementen (im Folgenden Elemente genannt).

(2) Die Elemente werden aus Beton einer bestimmten Zusammensetzung (Rezeptur) und Geometrie hergestellt. Die Elemente, zum Deckwerk zusammengefügt, werden auf einer Filterschicht und einem Geotextil auf einem vorbereiteten Unterbau verlegt.

(3) Die Elemente werden in Varianten für die folgenden Verwendungen hergestellt:

- Typ 1 Verkalit-Deckwerkelemente für durchlässige Deckwerke,
- Typ 2 Verkalit-Deckwerkelemente für geschlossene Deckwerke,
- Typ 3 Verkalit-Deckwerk-Sonderelemente.

(4) Aufgrund ihrer speziellen Form und ihres hohen Gewichts verfügen die Elemente über besondere Verbundwirkungen in alle Richtungen und über einen großen Widerstand gegen Wellen- und Strömungsangriff sowie wechselnde Wasserstände.

(5) Sie sind witterungsbeständig und gegenüber Frost-Tau-Wechsel unempfindlich.

(6) Die Elemente erfüllen hinsichtlich des Brandverhaltens die Klasse "A1" gemäß EN 13501-1.

1.2 **Verwendungszweck**

(1) Die Elemente, eingebaut als Deckwerk, werden in wellen- und strömungsbeanspruchten Bereichen zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas im Rahmen des Küstenschutzes verwendet (siehe Anhang 1).

(2) Die Elemente werden zu einem Deckwerk so verlegt, dass sie gegenüber den Wasserkräften beständig und lagesicher sind. Das Deckwerk schützt die o. g. Böschungen gegen Wellen- und Strömungsangriff und stellt gleichzeitig sicher, dass Wasser abfließen kann ohne dass Erosion entsteht. Darüber hinausgehende Beanspruchungen (z. B. schiffsinduzierte Wellen und Strömungen) sind ggf. gesondert im Rahmen der Planung zu berücksichtigen.

(3) Damit auflaufreduzierende Eigenschaften des Deckwerks gewährleistet werden, dürfen Elemente unterschiedlicher Höhen (z. B. 180 mm und 250 mm) in einem Deckwerk eingebaut werden.

(4) Die Elemente sind zur Verwendung in geschlossenen bzw. durchlässigen Deckwerken geeignet.

(5) Die durchlässigen und geschlossenen Deckwerke sind begehbar. Darüber hinaus dürfen geschlossene Deckwerke unter Berücksichtigung bestimmter konstruktiver Bestimmungen befahren werden.

(6) Auf den Elementen dürfen Anbauteile mit national oder europäisch technisch zugelassenen Verbunddübeln entsprechend bestimmter konstruktiver Festlegungen beim Setzen befestigt werden.

(7) Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Fertigteile von 50 Jahren, vorausgesetzt, dass die festgelegten Bedingungen für den Transport/die Lagerung/den Einbau/die Verwendung/die Wartung/die Mängelbeseitigung/die Nutzung erfüllt sind. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Zulassungsinhabers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Allgemeines

(1) Die Elemente des Deckwerks sollen den Zeichnungen und Angaben der Anhänge entsprechen.

(2) Die in diesem Zulassungsbescheid nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen entsprechen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben.

(3) Anforderungen an die Elemente aus anderen Rechtsbereichen (z. B. wasserstraßenbau-spezifische Anforderungen) bleiben unberührt.

2.2 Eigenschaften

(1) Die Elemente haben folgende Eigenschaften:

- die Elemente bestehen aus unbewehrtem Beton,
- sie verfügen während des Einbaus und der Nutzung über besondere Verbundwirkungen in alle Richtungen und über einen großen Widerstand gegen Wellen- und Strömungsangriff,
- sie sind witterungsbeständig und gegenüber Frost-Tau-Angriff bei hoher Wassersättigung in Anwesenheit von Süß- und Salzwasser (3 %-ige Salzlösung) Frost-Tau-Wechsel unempfindlich, siehe Anhang 3,
- sie sind für den Zeitraum des Einbaus für rutschsicheres Begehen geeignet, siehe Anhang 4.

(2) Die Elemente, zum Deckwerk zusammengefügt, haben folgende Eigenschaften:

- sie leiten hydraulische, konstruktive und bestimmte Strömungsbelastungen infolge Wellen und Wasserstand in Ufer-, Damm- und Deichböschungen ab,
- die Stabilität des Deckwerks wird gemäß Anhang 4 und Anhang 5 in Bezug auf die Geometrie der Elemente, hinsichtlich der (zulässigen) maßgebenden signifikanten Wellenhöhe, der Wellenperiode (Brecherkennzahl) und der dazu in Bezug stehenden Stabilitätszahl ermittelt,
- die Elemente, im Verband auf einer bestimmten Unterlage (Geotextil mit Filterschicht) verlegt (Anhang 4), sind lage- und herausziehsicher,
- die durchlässigen und geschlossenen Deckwerke sind begehbar,
- geschlossene Deckwerke auf Deichkronen aus Verkatil-Sonderelementen Typ 3-SP (Promenadenstein) dürfen unter Berücksichtigung der Bestimmungen gemäß der Anhänge 8 und 10 in horizontalen bzw. flach geneigten Bereichen ($\leq 1 : 15$) des ausgebauten Deichs (z. B. Promenadenbereich) mit Fahrzeugen befahren werden. Dafür ist sicherzustellen, dass die Elemente auf einer lastverteilenden Unterlage vollflächig eingebaut sind.

2.3 Zusammensetzung

(1) Für die Elemente wird Beton gemäß hinterlegter Rezeptur verwendet. Die Beton-Rezeptur für die Elemente ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

(2) Die Zusammensetzung des Betons, der für den Beton verwendete Zement, die Gesteinskörnung und die Betonzusatzmittel haben den hinterlegten Angaben und den Anforderungen des Anhangs 3, Tabelle 1 zu entsprechen.

(3) Das Geotextil und die Bestandteile der Filterschicht haben den hinterlegten Angaben und den Anforderungen des Anhangs 3, Tabelle 1 zu entsprechen.

⁷

Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und ist, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

2.4 Abgabe gefährlicher Stoffe

(1) Gemäß der Erklärung des Antragstellers sind unter Berücksichtigung der EU-Datenbank⁸ keine gefährlichen Stoffe in den Elementen enthalten.

(2) In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

(3) Für gefährliche Stoffe, die in den Anwendungsbereich der Bauproduktenrichtlinie (BPR) fallen, für die

- keine Bewertungs- und Nachweismethoden in dieser ETA angegeben sind,

oder

- "keine Leistung festgestellt" ausgewiesen ist,

oder

- die gewählte Bewertungs- und Nachweismethode nicht mit den Anforderungen eines bestimmten Mitgliedstaates übereinstimmt,

kann es notwendig sein, eine zusätzliche Bewertung auf nationaler Ebene durchführen zu lassen.

(4) Die zusätzlichen Anforderungen an das Produkt aus anderen geltenden nationalen Rechts- und Verwaltungsvorschriften und umgesetzter europäischer Gesetzgebung sind zu berücksichtigen.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 1999/94/EG der Europäischen Kommission ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

(a) Aufgaben des Herstellers:

(1) Erstprüfung des Produkts;

(2) werkseigene Produktionskontrolle;

(3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.

(b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:

(4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:

- Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;

- laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

⁸

Hinweise im Leitpapier H: Ein harmonisiertes Konzept bezüglich der Behandlung von gefährlichen Stoffen nach der Bauproduktenrichtlinie, Brüssel 18. Februar 2000

(2) Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe und Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind. Er hat das Ausgangsmaterial im Rahmen der Wareneingangskontrolle gemäß dem festgelegten Kontrollplan zu kontrollieren oder zu prüfen.

