



(11) **EP 2 439 342 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2012 Patentblatt 2012/15

(51) Int Cl.:
E02D 17/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10013371.9**

(22) Anmeldetag: **06.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Naue GmbH & Co. KG**
32339 Espelkamp (DE)

(72) Erfinder:
• **Ehrenberg, Henning**
32312 Lübbecke (DE)

• **Werth, Katja Dipl.-Ing.**
28209 Bremen (DE)
• **Witte, Jürgen Dipl.-Ing.**
32339 Espelkamp (DE)

(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko et al**
Vollmann & Hemmer
Patentanwälte
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)

(54) **Bewehrungsmatte**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Bewehrungsmatten, umfassend wenigstens eine Trägerschicht und wenigstens eine Deckschicht, wobei die Trägerschicht und/oder die Deckschicht hydrophob ausgerüstet sind, Verfahren zu deren Herstellung und die Ver-

wendung von erfindungsgemäß hergestellten Bewehrungsmatten für Bewehrungsaufgaben im Wasserbau und Küstenschutz.

EP 2 439 342 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Bewehrungsmatten, umfassend wenigstens eine Trägerschicht und wenigstens eine Deckschicht, wobei die Trägerschicht und/oder die Deckschicht hydrophob ausgerüstet sind, Verfahren zu deren Herstellung und die Verwendung von erfindungsgemäß hergestellten Bewehrungsmatten für Bewehrungsaufgaben im Wasserbau und Küstenschutz.

[0002] Geokunststoffe, wie beispielsweise Dichtungsmatten und Bewehrungsmatten finden ihren Einsatz für Filter- und Bewehrungsaufgaben im Wasserbau und Küstenschutz. Daneben werden heute zunehmend Bauwerke konzipiert, bei denen der Geokunststoff die Funktion einer Verpackung für örtlich anstehende Bodenmaterialien übernimmt. So werden beispielsweise zur Stabilisierung von natürlichen Dünen in sandigen und erosionsgefährdeten Küstenabschnitten zunehmend von außen unsichtbare, flexible Helfer aus Geokunststoffen eingesetzt, die im Fall einer Sturmflut als zweite Verteidigungslinie für die Düne fungieren.

[0003] Ebenfalls finden Geokunststoffe Anwendung bei der Befüllung und Dichtung von Hafenbecken.

[0004] In der Regel werden Geokunststoffe, d. h. wasserdurchlässige Vliesstoffe oder Gewebe, auf weiche Bodenschichten aufgelegt, um beispielsweise das partielle Einsinken der Dammschüttung in den weichen Untergrund bzw. Böschungsbrüche oder stark unterschiedliche Setzungen zu verhindern.

[0005] Weiche Böden sind beispielsweise organogene Böden, insbesondere Schlick. In diesen organogenen Böden finden Gasbildungsprozesse statt, die von Bakterien hervorgerufen werden.

[0006] Es wurde beobachtet, dass bei dem Einbau von konventionellen Geokunststoffen zwischen örtlich vorhandenem Schlick und zur Flächenaufhöhung eingesetztem Sand Verformungen an der Oberfläche auftraten. Es zeigte sich, dass die Verformungen durch die Bildung von Gasblasen unter dem Geokunststoff hervorgerufen wurden. Die Verformungen führen zu einer Instabilität eines Bauwerkes, wie beispielsweise eines Hafenbeckens, und gewährleisten damit nicht die ausreichende Sohlensicherung von Hafenbecken.

[0007] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bewehrungsmatte zu schaffen, bei der die vorgenannten Probleme nicht auftreten und die im Übrigen der vorgenannten Anforderungen, insbesondere zum Einbau unter Wasser, genügt. Weiterhin soll ein Verfahren zur kostengünstigen und praktikablen Herstellung einer solch verbesserten Bewehrungsmatte bereitgestellt werden.

[0008] Diese Aufgaben werden gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. die Merkmale des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0009] Die erfindungsgemäße Bewehrungsmatte um-

fasst wenigstens eine Trägerschicht sowie mindestens eine Deckschicht. Die Deckschicht besteht aus Vliesstoff und die Trägerschicht aus Vliesstoff oder einem Gewebe oder einem Gewirke. Träger- und Deckschicht sind miteinander verbunden, wobei erfindungsgemäß zumindest die Trägerschicht oder die Deckschicht hydrophob ausgerüstet sind.

