

# KÜSTENSCHUTZ & WASSERBAU

**Nachhaltige Lösungen  
für die Zukunft**





- 01 Entwicklung und Anwendung von Basalton® Betonsteinen
- 02 Nachhaltigkeit
- 03 Bemessung von Basalton® Quattroblock und Betonsäulen
- 04 Inspektion, Wartung und Vorteile von Deckwerken aus Basalton®
- 05 Basalton® Quattroblock Produktdatenblatt
- 06 Lieferprogramm / Ergänzungsprodukte
- 07 Lieferung - Lagerung - Verlegung
- 08 Basalton® Multiblock
- 09 Xstone
- 10 Betomat® Betonblockmatten
- 11 CPC-Technologie
- 12 Weitere Innovationen und Lösungen
- 13 Fotogalerie

01

Entwicklung und Anwendung von Basalton® Betonsteinen

Deiche und Dämme schützen Menschen, Tiere, Immobilien und alle anderen Investitionsgüter an den Küsten und Flüssen vor lebensbedrohlichem Hochwasser und Überschwemmungen. Um den Deichkern bei gefährlichem Hochwasser vor Erosion durch Wellenschlag und Unterspülung zu schützen, werden Uferböschungen zusätzlich mit Natur- oder Betonstein-Deckwerken versehen. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurden überwiegend

natürliche Basaltsäulen verwendet, die aufwändig von Hand gesetzt werden mussten. Viele Basaltsäulen-Deckwerke aus dieser Zeit sind noch heute erhalten und erfüllen bei guter Pflege zuverlässig ihren Zweck.

Das Versetzen der Basaltsäulen war für die Steinsetzer jedoch eine höchst schweißtreibende und körperlich anstrengende Arbeit. Die Industrialisierung ermöglichte die

Entwicklung und Produktion von Säulendeckwerken aus Beton als nachhaltige Alternative zu natürlichen Basaltsäulen. Mit Basalton® Quattroblock und der Basalton® Betonsäule wird die Herstellung und das Versetzen auf der Baustelle erheblich beschleunigt. Mit einfachen Gerätschaften am Bagger werden sehr hohe Verlegeleistungen erreicht.

Früher: Basalt Naturstein



Heute: Basalton® Quattroblock





Wedeler Au - Böschungssicherung mit Basalton Quattroblock grau

# 02

## Nachhaltigkeit



Dorum - Neufeld, Oberfeuer Eversand

Eine ganzheitliche Betrachtung unter Berücksichtigung der Herstellung, des Einbaus und der Dauerhaftigkeit zeigt, dass Deckwerke aus Basalton® Quattroblock eine innovative, aber auch besonders nachhaltige Alternative zu konventionellen Deckwerken bieten.

Der Beton zur Herstellung der Deckwerksteine besteht aus lokal verfügbaren Ausgangsstoffen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf den Einsatz CO<sub>2</sub>-optimierter Zemente und lokal verfügbarer Rohstoffe gelegt. Die Herstellung erfolgt regional in Betonsteinwerken mit einem hohen Automatisierungsgrad, so dass eine gleichbleibend hohe Qualität erreicht wird. Durch stetige Qualitätskontrollen der Maßhaltigkeit, Druckfestigkeit, des Frost-Tausalz-Widerstands sowie besonderen Prüfungen zur Wasseraufnahme und zum Abriebwiderstand kann eine besonders hohe Dauerhaftigkeit garantiert werden. Zusätzlich zur werkseigenen Produktionskontrolle

werden die Betonsteine in bestimmten Abständen ebenfalls von einem unabhängigen Prüfinstitut überwacht. Die Produktion und Prüfung erfolgt in Deutschland analog zur DIN EN 1338.

Durch die besonders hohe Qualität und Qualitätssicherung ergeben sich auch unter extremen Beanspruchungen besonders lange Nutzungsdauern bei moderaten Wartungsintervallen. In einigen europäischen Ländern gehören Nachhaltigkeitskriterien bereits zur Ausschreibung und Vergabe. Ein Beispiel hierzu ist die Berechnung des sogenannten Milieukostenindikator (MKI-Index) in den Niederlanden. Damit können alle Aspekte der Nachhaltigkeit über einen Kostenvorteil pro Quadratmeter ausgedrückt werden. Beim Vergleich mit konventionellen Deckwerken oder vergleichbaren Betonsteindeckwerken hat der Basalton® Quattroblock einen Kostenvorteil von mehreren Euro pro Quadratmeter.



Aufbau der Filterschicht mit darunterliegendem Geotextilvlies



Deichfuß mit Deichfuß-Hochbord oder Sockelstein



Anschluss mit Tiefbord an Treibselräumweg

# GESTALTUNGSBEISPIEL

Gestaltungsbeispiel von Gerinne oder Regenrückhaltebecken



- ❶ Kleiboden
- ❷ Geotextiler Filter / Dichtungsbahn
- ❸ Basalton® Quattroblock
- ❹ Splitt Planum
- ❺ Sandfilter



## 03

### Bemessung von Basalton® Quattroblock und Basalton® Betonsäulen



Eng aneinander verlegte Basalt- oder Betonsäulen haben in Versuchen und im praktischen Einsatz ihre besonders hohe Stabilität bewiesen.

#### Unerreichter Stabilitätsfaktor $f_{stab} 1,64$

Im Delta Flume der Universität Delft, Deltares wurde in groß angelegten Modelluntersuchungen nachgewiesen, dass Basalton® Quattroblock Deckwerke im Vergleich mit anderen Deckwerk-Arten den höchsten Stabilitätsfaktor  $f_{stab} 1,64$  erreichen. Der in den Versuchen abgeleitete Stabilitätsfaktor wird in den Niederlanden zur Deckwerksbemessung mit Hilfe von Steentoets herangezogen.

Die Bemessung von Deckwerken erfolgt in Deutschland üblicherweise nach dem BAWMerkblatt

„Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen (GBB)“ (GBB [1], [2]) der Bundesanstalt für Wasserbau. Eine Bemessung von Einzelsteinen oder untereinander verbundenen Einzelsteinen ist nicht Bestandteil des BAWMerkblatts. Berechnungsansätze sind im PIANC Report Nr. 114 „The stability of pattern placed revetment blocks“ von 2011 [3] enthalten. Basierend auf diesen Unterlagen und den Versuchen bei Deltares wurde ein Bemessungsleitfaden entwickelt.

Für eine erste Abschätzung zur Bemessung steht ein Onlinetool zur Verfügung, mit dem, durch Eingabe weniger Parameter, die Säulenhöhe abgeschätzt werden kann.



**Nutzen Sie unser Online-Bemessungstool für Quattroblocks:** Hydraulische Stabilitätsberechnung der Basalton® Quattroblocks nach PIANC, 2011

Die in der Berechnung verwendeten Stabilitätskoeffizienten wurden durch großmaßstäbliche Modellversuche ermittelt, die bei Deltares im Wellenkanal durchgeführt wurden. Die Berechnungsmethode mit den entsprechenden Koeffizienten wurde von Ramboll Deutschland verifiziert.