(3) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Kontrollplan für die am 27. Juni 2012 erteilte europäische technische Zulassung ETA-12/0245, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Kontrollplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.⁹ Die werkseigene Produktionskontrolle orientiert sich an den im Kontrollplan gemachten Eigenschaften. Sie sind in der technischen Dokumentation spezifiziert.

(4) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Kontrollplans auszuwerten. Die Aufzeichnungen sollen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Produkts, der Ausgangsmaterialien,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung des Produkts, ggf. Chargen-Nr. und Datum der Kontrolle oder Prüfung des Produkts/der Ausgangsmaterialien,
- Ergebnis der Kontrollen oder Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(5) Die Aufzeichnungen sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

(6) Einzelheiten über Umfang, Art und Häufigkeit der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführenden Prüfungen oder Kontrollen haben dem Kontrollplan zu entsprechen, der Bestandteil der technischen Dokumentation zu dieser ETA ist.

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

(1) Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Elemente zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Kontrollplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller den zugelassenen Stellen vorzulegen.

(2) Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung ETA-12/0245 übereinstimmt.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

(1) Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Kontrollplans durchzuführen:

- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle und
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

(2) Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

(3) Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

⁹ Der Kontrollplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur den in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stellen ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

(4) Die der europäischen technischen Zulassung zu Grunde liegenden Nachweise wurden an Proben aus der laufenden Produktion erbracht.

(5) Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf dem Lieferschein anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- wesentliche Eigenschaften:
 - Geometrie der Elemente
 - Rohdichte der Elemente
 - Angabe der Wasseraufnahmeklasse
 - Angabe der Frost-Tau-Widerstandsklasse

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

(1) Die Elemente werden in Deutschland in den Werken 13 und 18 der BERDING BETON GmbH hergestellt.

(2) Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen.

(3) Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Einbau

4.2.1 Voraussetzungen für den Einbau

(1) Die Planung eines Deckwerks mit Elementen darf nur von fachkundigen Planern vorgenommen werden. Unter Berücksichtigung der Anforderungen aus den nationalen Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten für diesen Anwendungsbereich und den zu erwartenden Einbaugegebenheiten sind prüfbare Konstruktionszeichnungen bzw. Verlegepläne für den Einbau der Elemente durch einen fachkundigen Planer anzufertigen.

(2) Die Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen (z. B. Arbeitsschutzrecht) bleiben unberührt.

(3) Bei Neubau und Unterhaltung von Anlagen und Einrichtungen von Wasserstraßennetzen, die dem allgemeinen Verkehr dienen (z. B. in D: Bundeswasserstraßen), sind zusätzlich die spezifischen Anforderungen des Verkehrswasserbaus nach den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten zu berücksichtigen, z. B. in D: Technisches Regelwerk - Wasserstraßen (TR-W).

(4) Die Elemente sind für Anwendungen gemäß Abschnitt 1 hinreichend geeignet. Dies gilt nur unter der Voraussetzung, dass die Unterlage und der Deichkörper die Anforderungen des Abschnitts 4.2.3 sowie der Anhänge 2 und 4 erfüllen.

(5) Die Planung umfasst u. a. die detaillierte Darstellung des oberen und unteren Anschlusses des Deckwerks sowie aller erforderlicher Einbauten (z. B. Befestigungen, siehe Anhang 10).

(6) Die Planung und Bemessung von Fuß- und Kopfpunktsicherungen sind unter Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Bestimmungen der Mitgliedstaaten (D: z. B. EAK¹⁰; NL: z. B. ENW Technical Reports¹¹) für das jeweilige Objekt vorzunehmen. Dabei sind genaue Darstellungen der Lastannahmen und Lastweiterleitung anzufertigen wobei die erforderlichen Übergänge zu bestehenden Deckwerken zu berücksichtigen sind, siehe Anhänge 9 und 10.

(7) Beim Nachweis der Eignung des Deckwerks für die jeweilige Böschung im Bereich der Küsten, Ästuar- oder Flussdeltas zählen Strömungsbelastungen häufig nicht zu den maßgebenden Belastungen für Deckwerke. Daher kann diese Belastung bei der Planung über den vereinfachten Nachweis der Strömungsbelastung von Deckwerken (ohne Prüfung mittels Versuch) gemäß Anhang 4 berücksichtigt werden. Sollte dieser Nachweis nicht ausreichend sein, ist die detaillierte Strömungsbeanspruchung für das jeweilige Objekt experimentell nachzuweisen und in der Planung zu berücksichtigen, in D. nach BAW-GBB¹².

(8) Der Einbau der Elemente ist auf einer tragfähigen Unterlage gemäß den Bestimmungen dieser Zulassung (siehe Anhänge 2 und 4) und der Einbauanweisung des Zulassungsinhabers zu planen. Die einwandfreie Beschaffenheit der Unterlage und des Deichkörpers sowie die Zulässigkeit der auftretenden Deich- bzw. Böschungskörperbelastungen sind für jedes Objekt gesondert zu prüfen bzw. nachzuweisen. Bei Deich- bzw. Böschungskörpern mit ungünstigem oder stark wechselndem Verformungsverhalten sind die erforderlichen Verbesserungen vorweg zu planen.

(9) Das Verlegen der Elemente (Fugenplan), das Schließen bzw. das Offenhalten der Fugen zwischen den Elementen ist zu planen. Dabei sind u. a. die Wechselwirkungen zwischen dem gewählten Fugenfüllmaterial und den Elementen, auch in Bezug auf das gesamte Deckwerk, unter Berücksichtigung der Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten für diesen Anwendungsbereich zu berücksichtigen, siehe dazu auch die Einbau- und Montageanleitung des Zulassungsinhabers.

(10) Befestigungen auf den Elementen dürfen nur mit nationalen bzw. europäisch technisch zugelassenen Verbunddübeln vorgenommen werden. Die Befestigung von Anbauteilen ist unter Berücksichtigung der Bestimmungen der jeweiligen Zulassung für den Verbunddübel für das jeweilige Objekt zu planen.

4.2.2 Verarbeitung

(1) Der Einbau der Elemente wird nur von Betrieben nach Abschnitt 4.2.5 vorgenommen.

(2) Für den ordnungsgemäßen Einbau der Elemente hat der Zulassungsinhaber eine Einbau- und Montageanweisung zu erstellen, in der zu folgenden Punkten detaillierte Angaben zu machen sind:

- Kennwerte und Beschaffenheit der Unterlage sowie Unterlagenvorbereitung,
- Fugengröße/Fugenplan/Elementabstand (min., max.),
- Montage und Anschluss der Elemente an angrenzende Deckwerke bzw. Einbauten und
- besondere Einbauhinweise.

(3) Die in der Zulassung und vom Zulassungsinhaber angegebenen Einbaubedingungen sind einzuhalten.

¹⁰ EAK: Bundesanstalt für Wasserbau, Fachausschuss für Küstenschutzwerke: "Vorstellung von Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken", Korrigiert Ausgabe 2007, EAK, Karlsruhe, 2007

¹¹ ENW: Technical Reports, Expertise network water safety, technical reports, www.enwinfo.nl

¹² BAW-GBB: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW): Mitteilungsblatt Nr. 87 "Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen", Karlsruhe, Mai 2004 mit Ergänzung Kapitel 7.12, September 2005

(4) Beim Setzen der Verbunddübel in den Elementen des Deckwerks sind die Bestimmungen der Einbau- und Montageanweisung des Zulassungsinhabers zu berücksichtigen.