[0010] Zur Charakterisierung der Hydrophobie der Trägerschicht bzw. Deckschicht dient deren Oberflächenspannung. Diese kann beispielsweise durch Messung des statischen Kontaktwinkels von Wasser an einer glatten Oberfläche der Träger- bzw. Deckschicht bestimmt werden. Hydrophobe Trägerschichten bzw. Deckschichten zeichnen sich durch statische Kontaktwinkel für Wasser von wenigstens 90° aus. Die Oberflächenspannung kann auch nach der Methode des "hängenden Tropfens" (Pendent Drop: siehe S. Wu "Polymer Interface and Adhesion", Marcel Dekker Inc., New York 1982, S. 266-268) bestimmt werden. Die angegebenen Werte für die Oberflächenspannung der Träger- bzw. Deckschicht beziehen sich hier und im Folgenden auf die nach der Methode des hängenden Tropfens bestimmten Werte. Hydrophobe Träger bzw. Deckschichten im Sinne der Erfindung weisen eine Oberflächenspannung im Bereich von 20 mN/m bis 50 mN/m auf.

[0011] Die erfindungsgemäße Bewehrungsmatte ist in hervorragender Weise geeignet, Gasbildungen unter der Matte, selbst wenn die Bewehrungsmatte unter Wasser oder in feuchtem oder durchnässten Boden eingebaut ist, nach oben durchzulassen, sodass die aus dem Stand der Technik bekannte Gasblasenansammlung, die zu Verformungen und Instabilität des Bauwerks führen können, vermieden werden.

[0012] Vorzugsweise sind sowohl die Trägerschicht als auch die Deckschicht hydrophob ausgerüstet.

[0013] Zweckmäßigerweise ist zwischen der Trägerschicht und der Deckschicht eine Zwischenschicht angeordnet, die, da Träger- und Deckschicht miteinander verbunden sind, durch die angrenzenden Schichten bzw. deren Verbindungskomponenten fixiert ist. Eine solche Zwischenschicht kann vorteilhaft aus Sand, typischerweise Quarzsand bestehen, aber auch aus anderen geeigneten Stoffen. Ein besonders haltbarer und Scherkräfte übertragender Verbund zwischen der Trägerschicht und der Deckschicht, insbesondere unter Eingliederung der Zwischenschicht, ist dann gebildet, wenn die Trägerschicht und die Deckschicht durch Vernadeln oder Vernähen miteinander verbunden sind, wie dies beim Verbund solcher Schichten grundsätzlich zum Stand der Technik zählt.

[0014] Vorteilhaft sind nicht nur eine der beiden Schichten (Träger- oder Deckschicht) sondern sowohl die Trägerschicht als auch die Deckschicht hydrophob ausgerüstet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn alle Schichten hydrophob ausgerüstet sind. Die hydrophobe Ausrüstung mindestens einer bevorzugt aller Schichten der Bewehrungsmatte gewährleistet eine gewisse Gasdurchlässigkeit der Matte, auch bei Einbau unter Wasser

oder in feuchten Böden. Die hydrophobe Ausrüstung erfolgt mittels eines Hydrophobierungsmittels, typischerweise durch Aufbringen einer Avivage.

[0015] Vorzugsweise bestehen sowohl die Trägerschicht als auch die Deckschicht aus Vliesstoff.

[0016] Grundsätzlich eignen sich alle aus dem Stand der Technik bekannten Vliesstoffe zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bewehrungsmatte. Vorzugsweise ist der eingesetzte Vliesstoff ein mechanisch verfestigtes Stapelfaservlies. Es ist so aufgebaut, dass die gekräuselt zusammengefügt Fasern ein Flächengebilde mit unzähligen labyrinthartigen Gängen bilden. Hierbei wird die Bodenstruktur ideal nachgebildet. Das Gefüge der Vliesstoffe lässt sich je nach der Bodenbeschaffenheit gröber oder feiner einstellen, so dass eine optimale Anpassung an die anstehende Bodenart gewährleistet ist. Die mechanische Verfestigung garantiert einen hohen Reibungswert zwischen dem anstehenden Boden und dem Vliesstoff sowie der Abdeckung. Die verwendeten Stapelfaservliese lassen sich durch Vernadeln, mittels Nähwerktechnik oder durch Verwirbelung mechanisch verfestigen.