**Direkt zum Online-Bemessungstool:**

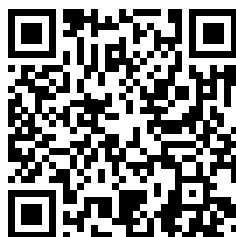




Eiderdamm Nord

Quelle: Sven Jachmann,  
Fernsehredakteur NDR

 YouTube



## 04

### Inspektion, Wartung und Vorteile von Deckwerken aus Basalton®



Quattroblock Greifer



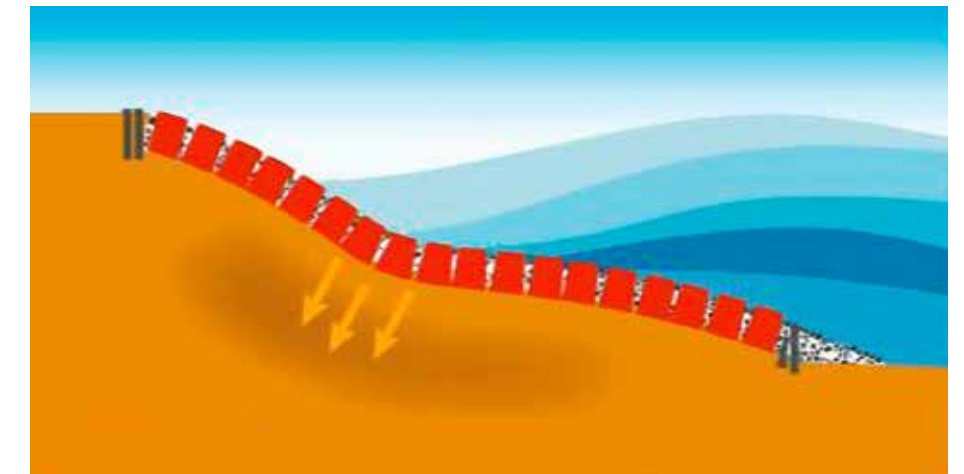
Quattroblock Greifer



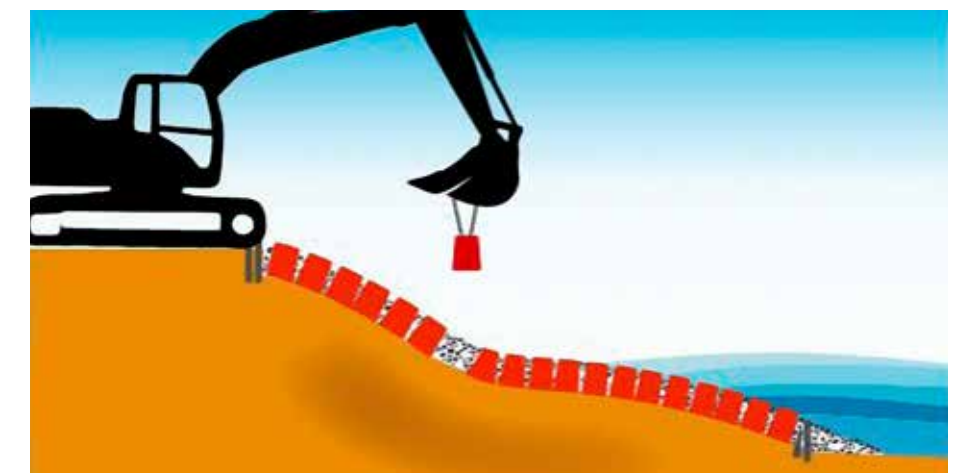
Basalton STS Greifer

Bei Veränderungen des Deichkörpers, wie beispielsweise Setzungen, kommt es bei geschlossenen Deckwerken zu Bildung von Hohlräumen und einem plötzlichen großräumigen Versagen. Bei der Verwendung von Basalton® Betonsteinen können solche Setzungen rechtzeitig erkannt werden und Maßnahmen ergriffen werden. Die obere Abbildung zeigt die Verformung infolge

von Setzungen und in der unteren Abbildung wird gezeigt, wie die Ursache für die lokale Setzung schnell und einfach behoben werden kann und wie die Deckwerksteine wiederverwendet werden können.



Leichtes Erkennen von lokalen Setzungen durch Veränderungen im Deichkörper



Beheben der Ursache für die Setzungen und Wiedereinsetzen der Deckwerksteine

05

PRODUKTDATENBLATT

BASALTON®

QUATTROBLOCK

MIT EINMALIG HOHEM STABILITÄTSFAKTOR = 1,64

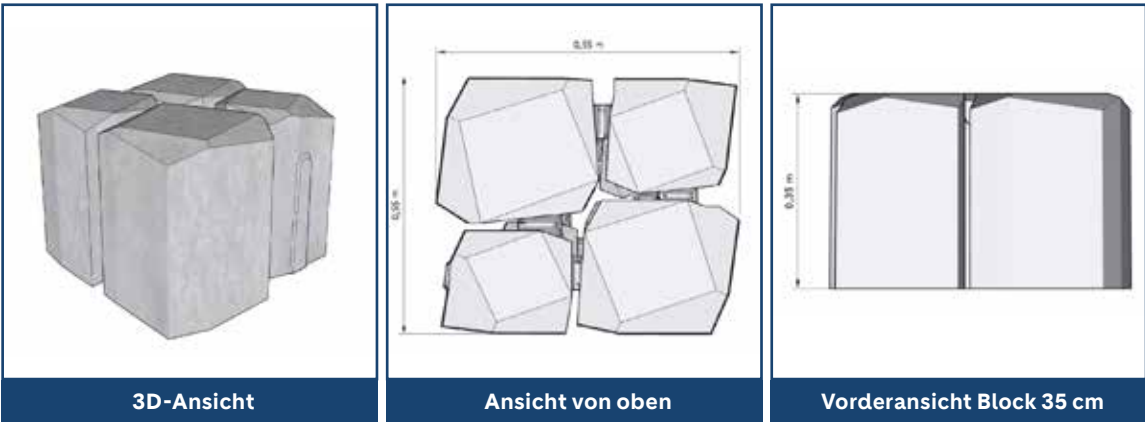


| Technische Daten                                               | Werte                                                         |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Nennmaße                                                       | 55 x 55 x 20 - 55 cm (LxBxH)                                  |
| Stabilitätsfaktor gem. Deltares Test                           | f <sub>stab</sub> = 1,64                                      |
| Festigkeitsklasse mind.                                        | C 35/45                                                       |
| Dichte                                                         | 2.300 kg/m³                                                   |
| Wasserdurchlässigkeit Systemfuge für Versickerung und Drainage | 51 (mm/s)<br>(mit Fugensplitt 8 - 22 mm)                      |
| Expositionsklasse / Feuchtigkeitsklasse                        | XF 4, XA 2, XM 2 / WA                                         |
| Frost-Tausalz-Widerstand                                       | gem. DIN EN 1338                                              |
| Böschungsneigung                                               | 1 : 1,5 bis 1 : 6                                             |
| Korndurchmesser Filterschicht                                  | 16 - 32 mm                                                    |
| Höhe Filterschicht                                             | 10 - 20 cm                                                    |
| Farben                                                         | Verschiedene Farben lieferbar,<br>Vorsatz und Kern eingefärbt |
| Deckschicht                                                    | Verschiedene Oberflächen lieferbar                            |

Abweichungen von der Gleichmäßigkeit der Oberflächenstruktur der Deckwerksteine können durch unvermeidbare Schwankungen der Eigenschaften bei den Ausgangsstoffen und beim Erhärten hervorgerufen werden. Zudem können Ausblühungen entstehen, die auf dunklen Oberflächen sichtbar werden. Sowohl die Ausblühungen als auch die Abweichungen von der Oberflächenstruktur beeinflussen nicht die Gebrauchstauglichkeit der Deckwerksteine.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

- Deckwerk für Deiche und Dämme
- Uferbefestigung
- Böschungssicherung
- Regenrückhaltebecken
- Sickergraben, Gerinne
- Brückenwiderlager



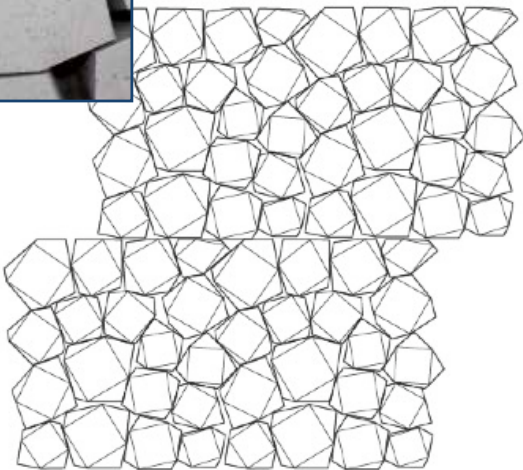
| Höhe (cm) | Abmessung Set    | kg / m² | kg / Set | m² / Set |
|-----------|------------------|---------|----------|----------|
| 20        | 108,5 x 108,5 cm | 400     | 472      | 1,18     |
| 25        | 108,5 x 108,5 cm | 500     | 590      | 1,18     |
| 30        | 108,5 x 108,5 cm | 600     | 708      | 1,18     |
| 35        | 108,5 x 108,5 cm | 700     | 826      | 1,18     |
| 40        | 108,5 x 108,5 cm | 800     | 944      | 1,18     |
| 45        | 108,5 x 108,5 cm | 900     | 1.062    | 1,18     |
| 50        | 108,5 x 108,5 cm | 1.000   | 1.180    | 1,18     |
| 55        | 108,5 x 108,5 cm | 1.100   | 1.298    | 1,18     |