(5) Der einbauende Betrieb hat dem Betreiber des Deckwerks/des Deiches im Bereich der Küsten, Ästuare oder Flussdeltas eine Kopie dieser Zulassung sowie der Einbau- und Montageanweisungen des Zulassungsinhabers zu übergeben.

4.2.3 Unterlage

Vor dem Verlegen der Elemente ist die Eignung der Unterlage gemäß den Bestimmungen des Abschnitts 4.2.1 (8) festzustellen. Die Unterlage darf die zulässigen Kennwerte in den Anhängen 2 und 4 nicht unterschreiten und nicht von den in den Einbau- und Montageanweisungen des Zulassungsinhabers angegebenen Festlegungen abweichen. Der Verformungsmodul " E_{v2} " des Böschungs- bzw. Deichkörpers ist im Plattendruckversuch zu bestätigen.

4.2.4 Einbau der Elemente

(1) Die oberen, unteren (Fuß- und Kopfanschlüsse) und die seitlichen Anschlüsse an angrenzende Deckwerke oder Baukonstruktionen sind gemäß der Anhänge 9 und 10 unter Berücksichtigung der Einbau- und Montageanweisungen des Zulassungsinhabers vorzunehmen.

(2) Der Aufbau der Unterlage soll den Bestimmungen der Anhänge 2 und 4 entsprechen. Die ausreichende Verdichtung der Unterlage (E_{v2} -Werte/Proctordichte) ist vor dem Verlegen der Elemente (einmal je Objekt, mindestens jedoch 3-mal je 5000 m²) nachzuweisen.

(3) Beschädigte Elemente dürfen nicht verlegt werden.

(4) Die zulässige Fugengeometrie (siehe Anhang 2) ist zu gewährleisten.

4.2.5 Einbauender Betrieb

(1) Der Einbau der Elemente wird nur von Betrieben vorgenommen, die vom Zulassungsinhaber (einschließlich ihrer Fachkräfte) hierfür autorisiert und geschult sind. Weitergehende Anforderungen an den einbauenden Betrieb können sich aus den nationalen Bestimmungen der Mitgliedstaaten ergeben.

(2) Die Bestätigung der Übereinstimmung der eingebauten Elemente in ein Deckwerk mit dieser Zulassung soll vom einbauenden Betrieb mit einer Erklärung auf der Grundlage der Kontrollen nach Abschnitt 4.2.6 erfolgen:

(3) Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Deckwerk: "Verkalit-Deichbefestigungssystem (Deckwerk)"
- Zulassungsnummer: ETA-12/0245
- Zulassungsinhaber: Name, Adresse
- Ausführung am: Datum
- Einbauender Betrieb: Name und Anschrift
- Art der Kontrolle oder Prüfung (siehe Abschnitt 4.2.6)
- Datum der Prüfung
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Name und Funktion der Person, die zur Unterzeichnung im Namen des einbauenden Betriebs oder seines Bevollmächtigten ermächtigt ist

(4) Die Aufzeichnungen und die Erklärung des einbauenden Betriebs sind zu den Bauakten des jeweiligen Objekts zu nehmen. Sie sind der Zulassungsstelle und zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde sowie der sachkundigen Person gemäß den Bestimmungen der Mitgliedstaaten auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom einbauenden Betrieb unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Nach Abstellung des Mangels sind - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die Kontrollen unverzüglich zu wiederholen.

4.2.6 Kontrolle der Ausführung

- (1) Der Aufbau der Unterlage soll den Angaben und Darstellungen der Anhänge 2 und 4 entsprechen.
- (2) Kontrolle, dass die richtigen Komponenten gemäß ETA für die fachgerechte Ausführung des Deckwerks verwendet wurden sowie deren Kennzeichnung nach Abschnitt 3.3.
- (3) Kontrollen der ordnungsgemäßen Verlegung der Elemente, insbesondere im Bereich der Kopf und Fußanschlüsse.
- (4) Kontrolle der Einhaltung der Abstände der Elemente zueinander gemäß dieser Zulassung.
- (5) Kontrolle, dass zur Befestigung auf den Elementen nur Verbunddübel gemäß Anhang 2 unter Berücksichtigung der Bestimmungen nach Anhang 10 verwendet wurden.
- (6) Während des Verlegens der Elemente sind Aufzeichnungen über den Nachweis des ordnungsgemäßen Einbaus vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.
- (7) Die Aufzeichnungen sollen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

4.3 Verpflichtungen des Zulassungsinhabers

- (1) Der Zulassungsinhaber hat dafür zu sorgen, dass alle, die seine Elemente verwenden, angemessen über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1, 2, 4 und 5 einschließlich des Anhangs zu dieser ETA, über die Einbau- und Verarbeitungsanleitung des Zulassungsinhabers und über den nicht vertraulichen Teil der technischen Dokumentation zu dieser ETA unterrichtet werden.
- (2) Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Transport und Lagerung

5.1.1 Transport

Der Transport der Elemente zur Einbaustelle erfolgt mit einem geeigneten Transportfahrzeug.

5.1.2 Lagerung

Die Lagerung bzw. Zwischenlagerung der Elemente hat auf lastverteilenden, frostfreien Unterlagen so zu erfolgen, dass keine unzulässigen Beanspruchungen auftreten können.

5.2 Nutzung, Wartung, Mängelbeseitigung

- (1) Um die Brauchbarkeit der Elemente bzw. dem aus den Elementen hergestellten Deckwerk sicherzustellen, werden die folgenden Maßnahmen empfohlen. Es ist Aufgabe des Zulassungsinhabers dafür zu sorgen, dass die Betroffenen davon unterrichtet werden.
- (2) Dem Betreiber der jeweiligen Anlage wird empfohlen, eine Betriebsanweisung anzufertigen, in der u. a. die folgenden Kontrollen und Maßnahmen beschrieben sind:
 - Kontrolle des ordnungsgemäßen Zustands,
 - Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs,
 - Wartung und Reinigung der Elemente/des Deckwerks sowie
 - Maßnahmen im Schadensfall.

Die Kontrollintervalle werden vom Betreiber festgelegt. Die Ergebnisse der Kontrollen werden dokumentiert.

(3) Der Betreiber beauftragt mit dem Instandhalten, Instandsetzen, der Wartung und dem Reinigen des Deckwerks nur solche Betriebe, deren Personal hierfür gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten für diesen Anwendungsbereich autorisiert und unterwiesen ist.

6 Empfehlungen für den Betreiber einer Anlage

Auf die Notwendigkeit der ständigen Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Deckwerks gemäß den Anforderungen aus den nationalen Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten durch den Betreiber wird verwiesen.