[0017] Die erfindungsgemäß verwendeten Vliesstoffe sind verrottungsfest, d. h. resistent gegen alle im Gewässer und im Boden vorkommenden Substanzen und gewährleisten somit nachweislich eine extrem hohe Lebensdauer. Ihre überaus hohe Reißfestigkeit bewirkt eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen mechanische Beanspruchungen. Sie sind hochgradig UV-stabil und haben ein hohes spezifisches Gewicht. Vorzugsweise bestehen die Vliesstoffe aus einem Kunststoff, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyamid, Polyolefin, Polyacryl und Polyester. Besonders bevorzugt sind Vliesstoffe aus Polyolefin, wie beispielsweise Vliesstoffe aus Polyethylen und/oder Polypropylen.

[0018] Grundsätzlich kann die Verfestigung der Vliesstoffe auf jede bekannte Art und Weise erfolgen. So ist es beispielsweise möglich, das Vlies durch einen Binder zu verfestigen, mit dem das Vlies imprägniert wird, und der anschließend ausgehärtet wird. Ebenfalls kann der Binder ein Schmelzbinder sein, der beispielsweise in Pulverform oder in Form von Binderfäden in das Vlies eingearbeitet wird und der das Vlies unter Wärmeeinwirkung zum Vliesstoff verfestigt. Ebenfalls kann die Verfestigung des Vlieses zum Vliesstoff auch durch Kalandrierung erfolgen, wobei teils eine mechanische Verfilzung der Filamente, teils eine autogene Verschweißung an den Kreuzungspunkten eintritt.

[0019] Das Flächengewicht der erfindungsgemäßen textilen Bewehrungsmatte richtet sich natürlich nach dem geplanten Einsatz. Dabei ist ein hohes Flächengewicht oder ein hohes spezifisches Gewicht von $\geq 1,2 \text{ g/cm}^3$ vorteilhaft beim Unterwassereinbau der Bewehrungsmatte. Vorzugsweise liegt das Flächengewicht der Bewehrungsmatte im Bereich zwischen 2.300 g/m^2 und 12.200 g/m^2 , besonders bevorzugt im Bereich zwischen 4.500 g/m^2 und 7.200 g/m^2 . Der Vliesstoff ist wasser-

durchlässig im Bereich zwischen $20 \text{ l/s} \times \text{m}^2$ und $120 \text{ l/s} \times \text{m}^2$, besonders bevorzugt im Bereich zwischen $40 \text{ l/s} \times \text{m}^2$ und $100 \text{ l/s} \times \text{m}^2$ auf (nach DIN EN ISO 11058).

[0020] Sofern die Trägerschicht aus einem Gewebe oder Gewirke besteht, handelt es sich dabei um ein Chemiefasergewebe. Das Gewebe bzw. Gewirke ist ebenfalls wasserdurchlässig. Geeignete Gewebe bzw. Gewirke bestehen beispielsweise aus Multifillgarnen und aus Polyethylen hoher Dichte (PEHD), Polypropylen (PP) oder Polyester (PES). Die Trägerschicht und die Deckschicht sind miteinander verbunden. Vorzugsweise können die Trägerschicht und die Deckschicht miteinander durch Vernadeln verbunden werden. In einer weiteren Ausführungsform ist es möglich, Deckschicht und Trägerschicht miteinander zu vernähen.

[0021] Vorzugsweise sind sowohl die Trägerschicht als auch die Deckschicht antistatisch ausgebildet. Die antistatische Ausbildung der Vliesstoffe kann beispielsweise mit metallischen Fasern oder durch Vernadeln mit antistatischen Textilfasern, beispielsweise Kohlenstofffasern oder in der Wirkung vergleichbare Materialien, durchgeführt werden.

[0022] Vorzugsweise liegt das Flächengewicht der Trägerschicht im Bereich von 100 g/m^2 bis 1.000 g/m^2 mm, besonders bevorzugt im Bereich von 200 g/m^2 bis 600 g/m^2 mm. Je nach Bewehrungsanforderung aus dem Projekt kann das Flächengewicht variieren. Bevorzugt liegt das Flächengewicht der Zwischenschicht im Bereich von 2.000 g/m^2 bis 10.000 g/m^2 , besonders bevorzugt im Bereich von 4.000 g/m^2 bis 6.000 g/m^2 . Vorzugsweise liegt das Flächengewicht der Deckschicht im Bereich von 200 g/m^2 bis 1.200 g/m^2 , besonders bevorzugt im Bereich von 300 g/m^2 bis 600 g/m^2 .

[0023] Die Zwischenschicht variiert in ihrem Flächengewicht aufgrund der Anforderungen aus dem Bauprojekt, hinsichtlich der Verlegung und ggf. auftretender Strömungsgeschwindigkeiten beim Unterwassereinbau und bezüglich ihrer Masse und Dränleistung hinsichtlich der Korngröße und Art des Zwischenschichtmaterials.