Besuchen Sie unser Showpad-Video zum Basalton-Quattroblock und entdecken Sie die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten

Showpad



Basalton® STS\*



| Technische Daten                                                  | Werte                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Lagengröße (18 Betonsäulen)                                       | 120 x 110 x 15-50 cm                                             |
| Stabilitätsfaktor gem. Deltares Test                              | STS + f <sub>stab</sub> =1,18                                    |
| Festigkeitsklasse mind.                                           | C 30/37                                                          |
| Dichte                                                            | 2.300 kg/m³                                                      |
| Wasserdurchlässigkeit<br>Systemfuge für Versickerung und Drainage | 51 (mm/s)<br>(mit Fugensplitt 4-22 mm)                           |
| Expositionsklasse /<br>Feuchtigkeitsklasse                        | XF 4, XA 2                                                       |
| Frost-Tausalz-Widerstand                                          | analog DIN EN 1338                                               |
| Böschungsneigung                                                  | 1 : 1,5 bis 1 : 6                                                |
| Korndurchmesser Filterschicht                                     | 16 - 32 mm                                                       |
| Filterschicht Höhe                                                | 10 - 20 cm                                                       |
| Farben                                                            | verschiedene Farben<br>lieferbar, Vorsatz und<br>Kern eingefärbt |
| Deckschicht                                                       | Verschiedene<br>Oberflächen lieferbar                            |

Einzelstein Endsatz

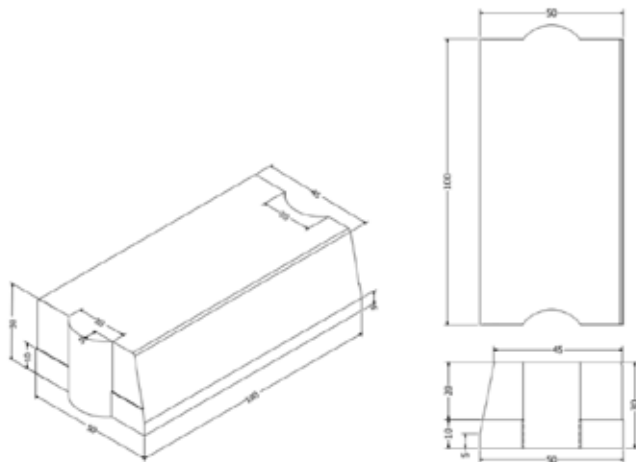


| Technische Daten                           | Werte                                                          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Maße Einzelstein                           | 28 x 28 x 15-50 cm<br>(LxBxH)                                  |
| Festigkeitsklasse mind.                    | C 30/37                                                        |
| Dichte                                     | 2.300 kg/m³                                                    |
| Expositionsklasse /<br>Feuchtigkeitsklasse | XF 4, XA 2                                                     |
| Böschungsneigung                           | 1 : 1,5 bis 1 : 6                                              |
| Korndurchmesser Filterschicht              | 16 - 32 mm                                                     |
| Höhe Filterschicht                         | 10 - 20 cm                                                     |
| Farben                                     | Verschied. Farben<br>lieferbar, Vorsatz und<br>Kern eingefärbt |
| Deckschicht                                | Verschiedene<br>Oberflächen lieferbar                          |



Mehr Infos unter:  
ausschreiben.de

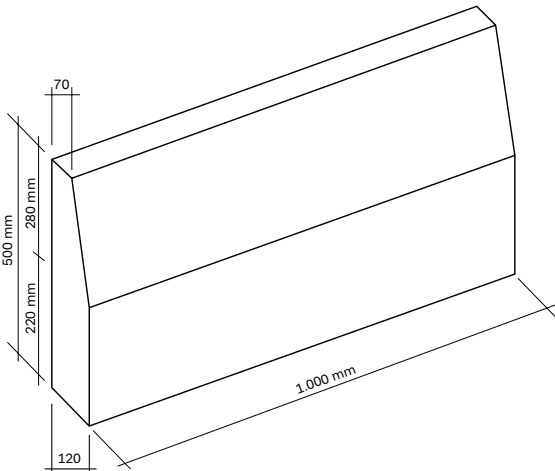
Deichfuß-Sockelstein



| Technische Daten                           | Werte                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------|
| Bordgröße                                  | 100 x 50 x 30 cm<br>(LxBxH) |
| Festigkeitsklasse mind.                    | C 35/45                     |
| Dichte                                     | 2.300 kg/m³                 |
| Expositionsklasse /<br>Feuchtigkeitsklasse | XF 4, XA 2, XM 2 / WA       |
| Frost-Tausalz-Widerstand                   | analog DIN EN 1338          |
| Böschungsneigung                           | 1 : 5,5                     |
| Farben                                     | grau und farbig             |



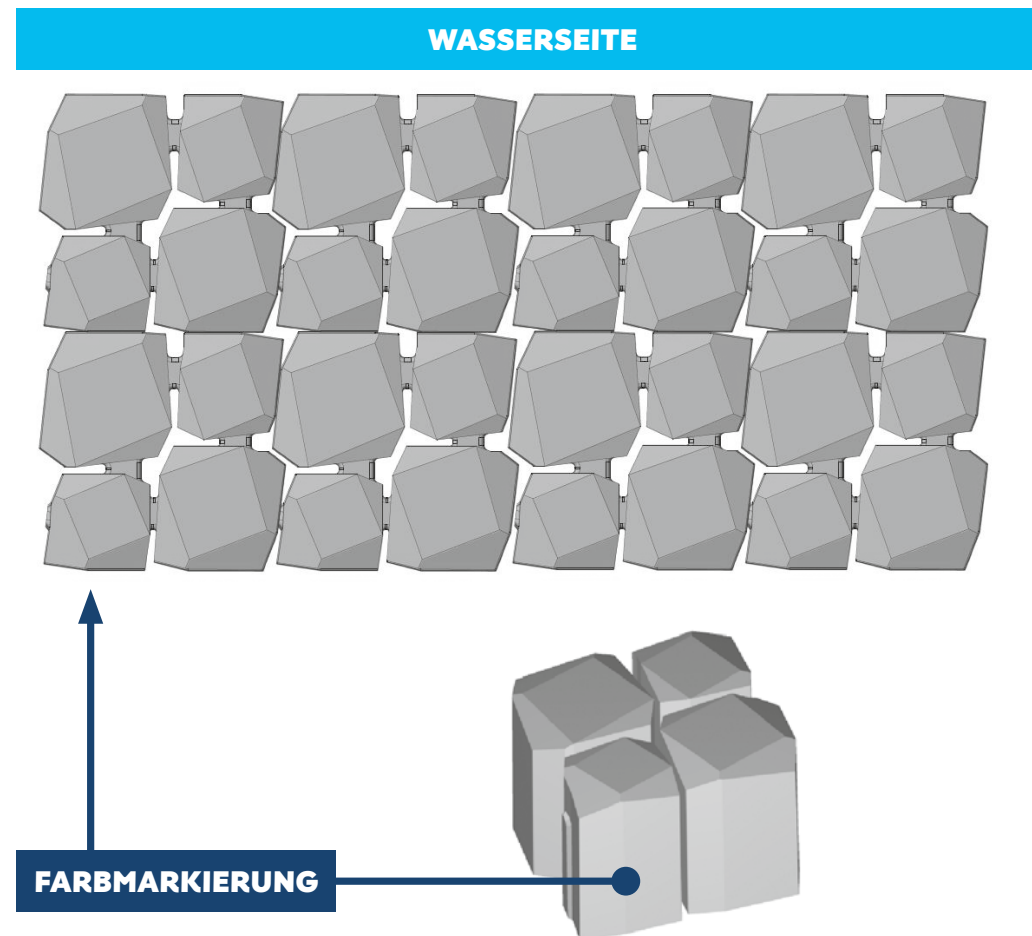
Deichfuß-Hochbord NL



| Technische Daten                           | Werte                           |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Blockgröße                                 | 100 x 7 / 12 x 50 cm<br>(LxBxH) |
| Festigkeitsklasse mind.                    | C 30/37                         |
| Dichte                                     | 2.300 kg/m³                     |
| Böschungsneigung                           | 1 : 5                           |
| Expositionsklasse /<br>Feuchtigkeitsklasse | XF 4, XA 2                      |
| Farbe                                      | grau                            |
| Blockgröße                                 | 100 x 8 / 15 x 40 cm<br>(LxBxH) |
| Festigkeitsklasse mind.                    | C 30/37                         |
| Dichte                                     | 2.300 kg/m³                     |
| Böschungsneigung                           | 1:2,5 / 1,3 / 1,4               |
| Expositionsklasse /<br>Feuchtigkeitsklasse | XF 4, XA 2                      |
| Farbe                                      | grau                            |

## Verlegung

Die geraden und parallelen Kanten zeigen zum Wasser bzw. zur Deichkrone. Die schrägen Seiten nach rechts und links.



