

(19)



(11)

EP 2 108 747 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.10.2009 Patentblatt 2009/42

(51) Int Cl.:

E03B 11/00 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09157100.0**

(22) Anmeldetag: **01.04.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **10.04.2008 DE 102008001109**

(71) Anmelder: **Ed. Züblin Aktiengesellschaft
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

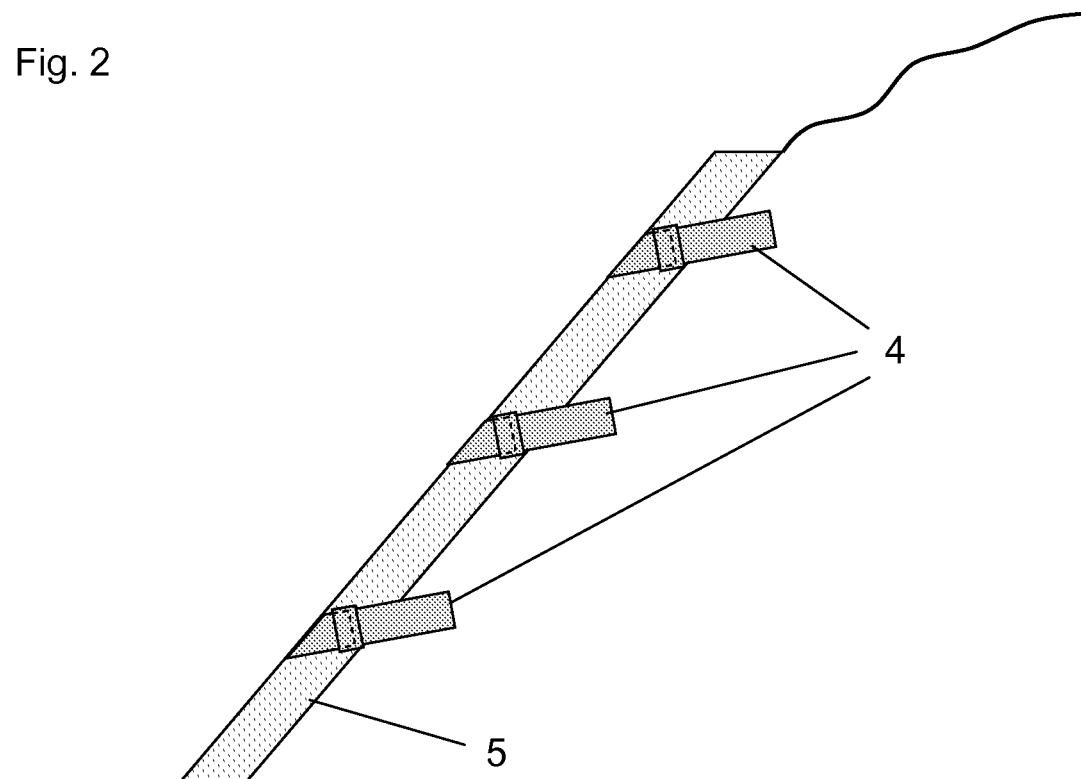
- **Hoebel, Jens
10407, Berlin (DE)**
- **Dalitz, Roland
15711, Königs Wusterhausen (DE)**

(54) **Drainage einer Spritzbetonschale mit Entwässerungsrohren**

(57) Entwässerungssystem einer Hangsicherung, bestehend aus einer Spritzbetonschale (5), in welche zur Entwässerung des dahinter liegenden Böschungsmaterials Entwässerungsrohre (4) eingebaut sind, die aus je

mindestens zwei Teilstücken (1, 3) bestehen, zwischen denen im Rohrquerschnitt ein Geotextil (2) zur Vermeidung eines Bodenaustrags durch das Rohr angeordnet und mit geeigneten Mitteln fixiert ist.