[0024] Die Bewehrungsmatte ist gasdurchlässig. Insbesondere ist die Bewehrungsmatte durchlässig für Gase, wie Stickstoff und Methan. Die hydrophobe Ausrüstung der Trägerschicht bzw. Deckschicht erfolgt durch Verwendung eines Hydrophobierungsmittels. Das zum Hydrophobieren verwendete Hydrophobierungsmittel überzieht den Vliesstoff bzw. das Gewebe und Gewirke mit einer sehr dünnen Schicht hydrophober Gruppen, wie beispielsweise langkettige Alkylreste oder Siloxangruppen. Geeignete Hydrophobierungsmittel werden ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Paraffinen, Wachsen, Metallseifen mit Zusätzen von Aluminium- oder Zirkoniumsalzen, quartären Ammoniumverbindungen mit langkettigen Alkylresten, Harnstoffderivaten, fettsäuremodifizierten Melaminharzen, Chromkomplexsalzen, Silikonen, zinnorganischen Verbindungen, Glutardialdehyd und perfluorierten Verbindungen. Die hydrophobierte Träger- bzw. Deckschicht zeichnet sich dadurch aus, dass Wassertropfen an ihr abperlen, ohne zu benetzen.

[0025] Bevorzugt erfolgt die Hydrophobierung durch den Einsatz von Silikonen, wie beispielsweise Polysiloxanen. Bevorzugte Polysiloxane sind beispielsweise Polydialkyl- oder Alkylarylsiloxane, bei denen die Alkylgruppen 1-5 C-Atome aufweisen und ganz oder teilweise fluoriert sind. Ebenfalls bevorzugte Polysiloxane sind Polydimethylsiloxane, die gegebenenfalls derivatisiert sein können und dann aminofunktionell oder quaterniert sind bzw. Si-OH-, Si-H- und/oder Si-Cl-Bindungen aufweisen. Ebenfalls bevorzugte Polysiloxane sind die Polyalkylenoxid-modifizierten Polysiloxane, also Polysiloxane, welche beispielsweise Polyethylenglycole aufweisen, sowie die Polyalkylenoxid-modifizierten Dimethylpolysiloxane.

[0026] Die Polysiloxane liegen als wässrige Emulsion vor, die neben Wasser Emulgatoren und oberflächenaktive Mittel enthalten können, und auch als hydrophobe Avivage bezeichnet werden. Entsprechende Produkte lassen sich unter dem Handelsnamen Evo Soft® SME und Synthesin® SE 128 FILL von der Firma DyStar, Leverkusen, beziehen.

[0027] Die hydrophobe Avivage weist vorzugsweise einen Gehalt an Hydrophobierungsmitteln im Bereich von 10 bis 40 Gew.-% auf, besonders bevorzugt im Bereich von 10 bis 30 Gew.-%. Die hydrophobe Avivage weist vorzugsweise einen Gehalt an Polysiloxanen im Bereich von 10 bis 40 Gew.-% auf, besonders bevorzugt im Bereich von 10 bis 30 Gew.-%.

[0028] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer Bewehrungsmatte, umfassend wenigstens eine Trägerschicht und wenigstens eine Deckschicht, wobei die Deckschicht aus Vliesstoff und die Trägerschicht aus Vliesstoff oder einem Gewebe oder einem Gewirke besteht und die Schichten miteinander verbunden sind, wobei zumindest die Träger- oder die Deckschicht hydrophob ausgerüstet sind.

[0029] Zur Hydrophobierung eines Vliesstoffes, der die Träger- bzw. Deckschicht der Bewehrungsmatte bilden kann, ist es notwendig, dass dieser Vliesstoff selbst hydrophil ist. Zur hydrophilen Ausrüstung von Vliesstoffen lassen sich grundsätzlich verschiedene Verfahren verwenden. Zum einen ist es möglich, dass die Fasern des Vliesstoffes bei der Faserherstellung durch Zugabe wenigstens eines Hydrophilierungsadditivs hydrophiliert sind. Beispielsweise kann bei der Herstellung des Vliesstoffes ein Additiv in die Schmelze gegeben werden, das zu einem späteren Zeitpunkt an die Oberfläche der Vliesfaser migriert und dort dann bei Benetzung mit Wasser dessen Oberflächenspannung reduziert. Unter der Handelsbezeichnung "ARGUTEC HYL 09 PP" der Firma Argus ist ein Masterbatch mit einem Mischsilikat und Erucasäureamid auf Polyethylenbasis erhältlich, das als Hydrophilierungsmittel eingesetzt werden kann. Auch ist es möglich, dass die Fasern des Vliesstoffes selbst während oder nach der Herstellung durch äußere Applizierung mit wenigstens einem Hydrophilierungsmittel hydrophiliert sind. Beispielsweise ist eine äußere Applizierung einer hydrophilen Avivage oder auch Seifenlösung möglich.