## 07

### Lieferung - Lagerung - Verlegung

Die einfache Verwendung und schnelle Verlegung von Basalton® Betonsäulen und Basalton® Quattroblock wurde in der Praxis bereits bei mehreren Großprojekten wie z. B. dem Afsluitdijk in den Niederlanden mit ca. 700.000 m<sup>2</sup> sowie bei der Deichverstärkung am Eiderdamm Nord in Schleswig-Holstein mit ca. 130.000 m<sup>2</sup> bewiesen.

Die Basalton® Betonsäulen und der Basalton® Quattroblock werden mit einem Fugenanteil von ca. 11% verlegt. Zur Verfüllung der Fuge wird Splitt verwendet. Die Wellenenergie wird durch die Fugen und die darunterliegende Filterschicht abgebaut, weshalb es von entscheidender Bedeutung ist, alle Schichten aufeinander abzustimmen. Der Deichkern wird zumeist aus Sand hergestellt und mit einer Schicht aus

Klei überdeckt. Über die Abdichtung aus Klei wird in der Regel ein Geotextil vollflächig verlegt. Der Unterbau bildet das Fundament für die darüberliegenden Schichten.

Die Lieferung zur Baustelle erfolgt als Steinpaket ohne Paletten. Die Steinpakete werden mit einem Stahl- oder Kunststoff-Band umreift. Die Verlegung erfolgt maschinell mit einfachen Anbaugeräten, wie Sortiergreifer oder Versetzzange. Je nach Erfordernis und Verlegewerkzeug werden ein bis acht Basalton® Quattroblocks gleichzeitig verlegt, was zu sehr hohen Verlegeleistungen führt. Ein besonderer Vorteil ist, dass das Deckwerk bereits unmittelbar nach der Verlegung funktionsfähig und befahrbar ist. Damit ist nahezu tideunabhängiges Bauen möglich.

Das Verlegen des Basalton® Quattroblock bzw. der Basalton® Betonsäule wird durch Markierungen an einer Stirnseite erleichtert, die immer in Richtung Deichkrone zeigen muss, so dass die beiden geraden und parallelen Kanten immer direkt zum Wasser und die leicht schrägen Seiten senkrecht dazu liegen. Beim Einbau ist darauf zu achten, die einzelnen Steine möglichst dicht nebeneinander zu verlegen.

#### Biegeradien ab 50 m realisierbar

Durch die leichte Schiefstellung der Seitenflächen wird eine gewisse Verzahnung zwischen den einzelnen Basalton® Quattroblöcken erreicht. Trotz dieser Vorgaben können ohne weiteres Biegeradien ab 50 m auf der Baustelle realisiert werden.



Westmole Büsum



Uferbefestigung Schottwarden / Bremerhaven



Fähranleger in Strucklannungshörn / Nordstrand

## DIE VORTEILE VON BASALTON

- Bewährte und effektive Technologie
- In Versuchen und Praxisbeispielen erprobt vielfach bewährt
- Ähnliche Optik und Wirkungsweise wie Basalt-Natursteinsäulen
- Anlieferung per LKW oder Schiff
- Basalton® Quattroblock wird ohne Paletten geliefert
- Einfache, schnelle und sichere Verlegung
- Sehr wirtschaftlich durch hohe Verlegeleistung
- Veränderungen im Deichkörper sind in der Deckwerksoberfläche sichtbar
- Beton verursacht keine Auslaugung von umweltbeeinträchtigenden Substanzen
- Durch dünnere Ausführung und Verwendung von CO<sub>2</sub>-optimiertem Zement, kann der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck wesentlich reduziert werden
- Befahrbar mit Inspektions- und Wartungsfahrzeugen



Stadthöfe in Dordrecht

08

## BASALTON® MULTIBLOCK

Der Basalton® Multiblock wurde als ebene Alternative zur Basalton® Betonsäule und zum Quattroblock entwickelt. Ähnlich wie beim Quattroblock sind hier statt vier sogar sechs Säulen untereinander verbunden. Die Verlegung kann ebenfalls mit einfachen Verlegewerkzeugen erfolgen. Alternativ kann der Multiblock auch mit der Standardoberfläche hergestellt werden. Die Maße des Basalton® Multiblocks betragen 40 x 60 cm bei einer Höhe von 12 cm. Der Fugenanteil ist so

ausgelegt, dass dieser mit Erde und Pflanzsubstrat befüllt werden kann, so dass die Fugen sehr schnell begrünt werden.

Vorteil des Basalton® Multiblocks ist neben der Stabilität die ebene Oberfläche, die ein Begehen oder Befahren mit dem Fahrrad, wie bei einem konventionellen Betonsteinpflaster ermöglicht. Optisch fügt sich der Stein hervorragend in Farbe und Form in Deckwerke aus Betonsäulen oder Basalton® Quattroblock ein. Der Multiblock kann in

Anwendungen eingesetzt werden, bei denen sowohl Stabilität als auch natürliche Wasserableitung erforderlich sind.

Einsatzmöglichkeiten für den Basalton Multiblock sind:

- Wege auf Deichkronen oder Zu- und Abfahrten
- Uferbefestigung
- Auf Parkplätzen oder als Rüttelstreifen entlang von Land- und Bundesstraßen



Basalton Multiblock  
Flach  
40 x 60 x 12 cm  
Gewicht 237 kg/m<sup>2</sup>



Basalton Multiblock  
Profil  
40 x 60 x 12 cm  
Gewicht 233 kg/m<sup>2</sup>



Basalton Multiblock  
Flach mit Basaltdeckschicht  
40 x 60 x 12 cm  
Gewicht 242 kg/m<sup>2</sup>

Unsere ökologische und flexible Lösung für den  
Binnen-, Küsten- und Offshorebereich



**ANWENDUNGEN**

- Bühnen
- Uferbefestigung
- Leitwerke
- Kolksschutz
- Erosionsschutz
- Fusspunktsicherung
- Sicherung von Gründungsbauwerken
- Lahnungen



**60% Luft, 40% Beton**  
Hohe Reduktion von CO<sub>2</sub> & Gewicht



**Kreislauf**  
Mehrfache Wiederverwendung möglich



**Bauen mit der Natur**  
Biorezeptiver Beton unterstützt  
Ökosysteme und schützt Lebensräume



**Schnelle Produktion und Installation**  
Automatisierte Fertigung und einfache  
Lieferung und Einbau



**Hohe Stabilität an steilen Hängen**  
Durch lose Schüttung  
und Verzahnung



**Produktdatenblatt**

| Typ       | L = B = H (cm) | Blockgewicht (kg)<br>Normalbeton | Blöcke per m <sup>3</sup> | Transport (Blöcke pro Lage/ Gesamtanzahl Lagen) |
|-----------|----------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
| Xstone 30 | 30             | 41.4                             | ~22.2                     | 16 / 3                                          |
| Xstone 40 | 40             | 98.2                             | ~9.4                      | 9 / 2                                           |

| Technische Daten      | Werte                        |
|-----------------------|------------------------------|
| Verfügbare Größen (D) | 20* / 30 / 40 / 50* / 60* cm |
| D <sub>n</sub>        | 0.87 x D                     |
| Porosität             | 0.60                         |
| Maximale Steigung     | 1 : 1                        |
| Dichte                | 2.300* kg/m <sup>3</sup>     |

| Maße Xstone (Δ = 1.3) | Wellengeschwindigkeit (U <sub>cr</sub> ) in m/s |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 30 / 40 cm            | 2.7 / 3.1                                       |

| Neigung | Stabilitätszahlen <sup>1</sup> (H <sub>m0</sub> /ΔD <sub>n</sub> ) für Xstone unter Wellenangriff |                                                          |                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|         | Relativer Freibord<br>R <sub>c</sub> /D <sub>n</sub> = 2                                          | Relativer Freibord<br>R <sub>c</sub> /D <sub>n</sub> = 0 | Relativer Freibord<br>R <sub>c</sub> /D <sub>n</sub> = -2 |
| 1:1     | 2.9                                                                                               | 3.6                                                      | 3.7                                                       |
| 1:1.5   | 3.5                                                                                               | 3.5                                                      | 4.2                                                       |