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Verkalit-Betonelemente

als Teil des

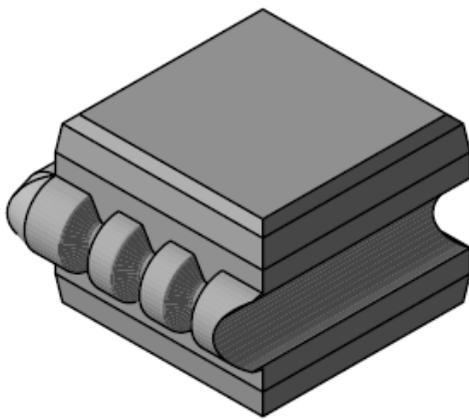
"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk)

der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Verkalit-Deckwerkelemente

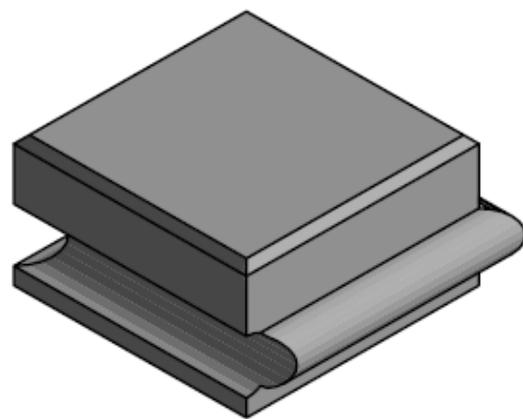
Typ 1

für durchlässige Deckwerke

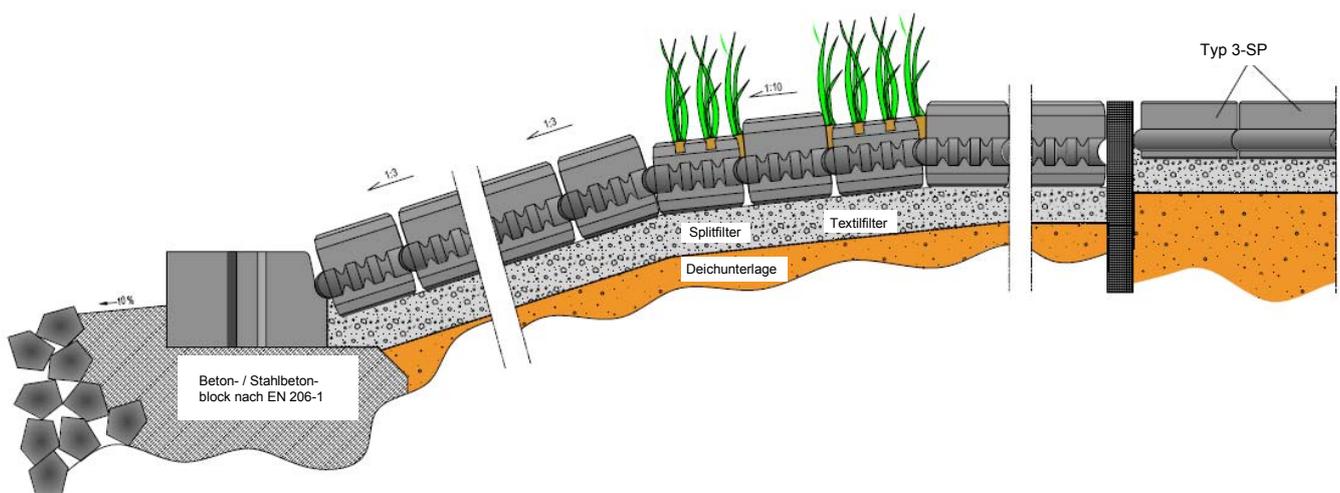


Typ 2

für geschlossene Deckwerke



Beispiel: Verkalit-Deichbefestigungssystem für durchlässige Deckwerke:



"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Einbaubeispiel

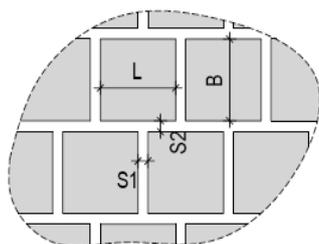
Anhang 1

Tabelle 1: Material und Eigenschaften

Nr.	Kennwert	Anforderung
1	Verkalit Betonelement	Beton gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieser Zulassung
	Gesteinskörnung	Gesteinskörnung gemäß den hinterlegten Angaben unter Berücksichtigung der EN 12620:2011-3
	Zement	Zement nach EN 197-1:2004-08
	Betonzusatzmittel	BV gemäß EN 934-2
	Betonzusatzstoff	Steinkohlenflugasche gemäß EN 450-2
2	Geotextil	Filtervliesstoff gemäß den Anforderungen des Zulassungsinhabers unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Mitgliedstaaten, z. B. in D: TLG der Bundesanstalt für Wasserbau
3	Kornfilterschicht	Gesteinskörnung nach den Bestimmungen dieser Zulassung und den zusätzlichen Anforderungen des Zulassungsinhabers gemäß den hinterlegten Angaben
4	Befestigungsmittel für Anbauteile	Verbunddübel mit europäischer bzw. nationaler Zulassung gemäß den Bestimmungen dieser Zulassung und den Anforderungen des Zulassungsinhabers

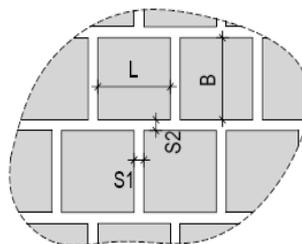
Fugengeometrie des Deckwerks:

Fugengeometrie für Typ 1-S und 1-P



S1 = 18mm ± 3mm
S2 = 18mm ± 3mm
Länge / Breite = 306mm/306mm
Höhendifferenz zwischen zwei Elementen: ≤ 5 mm

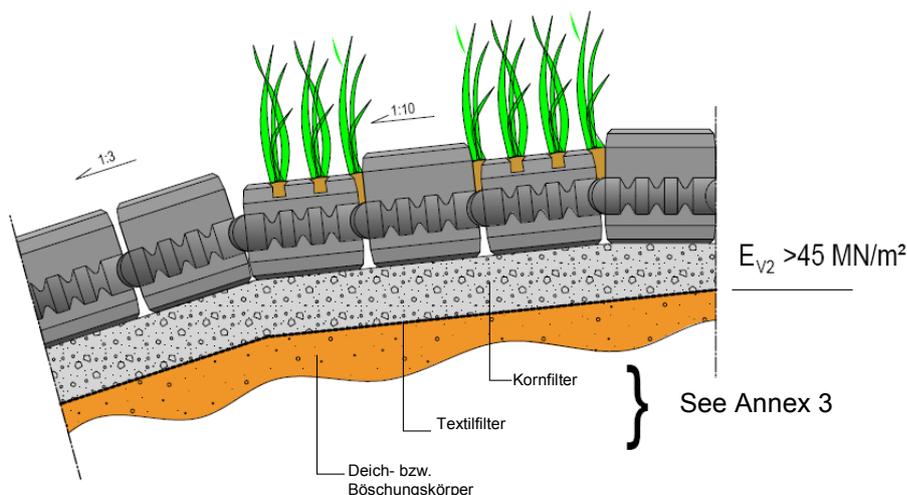
Fugengeometrie für Typ 2-S und 2-P



S1 = 9mm ± 3mm
S2 = 9mm ± 3mm
Länge / Breite = 308mm/308mm
Höhendifferenz zwischen zwei Elementen: ≤ 5 mm

Unterlage für das Deckwerkssystem, Beispiel:

Die Unterlage ist frostfrei auszubilden. Die Kennwerte aus den Anhängen 3 und 4 sind zu berücksichtigen.