Bei der hydrophilen Avivage handelt es sich um eine Flüssigkeit, die Substanzen enthält, welche nach Benetzung und anschließender Trocknung auf der Faseroberfläche zurückbleiben. Diese Substanzen reduzieren im Fall der Verwendung einer hydrophilen Avivage bei erneuter Benetzung mit Wasser bei der Substanz die Oberflächenspannung. Zum Beispiel können Tenside in diesem Sinne verwendet werden. Das flüssige Hydrophilierungsmittel kann durch Tränken, Besprühen, Vernebeln oder dergleichen aufgebracht werden. Letztlich ist die Hydrophilierung der Fasern der Vlieschicht oder aber auch der Vlieschicht insgesamt durch jede geeignete chemische und/oder physikalische Behandlung möglich. Auch Vorbehandlungen des Vliesstoffes oder der Fasern sind beispielsweise durch eine Corona- oder Plasmavorbehandlung möglich.

[0030] Zur Herstellung der Bewehrungsmatte sollte die Behandlung einer hydrophilen Trägerschicht und/oder einer hydrophilen Deckschicht mit einem Hydrophobierungsmittel vor dem Verbinden dieser Schichten zu einer Bewehrungsmatte erfolgen.

[0031] Zur Herstellung einer Bewehrungsmatte können die üblichen, im Stand der Technik beschriebenen Verfahren eingesetzt werden. Beispielsweise seien die Verfahren aus EP 0 278 419 A2, Seiten 5 - 7, genannt. Vor dem Verbinden von Trägerschicht und Deckschicht, wird das Hydrophobierungsmittel in einem Bad aufgebracht, durch das der Geokunststoff läuft. Alternativ kann das Auftragen des Hydrophobierungsmittels durch das Aufsprühen einer hydrophoben Avivage auf einen Verbund aus Trägerschicht und Deckschicht erfolgen.

[0032] Ebenfalls ist es möglich, das Hydrophobierungsmittel auf den Geokunststoff aufzutragen, bevor dieser als Trägerschicht bzw. Deckschicht miteinander verbunden wird. Dabei wird bei der Sprühavivierung eine wässrige Dispersion bzw. Emulsion der hydrophoben Avivage auf einen kontinuierlich laufenden Geokunststoff über geeignete Düsensysteme aufgesprüht. Ebenso ist es möglich, den Geokunststoff durch eine entsprechende wässrige Emulsion bzw. Dispersion der hydrophoben Avivage zu führen und hiernach die mitgerissene Avivage vom Nähgarn abzuquetschen, abzuschleudern oder abzustreifen.

[0033] Die erfindungsgemäße Bewehrungsmatte kann als Geokunststoff bei einer Vielzahl von Anwendungen verwendet werden, beispielsweise im Deichbau als flächige Dichtungs-, Filter-, und Dränschicht, zum Erosionsschutz oder zur Bewehrung. Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher die Verwendung einer erfindungsgemäßen Bewehrungsmatte zur Sohlen- und Böschungssicherung, insbesondere zur Sohlensicherung von Hafenbecken, im Küstenschutz, im Deckwerksbau, im flexiblen Sohlenschutz, beim Pfeilerkolkenschutz und als Fußvorlage an Längs- und Querwerken.

Beispiel

Herstellung Bewehrungsmatte

[0034] Zur Herstellung einer Bewehrungsmatte wird als Trägerschicht ein Geokunststoff (Polypropylen-Bändchengewebe mit einem Flächengewicht von ca. 460 g/m²) und als Deckschicht ein Geokunststoff (Polypropylen-Vliesstoff mit einem Flächengewicht von ca. 300 g/m²) verwendet. Der Geokunststoff, der als Trägerschicht verwendet wird, hat eine Funktionsbreite von 5 m. Der Vliesstoff hat eine Schichtdicke von ca. 1 - 2 mm.

[0035] Der als Deckschicht verwendete Vliesstoff hat eine Schichtdicke von ca. 3 mm und eine Funktionsbreite von 5 m.