\* Xstone kann auf Anfrage in unterschiedlichen Dichten hergestellt werden  
¹ Basierend auf physikalischen Modelltests an Riff-Wellenbrechern aus Xstone. Geprüfte Wellensteilheit: s<sub>0p</sub> = 4%

**Xstone ist in verschiedenen Ausführungen möglich**



- 1. Normalbeton mit einer Dichte von 2.300 kg/m<sup>3</sup> „Xstone Normal“
- 2. Schwerbeton mit einer Dichte von bis zu 2.700 kg/m<sup>3</sup> „Xstone Heavy“
- 3. auf Anfrage erhältlich
- 4. Porenbeton aus Feinkorn „Xstone Porous Fine“
- 5. Porenbeton aus Grobkorn „Xstone Porous Coarse“

# BETOMAT®

## Betonblockmatten

Die Holcim Betonmat® ist eine flexible und vielseitig einsetzbare Betonblockmatte zur Sicherung von Hängen und Böden vor Erosion durch Strömungen und Wellen. Betonblockmatten bestehen aus einem Geotextil als Unterlage auf dem verschiedene Betonsteine befestigt werden. Durch eine Vielzahl an Betonsteinen können die Matten in unterschiedlichen Größen und Flächengewichten produziert werden. Die Matten können sowohl über als auch unter Wasser zur Uferbefestigung und zum Uferschutz eingesetzt werden.

Das Geotextil bildet dabei eine durchgängige Lage durch eine zwei- oder dreiseitige Überlappung mit den anschließenden Matten.

### Typ PE-GR

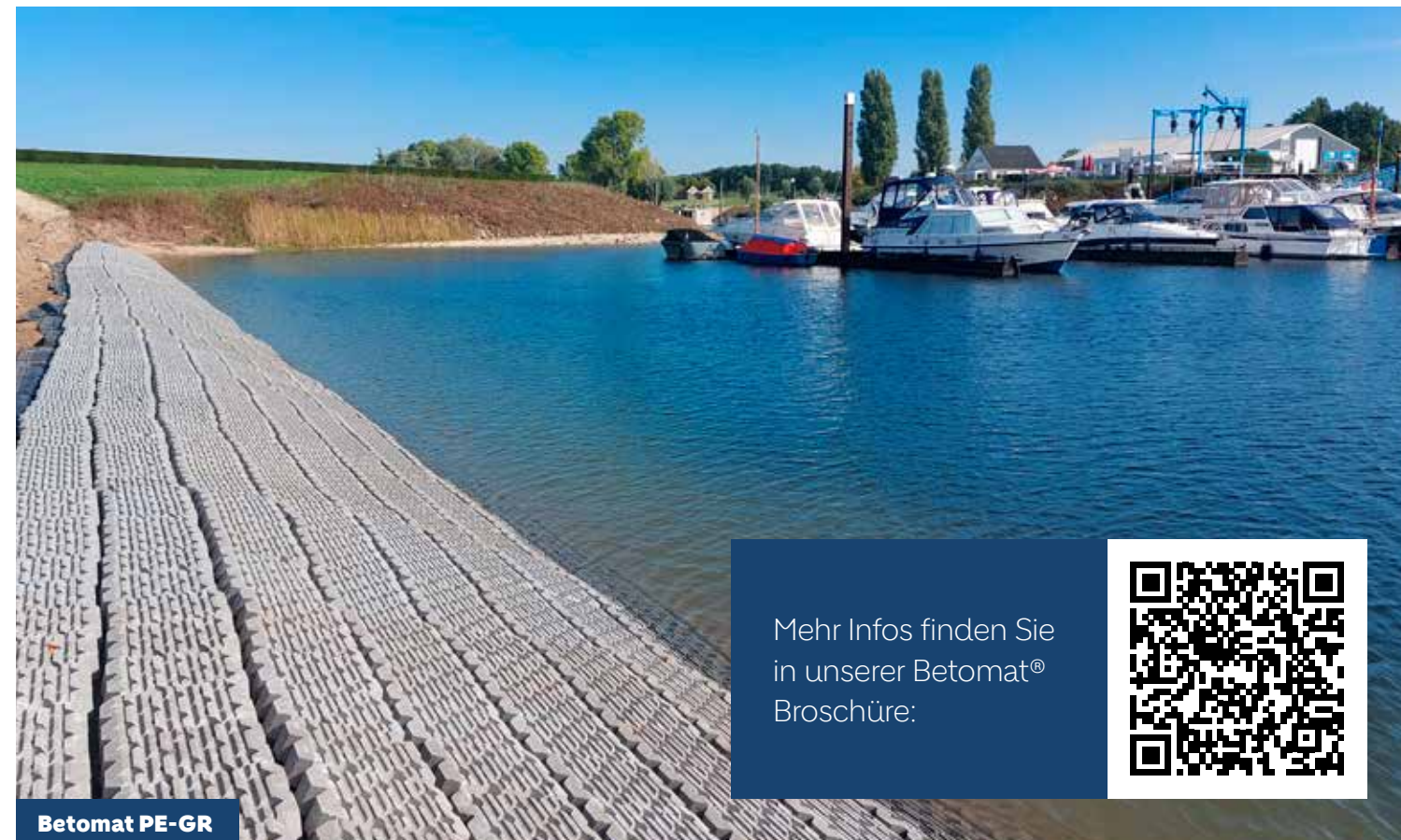
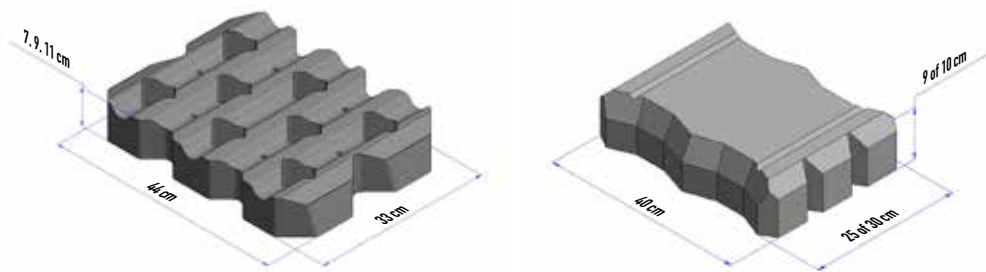
Betomat® Typ PE-GR ist eine Betonsteinmatte mit einem

offenen Fugenteil von ca. 25 %. Die Fugen können mit Erde und Substrat aufgefüllt werden, so dass sich schnell ein Bewuchs einstellt und von der eigentlichen Betonblockmatten nur noch wenig zu erkennen ist. Da die Vegetation auf und durch den Betomat wächst, verleiht dieser der Konstruktion zusätzliche Stabilität.

Die maximale Liefergröße pro Betonblockmatte beträgt ca. 12 m<sup>2</sup>, was eine sehr hohe Verlegeleistung auf der Baustelle garantiert.

Stabilität können diese Betomatten auch an stärker beanspruchten Uferböschungen eingesetzt werden. Durch den geringen Fugenteil wird die Ansiedelung von Vegetation erschwert und die Oberfläche in der Unterhaltung erleichtert.

Je nach Höhe des Betonsteins werden die Betomat Typ PE-VB in Größen von 12-15 m<sup>2</sup> ausgeliefert.