Fig. 2



EP 2 108 747 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung beinhaltet eine wirtschaftliche Lösung für die Drainage einer aus Spritzbeton erstellten Hangsicherung.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, Baugruben-, Graben- oder Hangböschungen mittels einer Spritzbetonschale zu sichern. Diese können grundsätzlich in bindigen und nichtbindigen Böden angewendet werden. Bisher ist ihr Einsatz im nichtbindigen Boden jedoch nicht verbreitet. Gründe hierfür sind die Herstellung der Schale mit Neigungen bis zu 85%, was systembedingt eine temporäre Standfestigkeit des ungesicherten Bodens erfordert, sowie die notwendige Entwässerung des Hangmaterials hinter der Spritzbetonschale.

Besonders wenn mit dem Auftreten von Schichtenwasser zu rechnen ist, müssen Spritzbetonschalen mit Entwässerungsöffnungen oder mit einer Filterschicht zwischen Spritzbetonschicht und Hangmaterial ausgebildet werden, damit das Wasser schadlos abgeführt werden kann. Die grundsätzliche Erfordernis von Entwässerungssystemen wird in der aktuellen Normung erwähnt (vgl. Entwurf DIN EN 14490 (2007), u. a. 8.5 Entwässerung der Frontausbildung). Detaillierte Angaben zur konstruktiven Durchbildung dieser Entwässerung werden darin jedoch nicht gemacht. Grundsätzlich sind hierbei zwei Entwässerungsarten möglich:

1.) Entwässerung hinter der Spritzbetonschale

[0003] Die Entwässerung des Hangmaterials hinter einer Spritzbetonschale erfolgt häufig mit einer Drainmatte zwischen Hangmaterial und Spritzbetonschale. Diese wird vorwiegend aus senkrechten Streifen erstellt, sammelt das anfallende Wasser hinter dem Spritzbeton und leitet es zu einer horizontalen Entwässerungsleitung am Wandfuß. Bei dieser Ausbildung der Entwässerung ist besondere Sorgfalt im Stoßbereich der einzelnen Drainmatten erforderlich, um einen durchgängigen wasserableitenden Streifen herzustellen.

Durch die dynamische Beanspruchung beim Einbau des Spritzbetons besteht die Gefahr einer Beschädigung der Drainmatte und durch den systembedingten Rückprall die einer Verschmutzung der Drainageleitung am Fuß der Spritzbetonschale.

Sofern nichtbindige Böden im Bereich der Spritzbetonschale anstehen, kann zudem ein lokales Ausbrechen von Bodenmaterial nicht ausgeschlossen werden. Dadurch sind Hohlstellen hinter der Drainmatte möglich, so dass die Spritzbetonschale nicht kraftschlüssig am Erdreich anliegt. Zur Herstellung des Kraftschlusses zwischen Hangmaterial und Spritzbetonschale sind Bodenbewegungen erforderlich, die das Risiko von Setzungen

bergen.

[0004] Bei dieser häufig angewandten Form der Entwässerung hinter der Spritzbetonschale besteht damit das Risiko, keine dauerhafte Funktionsfähigkeit der Drainage zu erreichen. Zudem ist eine Kontrolle der Drainage durch deren Lage hinter der Schale nicht mehr möglich. Die Herstellung der flächigen Drainageschicht und der erforderlichen Drainageleitung sind ferner sehr zeitintensiv und bedeuten eine erhebliche Beeinträchtigung der Herstellung der Spritzbetonschale, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit dieser Vorgehensweise.

2.) Entwässerung vor der Spritzbetonschale:

[0005] Zur Sicherstellung einer dauerhaften Drainfunktion wird das Wasser bei diesem Verfahren mittels geeigneter Durchlässe durch die Spritzbetonschale geführt. Diese Durchlässe können als Entwässerungsstutzen oder Entwässerungsschlitze in der Schale ausgebildet werden. Besonders bei dauerhaften Spritzbetonsicherungen ist der planmäßige Einbau von Aussparungsrohren in der Schale angebracht, die vor dem Einbau des Spritzbetons am Boden fixiert und "eingespritzt" werden. Das Raster der einzubauenden Aussparungsrohre wird dabei anhand von Erfahrungswerten für den jeweils anstehenden Baugrund festgelegt.