"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Material und Eigenschaften, Fugengeometrie und Unterlage für das Deckwerkssystem

Anhang 2

Tabelle 1: Charakteristische Bauteil- und Materialkennwerte

Nr.	Kennwert	Anforderung
Elemente		
1	Frischbeton für die Elemente:	Betonzusammensetzung gemäß hinterlegten Angaben
	– -Überwachungsklasse	2
	– Zement – Zementart: – Zementmindestgehalt:	Zement nach EN 197-1 gemäß hinterlegten Angaben $\geq 320 \text{ kg/m}^3$
	– Zusatzstoffe	Steinkohlenflugasche gemäß hinterlegten Angaben
	– Zusatzmittel	Betonverflüssiger gemäß hinterlegten Angaben
	– w/z-Wert ¹⁾	$\leq 0,4$
	– Gesteinskörnung – Gesteinsart: – Sieblinie:	gemäß hinterlegten Angaben, Alkaliempfindlichkeitsklasse E I Kies, Sand, Splitt 0/11
– Mischungsverhältnis, (für 1m^3 verdichteten Frischbeton)	gemäß hinterlegten Angaben	
2	Element:	
	– Überwachungsklasse	2
	– Betondruckfestigkeitsklasse	$\geq \text{C45/55}$
	– Wasseraufnahmeklasse	Klasse 2, Kennzeichnung B: Wasseraufnahme $\leq 5,0$ Masse-% als Einzelwert gemäß EN 1338
	– Geometrie (Breite, Länge, Dicke):	siehe Anhänge 5 bis 8
	– Rohdichte	$\geq 2,3 \text{ kg/dm}^3$
– Witterungsbeständig/ Frost-Tauwechsel Widerstandsklasse (CDF)	Witterungsbeständig / CDF 1: Frost-Tauwechselbeständig	
Unterlage:		
3	Geotextil:	
	– Werkstoff :	Gemäß den Bestimmungen der Mitgliedstaaten, z. B. D Anforderungen der TLG der Bundesanstalt für Wasserbau und den Anforderungen des Zulassungsinhabers
	– Faserart :	extrudierte Fasern
	– Struktur :	vernadeltes Material
	– Flächengewicht [kg/m^2]:	≥ 500
	– Dicke ²⁾ [mm] für BT 1 bis BT3:	≥ 4.5
	– Dicke [mm] für BT 4:	≥ 6.0
	– Höchstzugfestigkeit (in Längs- / Querrichtung) [kN/m^2]:	$\geq 12.0 / \geq 12.0$
	– Durchschlagwiderstand [Nm]:	≥ 1200
	– Filtereffektivität	Prüfung gemäß den Bestimmungen der Mitgliedstaaten, z. B. D Anforderungen der TLG der Bundesanstalt für Wasserbau
– mindest Überlappungslänge [cm]:	ca. 50	
4	Kornfilter³⁾	
	– Material [-]	Splitt
	– Dicke [mm]	≥ 100
	– Kornzusammensetzung [-]	16/22

1) Luftporenbildner sind nicht zulässig.

2) Bodentyp in Abhängigkeit von der hydraulischen Filterstabilität " k_{10} " gemäß den Bestimmungen der Mitgliedstaaten, z. B. D Anforderungen der TLG der Bundesanstalt für Wasserbau, BT 1: $k_{10} > 8 \cdot 10^{-4}$; BT 2: $k_{10} > 6 \cdot 10^{-4}$; BT 3: $k_{10} > 1 \cdot 10^{-4}$; BT 4: $k_{10} > 1 \cdot 10^{-7}$

3) Für das jeweilige Objekt ist ggf. in Abhängigkeit von den Beanspruchungen die Geometrie des Kornfilters gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten in Abstimmung mit dem Zulassungsinhaber nachweisen.

"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Charakteristische Bauteil- und Materialkennwerte

Anhang 3

Tabelle 1: Charakteristische Kennwerte für die Planung des Deckwerks

Nr.	Charakteristische Kennwerte	Anforderung	
		Typ 1 (Durchlässiges Deckwerk)	Typ 2 (Geschlossenes Deckwerk)
1	Deckwerk:		
1.1	relative Setzsteindichte, Δ [-] ¹⁾	≥ 1.3	
1.2	Dicke des Setzsteins, D [m]	siehe Anhänge 6 bis 8	
1.3	Winkel der Deichaußenböschung, α [°],	Gemäß Objektplanung unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Böschungswinkel:°	
1.4	max. Böschungswinkel des Deichs [°]		
1.5	Proctordichte	95 %	
1.6	E _{v2} -Wert des Unterbaus	≥45 MN/m ² , Abweichung ± 25 MN/m ²	
1.7	Auszieh Widerstand [kN], maßgebend ²⁾	≤ 20	
2	Deckwerkskonstruktion:		
2.1	Fugenbreiten:		
	– geschlossenes und durchlässiges Deckwerk:	siehe Anlage 2	
	– relative Öffnungsweite Ω [mm]	6	3
2.2	– Griffigkeitswert: (Begehbarkeit während des Einbaus)	>55 SRT	

- 1) Die jeweilige relative Setzsteindichte beeinflusst die Stabilitätszahl. Das ist bei der jeweiligen Objektplanung zu berücksichtigen.
2) Der Auszieh Widerstand gilt nicht für Typ 3-SP Promenadenstein

Tabelle 2: Zulässige Belastungen des Deckwerks¹⁾

Nr.	Charakteristische Kennwerte	Anforderung	
		Typ 1 (Durchlässiges Deckwerk)	Typ 2 (Geschlossenes Deckwerk)
1	Stabilitätszahl [-] mit H _{s, am Deckwerkfuß} ²⁾	≤ 7,0	
2	Brecherkennzahl am Deckwerkfuß, ξ_0 [-]	≤ 3,0	

- 1) Sonderelemente vom Typ 3-SH "Holmelement" darf in durchlässigen und geschlossenen Deckwerken eingesetzt werden unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Anhänge 8 bis 10.
2) Bei größerer Durchlässigkeit und Dicke des Kornfilters bzw. größerer relativer Setzsteindichte ist die Stabilitätszahl kleiner.

Vereinfachter Nachweis für die Planung der Strömungsbelastung:

$$\frac{U}{\sqrt{\Delta g D}} < 1,2$$

- U Strömungsgeschwindigkeit [m/s] gemäß Objektplanung
 Δ relative Setzsteindichte [-], siehe Anhang 4, Tabelle 1
g Erdbeschleunigung [m/s²]
D Dicke des Setzsteins [m], siehe Anhang 6 bis 8

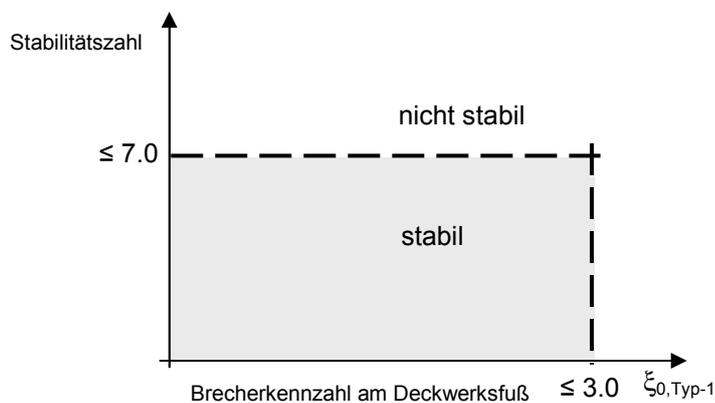
"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas
Charakteristische Kennwerte für die Planung des Deckwerks, zulässige Belastungen des Deckwerks und Vereinfachter Nachweis für die Planung der Strömungsbelastung

Anhang 4

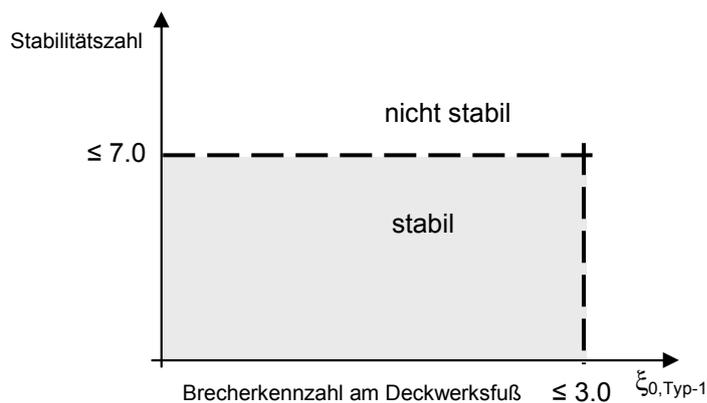
Nachweis der Deckwerksstabilität:

(Die Ermittlung der Deckwerkstabilität basiert auf Großversuchen im Wellenkanal. Bei größerer Durchlässigkeit und Dicke des Kornfilters bzw. größerer relativer Setzsteindichte ist die Stabilitätszahl kleiner. Das ist bei Planung der Deckwerkstabilität für jedes einzelne Objekt zu berücksichtigen.