Betomat PE-GR

## DIE VORTEILE VON BETOMAT

- Hohe Verlegeleistung
- Montagefertig geliefert
- Einfach und schnell zu installieren
- Die Betonelemente sind fest mit dem Geotextil verbunden und können in einem Arbeitsgang sowohl über als auch unter Wasser platziert werden
- Die Betomatten sind leicht zu verlegen und können um Hindernisse herum platziert werden
- Inklusive zertifiziertem Verlegematerial
- Auswahl aus mehreren Typen von offenen und geschlossenen Betomatten
- Erhältlich in verschiedenen Arten und Größen, mit unterschiedlichen Gewichten pro m<sup>2</sup>
- In verschiedenen Farben erhältlich



## ANWENDUNGEN

- Böschungssicherung
- Deichbefestigung
- Auftriebssicherung von Rohren
- Boots-Slipstellen
- Rückhaltebecken
- Bodenschutz
- Bühnen- und Widerlagerschutz
- Stauseen
- Auslassöffnungen
- Kippmulden
- Surfbänke



Betomat PE-GR

# CPC-TECHNOLOGIE

leicht und robust

## Vorgespannter Carbonbeton

CPC steht für «carbon prestressed concrete». Die Elemente sind mit dünnen vorgespannten Carbonlitzen bewehrt. Da Carbon eine sehr hohe Zugfestigkeit aufweist und nicht korrodiert, können tragfähige, dünne Betonplatten hergestellt werden. Im Vergleich fallen CPC-Elemente drei bis vier Mal dünner als übliche Stahlbetonplatten aus, haben ein geringeres Gewicht – und dies bei gleicher Tragfähigkeit. Dank der Vorspannung bleiben die steifen Platten unter Gebrauchslast rissfrei.

## CPC - Carbonbeton für Brücken, Steganlagen u.v.m.

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ Nr. Z-71.3-42) beim DIBt
- Modulbauweise, einfache Montage für Sanierung und Neubau
- Keine massigen Widerlager durch filigrane Konstruktion
- Langlebig (mind. 100 Jahre Nutzungsdauer)
- keine Bewehrungskorrosion (vorgespannte Carbonbewehrung)
- Rutschhemmende Oberfläche (in R12)
- Keine Beschichtung notwendig (frost-/tausalzbeständiger Beton)
- Recyclebar und nachhaltig (70% weniger CO<sub>2</sub>\*)

\* im Vergleich zur konventionellen Stahlbetonbauweise



## ANWENDUNGEN:

- Fußgänger- und Radfahrbrücke
- Sanierung / Brückenbeläge
- Steganlagen
- Aussichtsplattform
- und vieles mehr



## BRÜCKEN AUS CPC BIETEN EINE REIHE VON VORTEILEN, DIE SIE ZU EINER ATTRAKTIVEN ALTERNATIVE ZU TRADITIONELLEN BRÜCKENMATERIALIEN MACHEN:

**Filigrane Bauweise und geringe Belastung:** CPC-Elemente sind dünn und leicht, wodurch sie das Durchflussprofil von Flüssen oder Kanälen nur minimal beeinträchtigen. Die geringe Masse der CPC-Elemente reduziert zudem die Belastung der Brückenpfeiler und -fundamente, was die Baukosten senken kann.

**Schnelle Montage und effiziente Bauweise:** Die Vorfertigung der CPC-Elemente ermöglicht eine schnelle und effiziente Montage. Die Elemente werden im Werk vorgefertigt und können dann direkt auf der Baustelle zusammengefügt werden. Dies verkürzt die Bauzeit deutlich und minimiert die Unterbrechungen des Verkehrs während der Bauphase.

**Hohe Lebensdauer und geringe Wartung:** CPC-Brücken haben eine deutlich höhere Lebensdauer als Holzbrücken und sind langlebiger als Stahlbetonbrücken. Die Carbonbewehrung ist korrosionsbeständig und die CPC-Elemente sind resistent gegen Witterungseinflüsse. Dies reduziert den Wartungsaufwand und die langfristigen Betriebskosten.

**Ressourcenschonend und nachhaltig:** CPC-Brücken benötigen nur etwa 30% der Ressourcen einer Stahlbetonbrücke und haben einen deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Die Verwendung von Carbonfasern als Bewehrung reduziert den Materialverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen während der Produktion.

**Individuelle Gestaltung und vielfältige Einsatzmöglichkeiten:** CPC-Elemente lassen sich individuell bemessen und in verschiedenen Formen und Größen herstellen. Dies ermöglicht die Konstruktion von Brücken mit unterschiedlichen Designs und Funktionen, die sich optimal an die jeweiligen Anforderungen anpassen.

CPC-Brücken eignen sich sowohl für **Fußgänger- und Radwegebrücken** als auch für Straßenbrücken und andere Verkehrswege. Sie sind als **Modulbrücken** oder **Brückenbeläge** für bestehende Unterkonstruktionen erhältlich.



MEHR INFOS UNTER:  
WWW.HOLCIM.DE/CPC

Deutsches  
Institut  
für  
Bautechnik



# WEITERE INNOVATIONEN UND LÖSUNGEN

Regional unterschiedlich verfügbar sind wir auch ihr Ansprechpartner für:



## Filter- und Tragschichten

### Deichtreppen

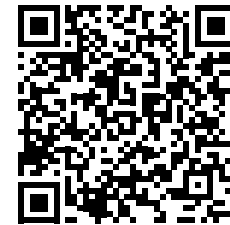
### Keilfalzplatte (Spurbahnplatte)

### Fugensplitt

### Künstliche Riffe für den Küstenschutz



Mehr  
erfahren:



### Verklammerungsmörtel



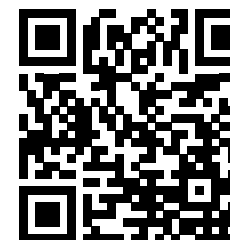
Mehr  
erfahren:



### Wasserbausteine



Mehr  
erfahren:



## Basalton®-Mauerelemente

Mit Basalton®-Mauerelementen als Betonfertigteile schaffen Sie sowohl Schutz als auch eine optisch ansprechende Bekleidung für Kaimauern und Spundwände in Hafenanlagen.

Basalton®-Mauerelemente können als gestalterisches Element Hafenanlagen und Bauten am Wasser bereichern. Durch die Anlehnung an die Basaltoptik können die Mauerelemente sowohl in Verbindung mit alten Naturbasaltflächen aber auch mit Flächen aus Basalton oder Quattroblock verwendet werden.

Die Vorteile der Basalton®-Mauerelemente sind:

- Authentisches und charakteristisches Design
- Schneller und einfacher Baufortschritt
- In verschiedenen Farben erhältlich



## Fischtreppen

Fischtreppen helfen Fischen, Stromschnellen und Staudämme zu passieren und so ihre Laichgründe zu erreichen. Durch die Fischtreppen wird eine bessere Durchlässigkeit geschaffen.

Fischtreppen aus Betonfertigteilen sind robuste und strömungsbeständige Elemente, die ihre Funktionsfähigkeit über viele Jahre hinweg gewährleisten.

Um Erosionen vorzubeugen, können die Fertigteillemente mit Holcim Betonmat kombiniert werden.