Die Drainage nichtbindiger Böden erfordert wegen ihrer höheren Durchlässigkeit eine filterstabile Ausführung zur sicheren und dauerhaften Ableitung des Wassers. Das nachfolgend beschriebene System bietet dies auf einfache Art und eignet sich dadurch insbesondere für den Einsatz im nichtbindigen Boden.

35 Aufgabe der Erfindung

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und geeignete Vorrichtungen zu schaffen, mit welchen eine Drainage eines durch eine Spritzbetonschale gesicherten Hanges einfach, schnell und damit wirtschaftlich hergestellt werden kann. Es soll ferner sichergestellt werden, dass kein Hangmaterial über das abgeleitete Grundwasser durch die Spritzbetonschale entweichen kann und in Folge hieraus eine Hohlraumbildung hinter der Spritzbetonschale vermieden wird.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Entwässerung des anstehenden Bodens hinter einer Hangsicherung aus Spritzbeton (5) erfolgt über im Raster in den Boden eingebrachte Entwässerungsrohre (4). Die zum Einsatz kommenden Entwässerungsrohre (4) bestehen aus je mindestens zwei Teilstücken (1, 3), zwischen denen im Rohrquerschnitt ein Geotextil (2) zur Vermeidung eines Bodenaustrags durch das Rohr (4) angeordnet und mit geeigneten Mitteln, z.B. durch Einklemmen in eine Muffenverbindung (siehe Fig. 1), fixiert wird.

[0008] Vor dem Zusammenstecken der beiden Teile (1, 3) (z.B. Spitzende eingesteckt in Muffenrohr bzw. in eine Überschiebmuffe) wird das Spitzende mit einer Geotextilmatte (2) überzogen, die nach dem Zusammenfügen der beiden Teile (1, 3) den Rohrquerschnitt dauerhaft gegen Bodenaustrag schließt und so einen Austrag durch abfließendes Grundwasser verhindert. Die Geotextilmatte (2) kann entsprechend dem anstehenden Baugrund variiert werden. Bei Bedarf kann das erdseitige Rohr (3) hangseitig teilweise oder ganz durch geeignetes Filtermaterial verfüllt werden.

Das erdseitige Teilstück (3) der vorbereiteten Entwässerungsrohre (4) wird mit variablem Gefälle / Gegengefälle in die profilierte Böschungsfäche eingedrückt. Dabei wird der Bereich der Rohrverbindung so angeordnet, dass er sich im Bereich der Spritzbetonschicht (5) befindet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass bedingt durch den hier anderen Außendurchmesser eine mechanische Verankerung des Entwässerungsrohres (4) im Beton (5) erfolgt, die dessen Lage dauerhaft sicherstellt, was bei einteiligen glatten Rohren nicht der Fall ist. Das luftseitige Rohrende (1) wird spätestens jetzt provisorisch gegen eindringenden Spritzbeton abgedichtet und danach die Spritzbetonschale (5) hergestellt.

Nach Fertigstellung der Spritzbetonschale (5) wird das provisorisch verschlossene luftseitige Rohrende (1) wieder geöffnet und bedarfsweise mit geeigneten Werkzeugen gekürzt, unter Umständen sogar bündig mit der Oberfläche der Spritzbetonschale (5) abgeglichen (siehe Fig. 2).

Somit kann nun durch das Rohr (4) abgeleitetes Hangwasser austreten und auf der Oberfläche der Spritzbetonschale (5) nach unten ablaufen. Bevorzugt ist auf der Luftseite der Spritzbetonschale (5) an deren Fuß ein Drainagerohr angeordnet, welches das Wasser erfasst und ableitet.