- Typ 1- Verkalit-Deckwerksteine für **durchlässige** Deckwerke



- Typ 2- Verkalit-Deckwerksteine für **geschlossene** Deckwerke



$$\text{Stabilitätszahl} = \frac{H_s}{\Delta D_s} \quad ; \quad \text{Brecherkennzahl am Deckwerksfuß, } \xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_s}{L_0}}}$$

- | | | |
|----------|---|-----------------------------|
| ξ_0 | Brecherkennzahl am Deckwerk [-] | } siehe Anhang 4, Tabelle 2 |
| H_s | signifikante Wellenhöhe am Deichfuß [m] | |
| Δ | relative Setzsteindichte | |
| D | Dicke des Setzsteins | |
| α | Winkel der Deichaußenböschung [°] | |
| L_0 | Wellenlänge im Tiefwasser | |

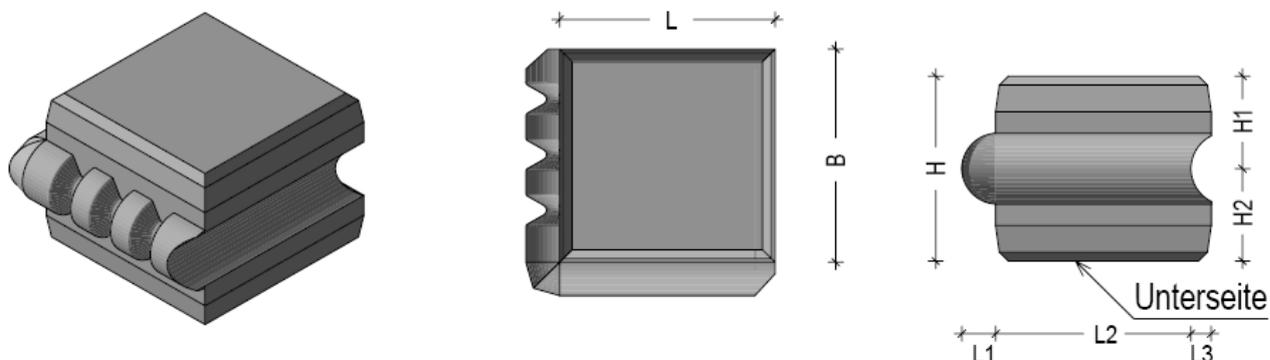
"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Nachweis der Deckwerksstabilität

Anhang 5

Geometrie der Deckwerkselemente, **Typ 1** für **durchlässige** Deckwerke:

Typ 1-S, Standardelement:



Typ 1-P, Profilelement:

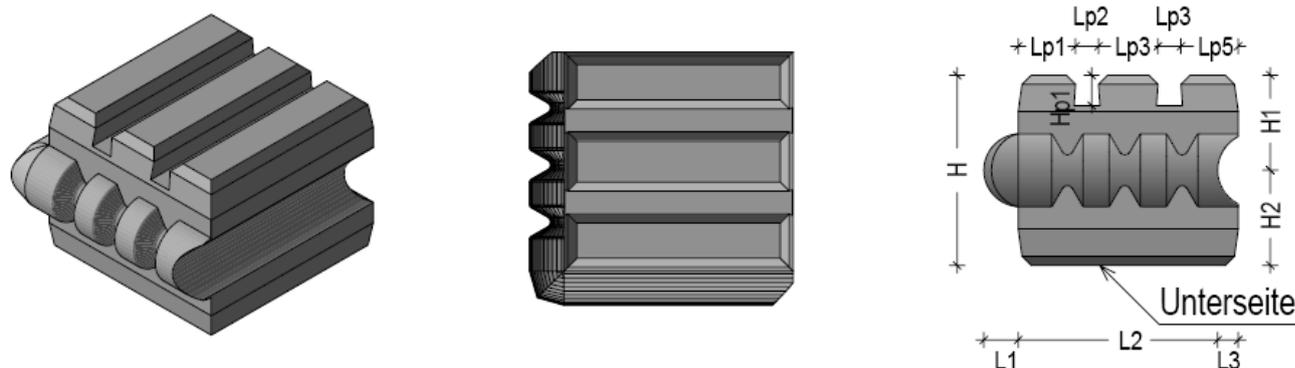


Tabelle 1: Geometrie Typ 1 für durchlässige Deckwerke

Element	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Lp1 [mm]	Lp2 [mm]	Lp3 [mm]	Lp4 [mm]	Lp5 [mm]	Hp1 [mm]	B [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]
Typ 1-S, Standard- element	288	45	261	27	-	-	-	-	-	-	288	180	55	125
												250	125	125
												300	175	125
Typ 1-P, Profil- element	288	45	261	27	75	30	78	30	75	40	288	180	55	125
												250	125	125
												300	175	125

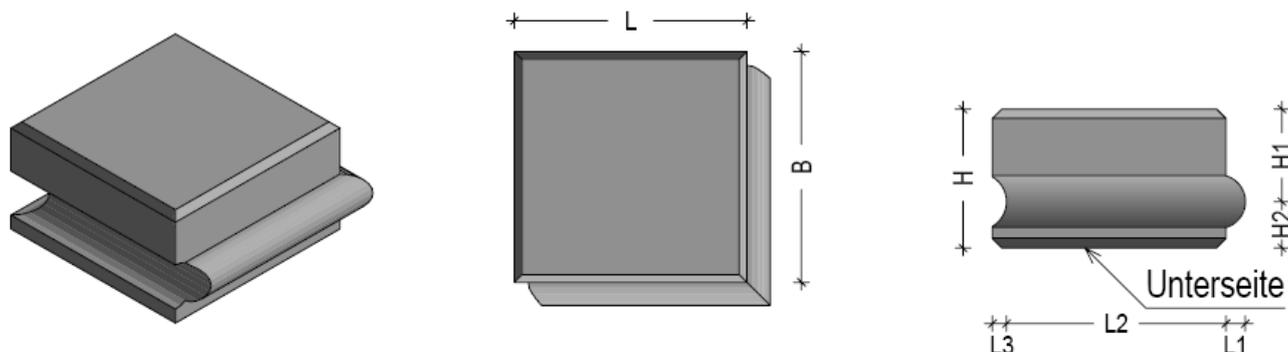
"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Geometrie der Deckwerkselemente, **Typ 1** für **durchlässige** Deckwerke

Anhang 6

Geometrie der Deckwerkselemente, **Typ 2** für **geschlossene** Deckwerke:

Typ 2-S, Standardelement:



Typ 2-F, Profilelement:

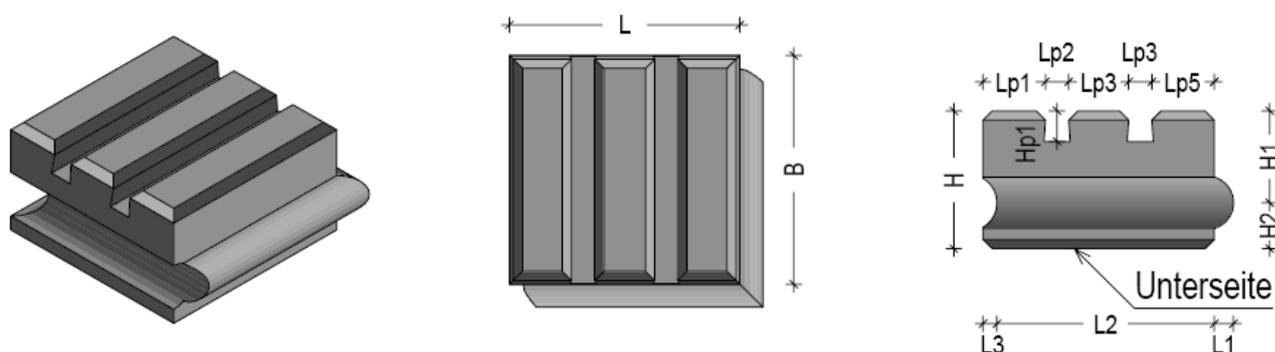


Tabelle 1: Geometrie Typ 2 für geschlossene Deckwerke

Element	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Lp1 [mm]	Lp2 [mm]	Lp3 [mm]	Lp4 [mm]	Lp5 [mm]	Hp1 [mm]	B [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]
Typ 2-S, Standardelement	299	26	255	18	-	-	-	-	-	-	299	180	120	60
												250	190	60
												300	240	60
Typ 2-P, Profilelement	299	26	255	18	81	30	77	30	81	40	299	180	120	60
												250	190	60
												300	240	60

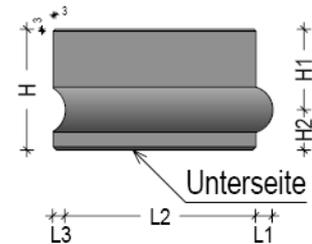
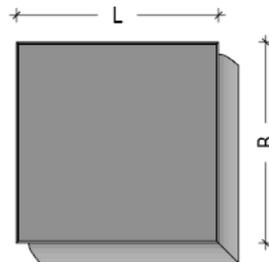
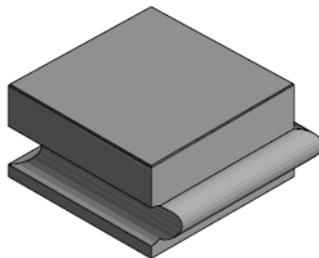
"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Geometrie der Deckwerkselemente, **Typ 2** für **geschlossene** Deckwerke

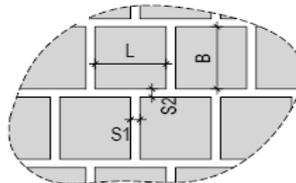
Anhang 7

Geometrie der Deckwerkselemente, Typ 3-S Verkalit-Sonderelemente

Typ 3-SP, Promenadenstein:



Fugengeometrie für den Bau von Promenaden mit Typ 3-SP:



S1 = 9mm ± 3mm
Länge / Breite = 308 mm / 308 mm
Höhendifferenz zwischen zwei Elementen: ≤ 3 mm

Typ 3-SH, Holmelement (als Anchlusselement zur Fuß- bzw. Kopfpunktsicherung):

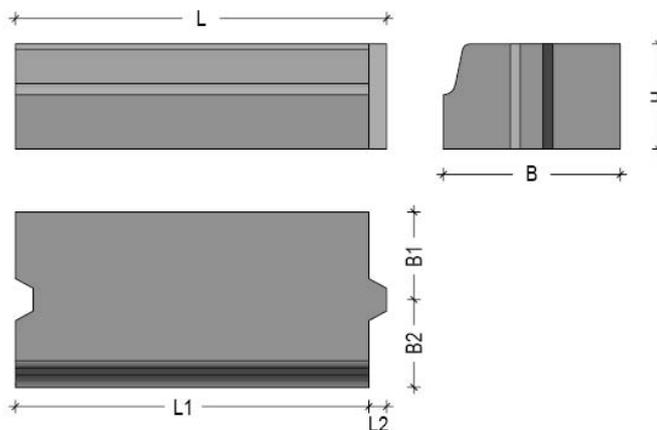
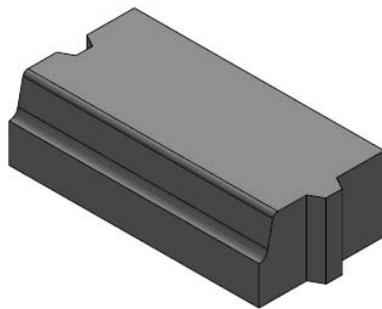


Tabelle 1: Geometrie Typ 3-S, Verkalit-Sonderelemente

Element	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B [mm]	H [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]
Typ 3-SP, Promenadenelement ¹⁾	299	26	255	18	299	150	90	60
						180	120	50
Typ 3-SH, Holmelement (Anchlusselement zur Fußpunktsicherung)	1048	998	50	-	500	300	150	150

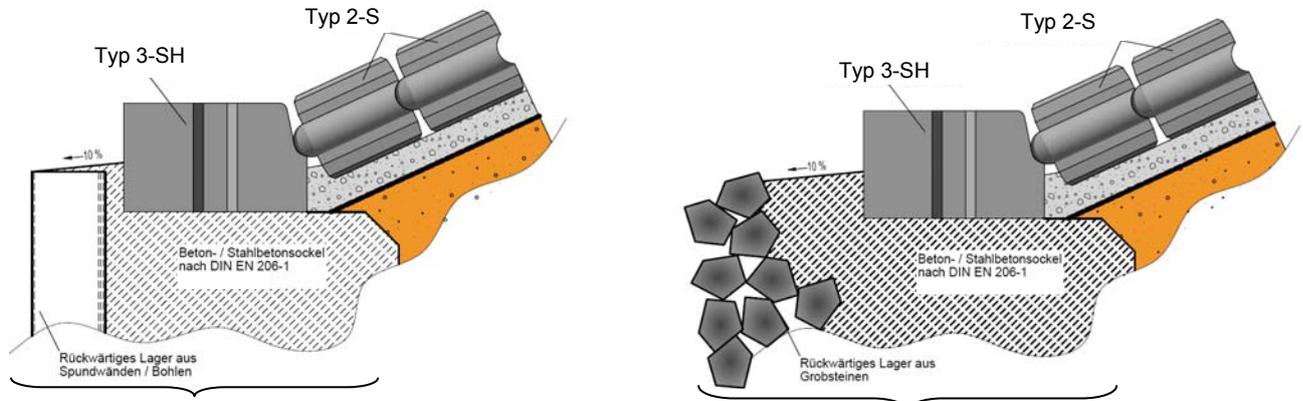
¹⁾ Die horizontalen bzw. flach geneigten Bereiche des Deichs (siehe Abschnitt 2.2), die mit Verkalit-Sonderelementen vom Typ 3-SP Promenadenstein ausgebaut wurden, dürfen nur unter Berücksichtigung der Bestimmungen nach Anhang 10 befahren werden.