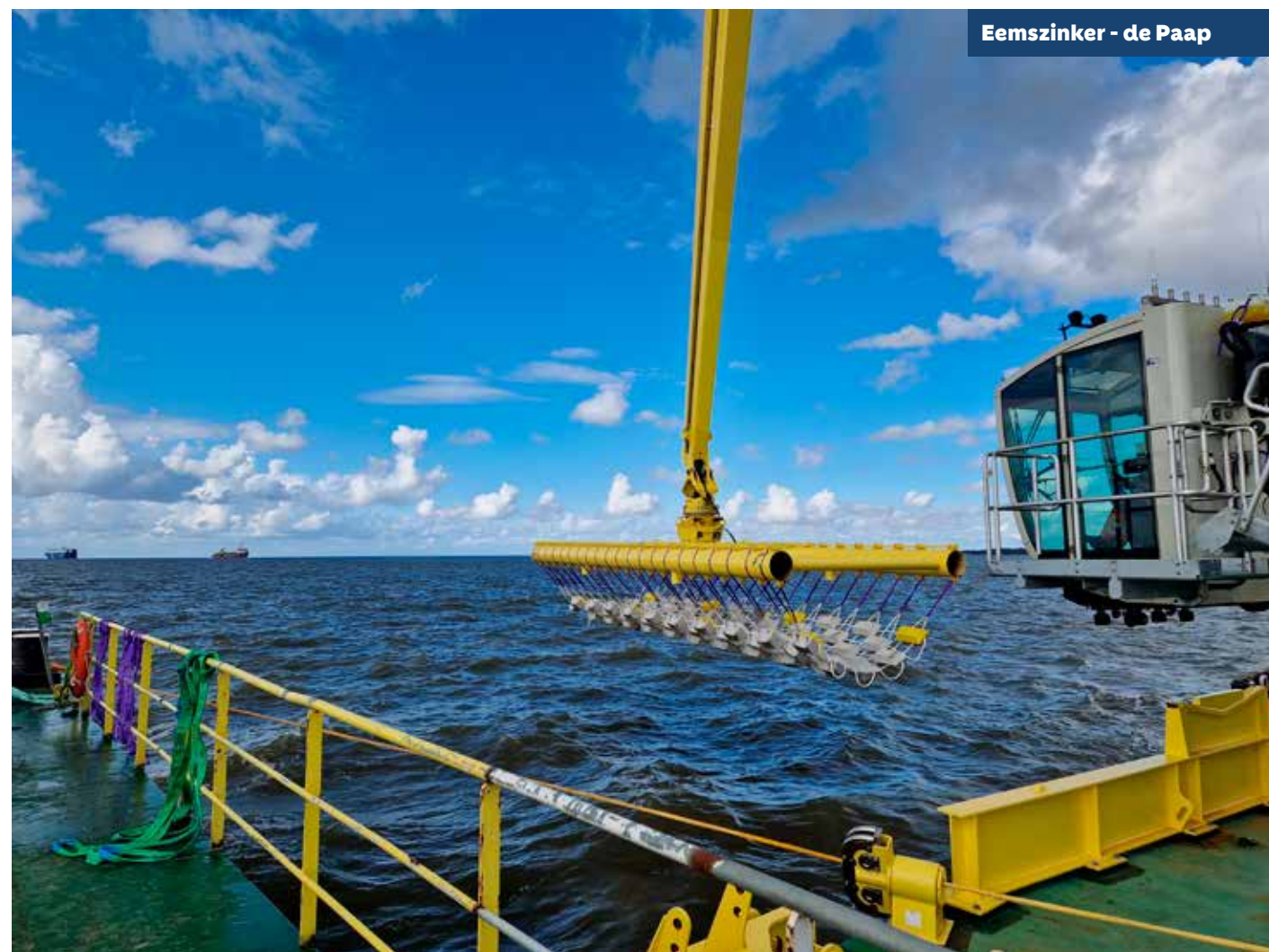


## Fischsteine

Fischsteine sind für Fische wichtige Verstecke, die individuell an bestimmte Spezies geformt und mit Höhlen oder Durchlässen versehen werden.

Der Verlust mariner Biodiversität ist durch viele Spundwände und Offshoregründungen weit fortgeschritten, so dass Fischsteine eine Alternative darstellen.

Durch den Einsatz von Unterwasserstrukturen und unserem biorezeptiven Beton werden Fischsteine oder Xstone zu idealen Versteck- und Laichplätzen für Fische.



Eemzinker - de Paap



Schleusen Junne und Marienberg



Merwedehaven te Dordrecht



Noord-Willemskanaal



Binnenschelde - Bergen op Zoom



## Regenrückhaltebecken mit und ohne Röhrichtbewuchs

Basalton® Quattroblock in Verbindung mit Röhrich ist als Lebensraum für viele verschiedene Tierarten sehr wertvoll. Es beherbergt in der Regel zwar nur wenige Pflanzenarten, aber durch seine Lage zwischen freier Wasserfläche und dem Land ist zum Beispiel für Vögel das Nahrungs- und Brutplatzangebot sehr

groß, denn sie können beide Areale nutzen. Die hohen und hohlen Stängel von Rohrkolben und andere Uferpflanzen sind außerdem ein wertvoller Überwinterungsraum für Insekten. Für die Fisch- und Libellenfauna ist das Röhrich ein wichtiger Reproduktions- und Rückzugsraum.

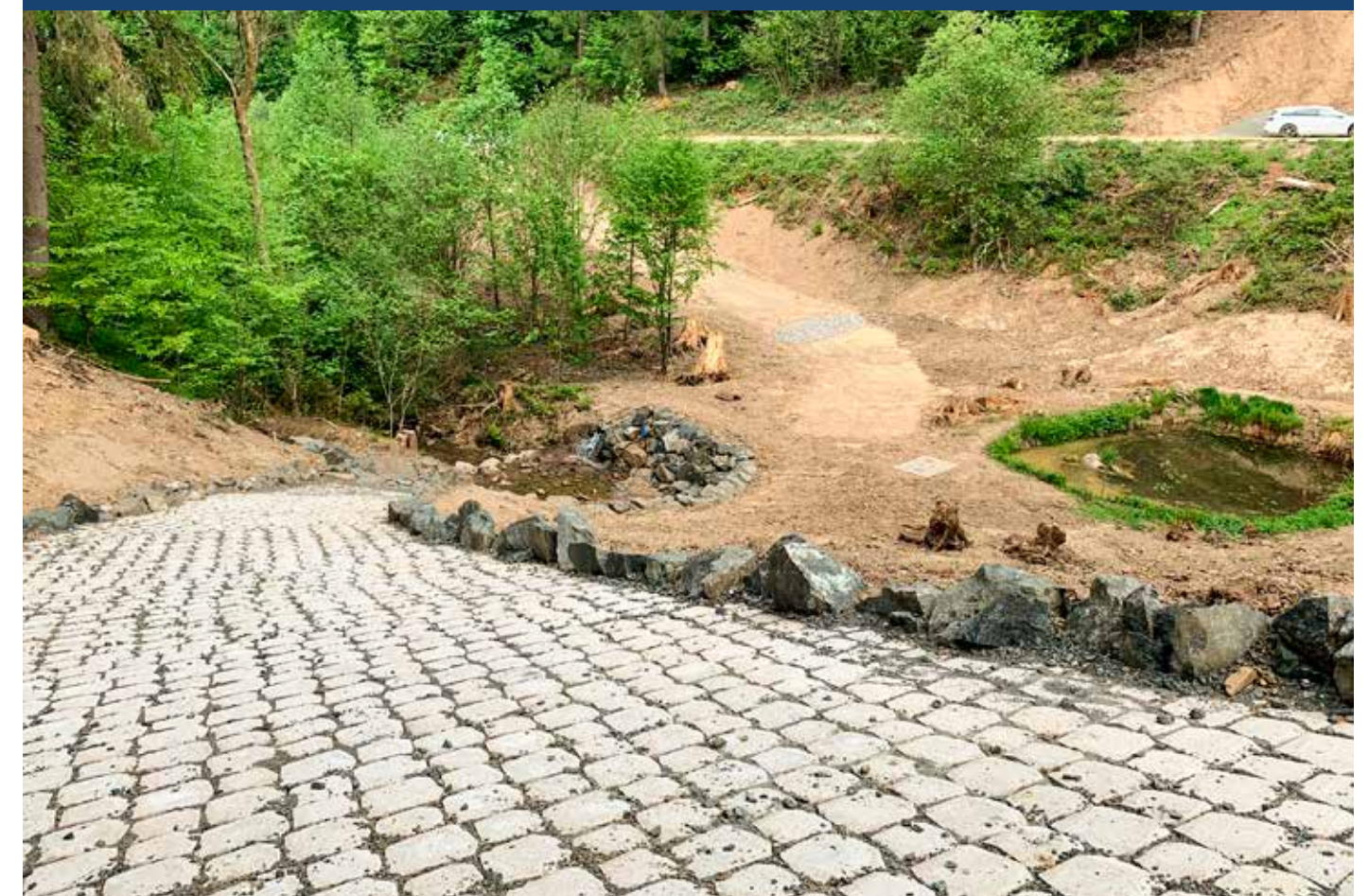
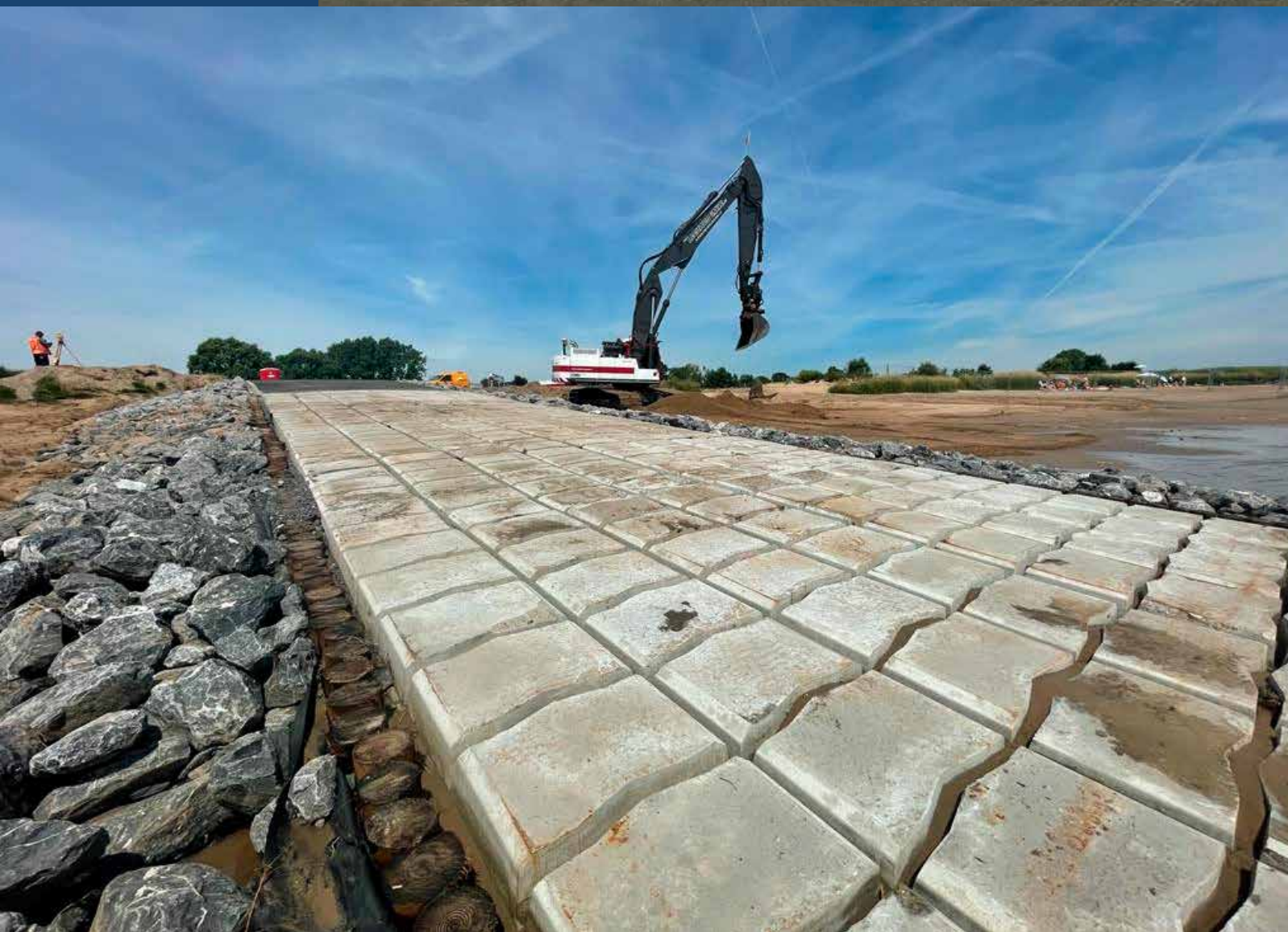