[0009] Die Figuren zeigen eine bevorzugte Ausführungsvariante mit Entwässerungsrohren (4), die aus nur 2 Teilen (1, 3) bestehen und von denen eines ein Spitzende, das andere ein Muffenende aufweist, zwischen denen ein Geotextil (2) als Bodenfilter eingeklemmt ist.

Bezugszeichenliste

[0010]

- 1 luftseitiges Entwässerungsrohr, bevorzugt aus handelsüblicher Ware im Durchmesserbereich von 50-300 mm, Spitzende umwickelt mit (2)
- 2 Geotextilmatte, bevorzugt in handelsüblicher Ausfertigung
- 3 erdseitiges Entwässerungsrohr, Fabrikat wie 1, dargestellt als Rohr mit angeformter Muffe an der Verbindungsstelle
- 4 eingebaute Entwässerungsrohre zur Entwässerung des anstehenden Bodens, dargestellt mit Gefälle zur Luftseite der Spritzbetonschale (5), mit Muffenverbindung zwischen den beiden Einzelteilen (1, 3),

angeordnet im Bereich der Spritzbetonschale (5) und nach dem Abkürzen des luftseitigen Rohrendes (1)

- 5 Spritzbetonschale als Hangsicherung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Entwässerungssystems für eine Hangsicherung, bestehend aus Entwässerungsrohren, die eine Spritzbetonschicht durchdringenden, zur Ableitung des im Hangmaterial hinter der Spritzbetonschale anfallenden Wassers,

dadurch gekennzeichnet, dass

a) die Entwässerungsrohre (4) aus mindestens zwei aneinandergereihten und miteinander verbundenen Teilen (1, 3) angefertigt werden, wobei vor deren Zusammenfügen an mindestens einer der Verbindungsstellen eine Geotextilmatte (2) über mindestens einem der offenen Querschnitte der zu verbindenden Rohrenden (1, 3) angebracht wird,

wobei diese Geotextilmatte (2) nach dem Zusammenfügen/Verbinden der beiden Rohrenden (1, 3) wohl für Wasser durchlässig ist, aber den Rohrquerschnitt dauerhaft gegen den Austrag von hangseitigem Boden durch das abgeleitete Hangwasser verschließt;

b) das Entwässerungsrohr (4) am luftseitigen Ende (1) des zusammengesteckten Rohrs (4) für die Dauer der Herstellung der Spritzbetonschale (5) mit einem provisorischen Verschluss versehen, an der vorgesehenen Stelle mit variablem Gefälle / Gegengefälle im zu sichernden Hang platziert und seine Lage während des Herstellvorgangs der Spritzbetonschale (5) sichergestellt wird,

wobei der Bereich der Rohrverbindung so angeordnet wird, dass er sich im Bereich der Spritzbetonschicht (5) befindet, womit sichergestellt wird, dass bedingt durch den hier anderen Außendurchmesser eine mechanische Verankerung des Entwässerungsrohres (4) im Beton (5) erfolgt und dessen Lage dauerhaft gesichert wird;