"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Geometrie der Deckwerkselemente, Typ 3-S Verkalit-Sonderelemente und Fugengeometrie für Typ 3-SP

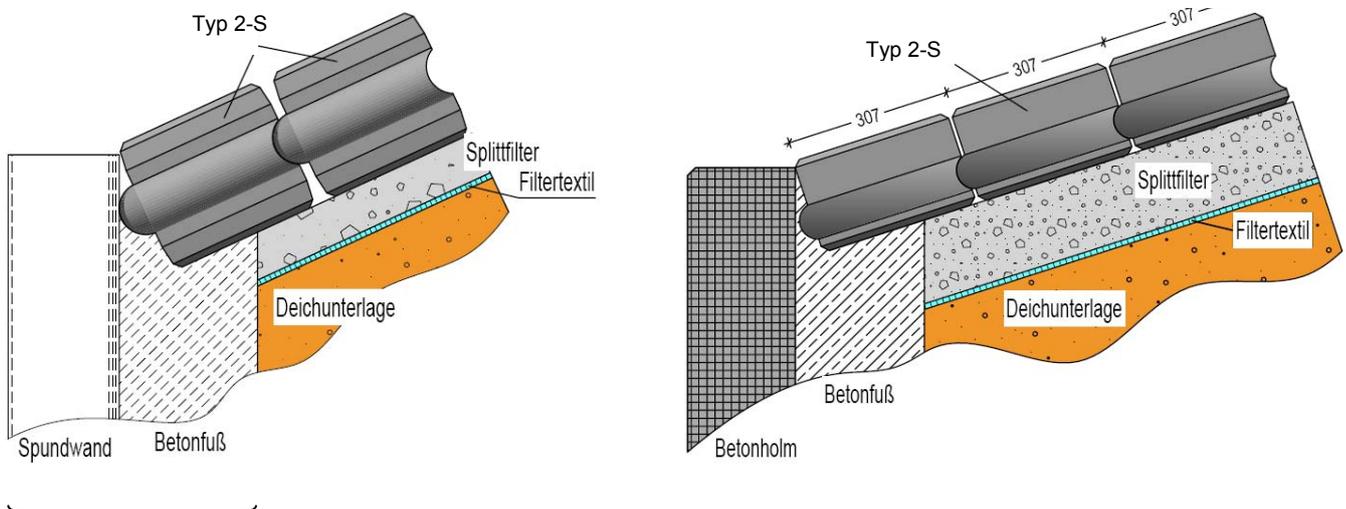
Anhang 8

Einbaubeispiele des Holmelements als Anschlusselement zur Fußpunktsicherung:



Die Übergangskonstruktion zum ungesicherten Untergrund, einschließlich der Fußpunktsicherung des Deckwerks, ist bezogen auf die jeweiligen Objektgegebenheiten gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten zu planen.

Einbaubeispiele für Fußpunktsicherung ohne Anschlusselemente:



Die Übergangskonstruktion zum ungesicherten Untergrund, einschließlich der Fußpunktsicherung des Deckwerks, ist bezogen auf die jeweiligen Objektgegebenheiten gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten zu planen.

"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Einbaubeispiele für Fußpunktsicherungen

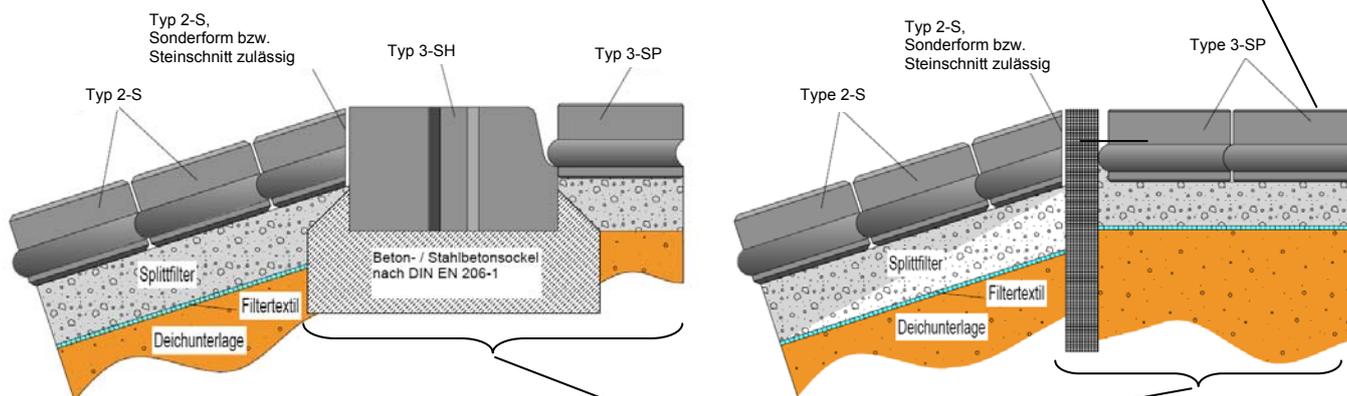
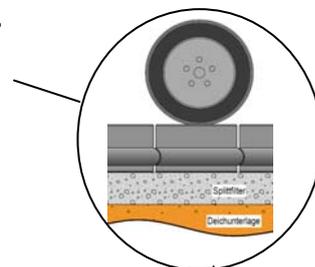
Anhang 9

Einbaubeispiele für Kopfpunktanschlüsse mit Anchlusselementen:

Die **Befahrung** von horizontalen bzw. schwach geneigten Bereichen von Deichen, ist nur dann zulässig, wenn

- der Bereich mit Verkalit-Sonderelementen vom Typ3-SP ausgebaut und
- die Tragfähigkeit und Lastableitung in die Unterlage und die Lastweiterleitung im Deich bezogen auf das jeweilige Objekt geplant und geprüft wurde.

Die jeweiligen Bestimmungen der Mitgliedstaaten sind dabei zu berücksichtigen, z.B. in D : RSTO-01, DIN-Fachbericht 101



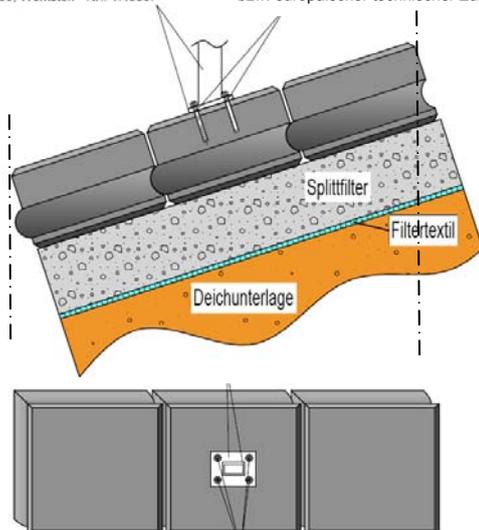
Die Übergangskonstruktion zum ungesicherten Untergrund, einschließlich der Fußpunktsicherung des Deckwerks, ist bezogen auf die jeweiligen Objektgegebenheiten gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten zu planen.

Zulässige Befestigung von Anbauteilen:

Es sind nur wegkontrolliert einzubauende Befestigungsmittel zulässig. Die Befestigungen sind gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Mitgliedstaaten zu planen.

** Bemessung der Stahlbauteile nach Eurocode 3. Stahlbauteile aus hoch korrosionswiderstandsfähigen Baustahl nach DIN EN 10088, Werkstoff - Nr.: 1.4539.

Verbunddübel aus nichtrostendem Stahl mit hohem Korrosionswiderstand, z.B. Werkstoffnummer: 1.4539, mit nationaler bzw. europäischer technischer Zulassung.



"Verkalit-Deichbefestigungssystem" (Deckwerk) der BERDING BETON GmbH zur flächenhaften Befestigung von Böschungen an Küsten, Ästuaren und Flussdeltas

Einbaubeispiele für Kopfpunktsicherungen zum Deichkronenschutz und zulässige Befahrung sowie zulässige Befestigung von Anbauteilen

Anhang 10