Bootsrampe Lekdijk



Erneuerung Solbacher Weiher, Siegen-Wittgenstein

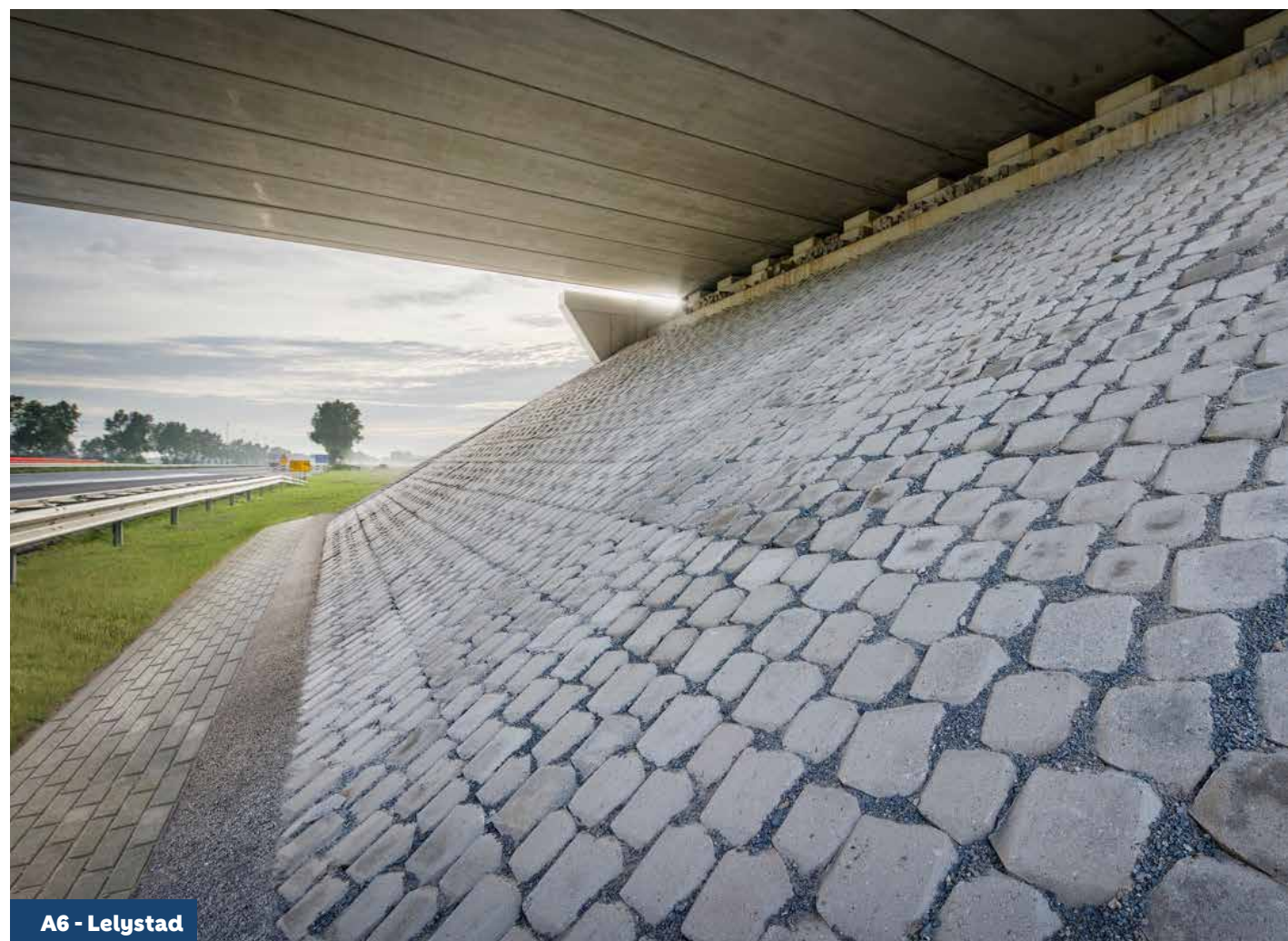




Texel



Hedel



A6 - Lelystad



Voerendaal



## Ansprechpartner



**Steffen Müller**

Beratung und Vertrieb Küstenschutz

Tel.: +49 175 9410940

[steffen.mueller@holcim.com](mailto:steffen.mueller@holcim.com)

[www.holcim.de/kuestenschutz](http://www.holcim.de/kuestenschutz)

**Holcim (Deutschland) GmbH**

Tropowitzstraße 5

22529 Hamburg

**Holcim**  
**Küstenschutz**