c) nach Fertigstellung der Spritzbetonschale (5) der provisorische Verschluss des über die Oberfläche der Spritzbetonschale (5) reichenden luftseitigen Rohrendes (1) wieder entfernt oder zusammen mit dem Rohrende abgesägt wird, so dass durch das Rohr (4) abgeleitetes Hangwasser austreten, auf der Oberfläche der Spritzbetonschale (5) nach unten ablaufen und durch ein auf der Luftseite der Spritzbetonschale (5) angeordnetes Drainagerohr erfasst und abgeleitet werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Entwässerungsrohr (4) aus handelsüblicher Ware erstellt wird, wobei das Spitzende des einen Teilrohres (1, oder 3) mit der Geotextilmatte (2) überspannt wird und dann in das Muffenende des anderen Rohres (3 oder 1) eingesteckt wird, wodurch die Geotextilmatte (2) als Filter festgeklemt und **dadurch** fixiert wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens 2 Teile des Entwässerungsrohres (4) an ihren Verbindungsstellen durch Überschiebemuffen verbunden werden. 10
4. Entwässerungsrohr (4) für das Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus mindestens zwei Teilrohren (1, 3) besteht und an mindestens einer Verbindungsstelle der Teilrohre (1, 3) deren Querschnitt durch eine darin fixierte Geotextilmatte (2) filterartig verschlossen ist. 15 20
5. Entwässerungsrohr (4) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Geotextilmatte (2) entsprechend der erforderlichen Filterstabilität ausgewählt ist. 25
6. Entwässerungsrohr (4) nach mindestens einem der Ansprüche 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Entwässerungsrohr (4) an der Verbindung der Teilrohre (1, 3) am Ende des einen Teilrohres (1 oder 3) über eine Muffe, am Ende des angrenzenden Teilrohres (3 oder 1) über ein in dieser Muffe steckendes Spitzende verfügt. 30 35
7. Entwässerungsrohr (4) nach mindestens einem der Ansprüche 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zweier aneinandergrenzender Teilrohre (1, 3) mittels einer Überschiebmuffe erfolgt. 40
8. Entwässerungsrohr (4) nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das hangseitige Rohrende (3) des Entwässerungsrohres (4) bis zur Geofiltermatte (2) mit geeignetem Filtermaterial teilweise oder ganz verfüllt ist, um so das Einschwemmen von Hangmaterial in das Rohr (4) zu minimieren. 45 50
9. Entwässerungssystem einer Hangsicherung, bestehend aus einer Spritzbetonschale (5), in welche zur Entwässerung des dahinter liegenden Böschungsmaterials Entwässerungsrohre (4) nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 8 eingebaut sind. 55
10. Entwässerungssystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das über die Oberfläche der Spritzbetonschale (5) reichende luftseitige Rohrende (1) der Entwässerungsrohre (4) nach Fertigstellung der Spritzbetonschale (5) bis auf die Oberfläche der Spritzbetonschale (5) gekürzt ist, so dass durch das Rohr (4) abgeleitetes Hangwasser unmittelbar auf der Oberfläche der Spritzbetonschale (5) ablaufen kann.

Fig. 1

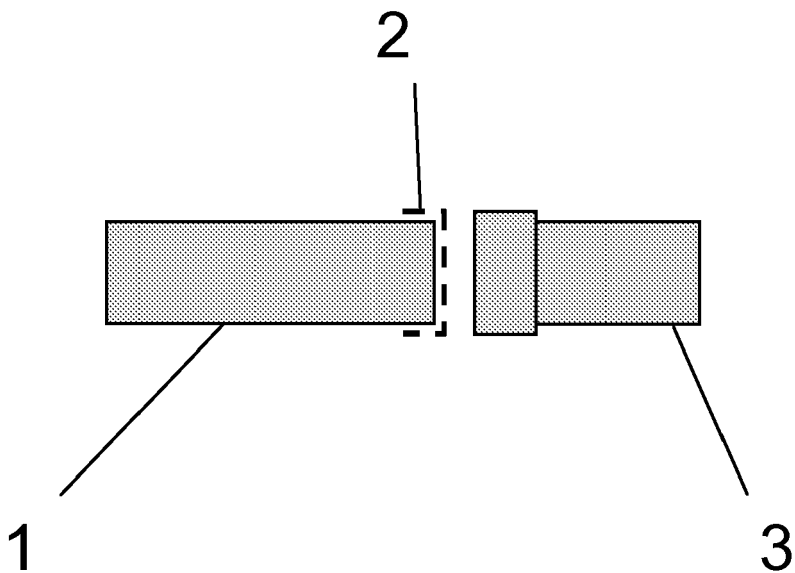


Fig. 2

