



**DIE CLEVERE LÖSUNG IM  
NATURNAHEN WASSERBAU**

## Steinmatratzen

- technisch sicher in der Anwendung
- begrünbar, besiedelbar, durchgängig
- preiswert und schnell zu verbauen

# Häufig gestellte Fragen



Steinmatten an Hebeschlaufen



Steinmatten am Rhein



Begrünte Steinmatten im Hamburger Hafen



Steinmatten als Sicherungselement ...



... und Begrünung noch im selben Jahr

## Was sind Steinmatten?

- Steinmatten sind flächige, monolithische Sicherungselemente im naturnahen Wasserbau. Die Steine werden mit einer vertikalen Verfülltechnik in eine Netzaufarmierung gefüllt und so verdichtet, dass der einzelne Stein auch bei hohen Schleppspannungen lagestabil bleibt.

## Welche Abmessungen bestehen?

- Die Standardabmessung beträgt 2,0 x 2,0 Meter bei einer Stärke von 25 cm.
- Alternativ bieten wir individuelle Abmessung wie 0,5 m x 2,0 m oder 1,0 m x 2,0 m sowie Stärken von 12, 20, 30 und 40 cm an.

## Welche Steine werden verwendet?

- Am besten hat sich frostsicherer Schotter 32 / 64 bewährt.
- Alternativ kann eine Verfüllung mit Wasserbausteinen 45/125 vorgenommen werden.

## Welche technischen Nachweise bestehen?

- An der TU Dresden wurden Überströmversuche durchgeführt. Ausgehend von einem Manning-Strickler-Beiwert von 20 wurden im Strömungskanal zulässige Schubspannungen zwischen 1.186 und 1.652 N/m<sup>2</sup> ermittelt (entsprechend einer Fließgeschwindigkeiten von 5,5 m/s.)

## Woraus besteht die Netzaufarmierung?

- Die Kunststoffarmierung besteht aus PE HD geknotet. Dieser Kunststoff ist optimal für den Wasserbau geeignet. UV-Stabilisierung mit 320 KLY. Die Bruchlast der Netzaufarmierung weist mind. 3.900 kg/m<sup>2</sup> auf.

## Welche praktischen Erfahrungen bestehen?

- Die Steinmatten wurden mittlerweile an vielen Gewässern eingebaut. So werden beispielsweise die Lastfälle am Rhein oder an der Elbe im Hamburger Hafen (Tide, Sturmflut) problemlos toleriert.

## Wie werden die Elemente eingebaut?

- Wir integrieren während des Produktionsprozesses Hebeschlaufen. Die Elemente können deshalb auch ohne Traverse verlegt werden. Bei der Verlegung spart die ausführende Firma ca. 50 % der Einbauzeit.

## Warum sind Steinmatten so gut besiedelbar bzw. begrünbar?

- Die im Vergleich zu größeren Einzelsteinen kleineren Hohlräume befördern eine stärkere Sedimentation dieser Hohlräume durch feinere Substrate, die auch bei Hochwässern nicht ausgespült werden. Die Feuchtigkeit wird besser gespeichert und eine Versorgung mit Nährstoffen ist gewährleistet.

## Wie ist die ökologische Wirkung einzuschätzen?

- Die intensivsten biologischen Aktivitäten erfolgen in den ersten 20–30 cm der Sohle bzw. Böschung. Genau diesen Bereich decken die Steinmatten ab. Die Hohlräume zwischen den Pflanzen stellen zudem »ausspülsichere Schutzräume« dar, die nach einem Hochwasserereignisse eine schnelle (Wieder-) Besiedlung des Wasserkörpers ermöglichen.

## Wird die Europäische Wasser-Rahmen-Richtlinie erfüllt?

- Hier wird insbesondere eine Durchgängigkeit der Gewässer gefordert. Die kleinräumige Rauigkeit und Offenporigkeit der Steinmatten lässt Wanderungsbewegungen für verschiedenste Organismen sowohl vertikal als auch im Quer- und Längsverlauf zu. Zudem liegt die verwendete Korngröße (32/64) in den meisten Fällen näher an der Korngröße des natürlich vorkommenden Substrats.