[0036] Trägerschicht und Deckschicht werden kontinuierlich jeweils von einer Rolle abgerollt und einem Nadelstuhl zugeführt. Dabei wird die Zwischenschicht vor dem Zusammenführen von Träger- und Deckschicht auf die Trägerschicht aufgestreut. Im Nadelstuhl erfolgt dann die Verbindung zwischen Deckschicht und Trägerschicht unter Eingliederung der Zwischenschicht, wobei eine mechanische Fixierung der Verbundfasern erfolgt.

[0037] Der Nadelstuhl weist ein oder mehrere Nadelbretter auf. Jedes Nadelbrett ist mit tausenden von Nadeln ausgerüstet. Die Nadelbretter werden sehr schnell auf und ab geführt (bis ca. 1000 Hübe je Minute). Die mit Einkerbung ausgestatteten Nadeln durchstechen die Vliesstoffschichten, wobei die Einkerbungen dafür sorgen, dass die einzelnen Fasern miteinander verschlungen und in der Trägerschicht verankert werden, so dass ein Verbund entsteht, der durch thermische Beaufschlagung von außen fixiert wird. Anschließend wird die Bewehrungsmatte auf eine Rolle gewickelt.

Patentansprüche

1. Bewehrungsmatte, umfassend wenigstens eine Trägerschicht und wenigstens eine Deckschicht, wobei die Deckschicht aus Vliesstoff und die Trägerschicht aus Vliesstoff oder einem Gewebe oder einem Gewirke besteht und die Schichten miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Trägerschicht oder die Deckschicht hydrophob ausgerüstet sind.
2. Bewehrungsmatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht und die Deckschicht aus Vliesstoff bestehen.
3. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Trägerschicht und der Deckschicht eine Zwischenschicht angeordnet ist.
4. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Zwischenschicht aus Sand besteht.

5. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht und die Deckschicht durch Vernadeln miteinander verbunden sind.
6. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht und die Deckschicht, vorzugsweise alle Schichten hydrophob ausgerüstet sind.
7. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht und/oder Deckschicht mit einem Hydrophobierungsmittel hydrophob ausgerüstet sind.
8. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff aus mechanisch verfestigten Stapelfaservliesen besteht.
9. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff aus nicht verrottbaren Kunststofffasern, vorzugsweise aus Polyolefinfasern besteht.
10. Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht aus einem nicht verrottbaren Kunststoffgewebe, vorzugsweise einem Bändchengewebe besteht.
11. Verfahren zur Herstellung einer Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend wenigstens einen Schritt, in dem eine Matte, umfassend wenigstens eine hydrophile Trägerschicht, und eine hydrophile Deckschicht mit einem Hydrophobierungsmittel behandelt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrophobierungsmittel in einem Bad aufgebracht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrophobierungsmittel durch Aufsprühen aufgebracht wird.
14. Verwendung einer Bewehrungsmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Sohlen- und Böschungssicherung, insbesondere zur Sohlensicherung von Hafenbecken, im Küstenschutz, im Deckwerksbau, im flexiblen Sohlenschutz, beim Pfeilerkolkenschutz und als Fußvorlage an Längs- und Querwerken.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 10 01 3371

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 278 419 A2 (NAUE FASERTECHNIK [DE]) 17. August 1988 (1988-08-17) * das ganze Dokument *	1-14	INV. E02D17/20
A	WO 2005/075747 A1 (SUENDERMANN FRANZ [AT]) 18. August 2005 (2005-08-18) * das ganze Dokument *	1-14	
A	DE 200 15 255 U1 (GTBS GMBH [DE]) 14. Dezember 2000 (2000-12-14) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. März 2011	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 01 3371

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0278419	A2	17-08-1988	AU 604839 B2	03-01-1991
			AU 1166888 A	18-08-1988
			CA 1310569 C	24-11-1992
			DE 3704503 A1	25-08-1988
			DK 75088 A	14-08-1988
			ES 2031166 T3	01-12-1992
			FI 880668 A	14-08-1988
			GB 2202185 A	21-09-1988
			GR 3005195 T3	24-05-1993
			HK 45393 A	21-05-1993
			IE 60781 B1	10-08-1994
			NO 880640 A	15-08-1988
			SG 113592 G	11-06-1993
			US 5041330 A	20-08-1991

WO 2005075747	A1	18-08-2005	KEINE	

DE 20015255	U1	14-12-2000	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0278419 A2 [0031]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **S. WU.** Polymer Interface and Adhesion. Marcel Dekker Inc, 1982, 266-268 [0010]