Skizze zur Besiedlungsstruktur

# Praxisbeispiel 1

## Gewässercharakteristik und Zielsetzung

- bei Starkregen bis zu 2 m/s Fließgeschwindigkeit
- im Pralluferbereich bis zu 2 m tiefe Kolke
- Zielsetzung: naturnahe Sicherung und schnelle Begrünung



## Erreichen der Zielsetzung

- Der alte, unschöne und für Organismen unüberwindbare Uferverbau (1) wird entfernt
- Die Böschung wird angeglichen und mit Steinmatratzen belegt (2)
- Die Steinmatratzen werden übererdet, eingeschlämmt und im Mittelwasserbereich zielgerichtet mit Röhrichtmatten belegt (3)
- Schon im nächsten Jahr (4) hat sich ein bachbegleitendes Röhricht mit entsprechenden Besiedlungsstrukturen etabliert

# Praxisbeispiel 2

ökon

vegetationstechnik gmbh

## Gewässercharakteristik und Zielsetzung

- bis zu 3 m/s Fließgeschwindigkeit
- Sohlgleiten zur Verhinderung der Tiefenerosion
- Zielsetzung: erosionssicherer Verbau der Sohlgleiten und möglichst »grüne« Lösung



## Erreichen der Zielsetzung

- Im Bereich der neue gestalteten Sohlgleiten werden Steinmatratzen verlegt (1)
- Da ein starker Sedimenttransport besteht, werden die Steinmatratzen ohne zusätzliche Maßnahmen schnell eingeschlämmt
- Eine spontane Vegetation entwickelt sich schon wenige Wochen (2) nach dem Einbau. Bereits im darauffolgenden Jahr (3) ist von dem »technischen« Einbau nichts mehr zu sehen
- Die Tiefenerosion ist verhindert

atzen

## Leistungsbeschreibung und technische Daten

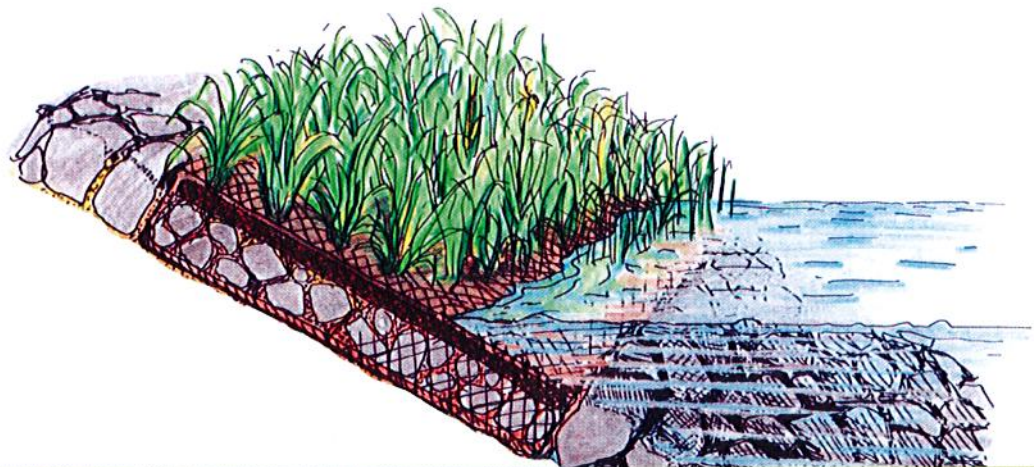
- Kohärentes Deckwerk aus Steinmatratzen
- Abmessungen: (0,50 – 2,0 m) x 2 m x 0,25 m
- hochfeste Kunstfaserarmierung (PE HD geknotet)
- Maschenweite 30 mm
- Bruchlast der Netzarmierung mind. 3.900 kg/m<sup>2</sup>
- UV-Stabilisierung mit 320 KLY
- Einzelkammern in Längsrichtung alle 0,25 m
- Verfüllung mit frostsicheren Natursteinen, Schotter 32/64
- Gewicht der Steinmatratze ca. 300 kg / m<sup>2</sup>
- vertikale Verfüllung und Verdichtung
- integrierte Hebeschlaufen zur Verlegung
- Lagestabilität der Steinmatratze und des einzelnen Steins ist für Schlepptensionen von mind. 1.200 N/m<sup>2</sup> nachgewiesen

## Einbau

Der Einbau der Steinmatratzen erfolgt auf vorbereiteter Böschung mittels Hebeschlaufen und Hebegerät. Die einzelnen Elemente sind mittels eines Kunststoffseils, mit Kabelbindern oder mit C-Ringen lückenlos miteinander zu verbinden. Die Böschung ist anschließend anzugleichen.

### Eventualpositionen:

- hohlraumarmes Einschlämmen und Übererden der Steinmatratzen (Kiessand/anstehender Boden, ca. 0,1 m<sup>3</sup> pro m<sup>2</sup>).
- Einbau einer Röhrichtmatte im Bereich der Mittelwasserlinie, Festlegung mit Kabelbindern.



**ökon**

vegetationstechnik gmbh

Heidehofweg 60 · 25499 Tangstedt

Tel. +49 (0) 4101 373233

Fax +49 (0) 4101 206168

info@oekon-veg.de

www.oekon-vegetationstechnik.de