

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 87117271.4

⑸ Int. Cl. 4: **E02D 29/02**

⑱ Anmeldetag: 24.11.87

⑳ Priorität: 24.12.86 DE 3644399

⑦① Anmelder: **Ross, Kurt G., Dipl.-Ing.**  
**Schlösserstrasse 5**  
**D-6100 Darmstadt(DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.06.88 Patentblatt 88/26

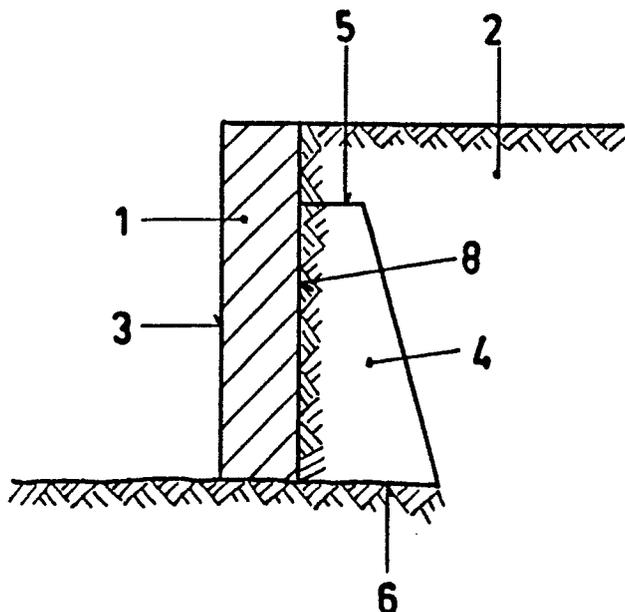
⑦② Erfinder: **Ross, Kurt G., Dipl.-Ing.**  
**Schlösserstrasse 5**  
**D-6100 Darmstadt(DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL**

⑦④ Vertreter: **Katscher, Helmut, Dipl.-Ing.**  
**Bismarckstrasse 29**  
**D-6100 Darmstadt(DE)**

### ⑤④ Verfahren zum Abfangen von Stützmauern.

⑤⑦ An der Rückseite von zu sanierenden Stützmauern (1) werden im dahinter anstehenden Erdreich (2) mehrere, in Abstand zueinander angeordnete Pfeiler-Rücklagen (4) ausgeführt, die mit der Stützmauer (1) zur Bildung einer monolithischen Einheit verbunden sind. An der Mauerrückseite (8) werden Hohlräume ausgespült und mit einer Kiesfüllung und einer Zementsuspension gefüllt.



**FIG.1**

**EP 0 272 473 A2**

## Verfahren zum Abfangen von Stützmauern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abfangen von Stützmauern mit dahinter anstehendem Erdreich durch nachträgliche Anbringung von im Abstand zueinander angeordneten, sich im wesentlichen senkrecht zur Stützmauer erstreckenden Verstärkungsrippen.

Es ist bereits seit sehr langer Zeit bekannt, Stützmauern, hinter denen Erdreich ansteht, durch als Stützpfiler oder Pfeiler-Vorlagen ausgebildete Verstärkungsrippen zu stützen, die an der Mauervorderseite, d.h. der dem Erdreich abgekehrten Seite, in Abständen angebracht werden. Obwohl die Festigkeit einer solchen Stützmauer mit davorstehenden Verstärkungsrippen statisch nicht nachweisbar ist, haben die über Jahrhunderte reichenden Erfahrungen gezeigt, daß auf diese Weise eine sehr wesentliche Stützwirkung erreicht wird. Die Anbringung derartiger Stützpfiler vor der Mauer ist deshalb eine bereits sehr alte Maßnahme, um Stützmauern abzufangen, die sich wegen nicht ausreichender Schwergewichtswirkung zur Vorderseite hin neigen.

Nachteilig an dieser Maßnahme ist, daß die die Stützpfiler bildenden Verstärkungsrippen an der Mauervorderseite oftmals stören. Einerseits wird Platz beansprucht, der oftmals dort nicht zur Verfügung steht, weil an der Stützmauer Wege oder Strassen entlangführen; andererseits wird das Aussehen der Stützmauer durch die Stützpfiler wesentlich verändert.

Deshalb wurden andere Maßnahmen zur Sanierung von Stützmauern entwickelt. Bei einem bekannten Verfahren (DE-OS 34 08 461) wird entlang der gesamten Stützmauer an der Mauerrückseite ein Hohlraum durch Ausspülen erzeugt, der anschließend durch Einpressen einer Mörtelmasse verfüllt wird, die nach dem Abbinden einen mit der Stützmauer zusammenhängenden Mauerwerkkörper bildet, der eine vollständige Schwergewichtsmauer darstellt, deren Standfestigkeit auch statisch nachweisbar ist.

Der hierfür erforderliche Aufwand an Arbeit und an Mörtelmasse ist verhältnismäßig groß und vollzieht sich allein nach dem Prinzip der Schwergewichtsmauer. In vielen Fällen reicht es auch aus, einzelne im Abstand angeordnete Verstärkungsrippen an der Mauervorderseite vorzusehen, wie die zahlreichen und teilweise sehr alten Beispiele von Stützmauern zeigen.

Es ist auch bekannt (AT-PS 217 676), an der Mauerrückseite von zu sanierenden Stützmauern senkrechte, im Abstand zueinander stehende Trennwände zu errichten, um den Erddruck zu verringern. Diese Trennwände werden bei dem bekannten Verfahren dadurch gebildet, daß nachei-

einander in vielen benachbarten Bereichen des Erdrereichs Injektionen vorgenommen werden. Damit diese von den Injektionen erfassten Bereiche zur Bildung einer Trennwand einen Zusammenhang bekommen, werden Anker von der Stützmauer her in diese Bereiche vorgetrieben.

Obwohl es fraglich erscheint, ob mit derartigen Injektionen in das Erdreich wirksame Trennwände aufgebaut werden können, ist zumindest festzustellen, daß die Wirkung dieser Trennwände nicht darin besteht, die Stützmauer abzufangen, sondern im wesentlichen nur darin, in dem dahinter anstehenden Erdreich durch Unterteilung eine Silowirkung zu erreichen, wodurch der Erddruck soweit gemindert wird, daß die Stützmauer dem Erddruck wieder standhalten kann, insbesondere nachdem sie in üblicher Weise von der Vorderseite durch Verfugen und Ausspritzen saniert wurde.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein statisch nachweisbares Verfahren der eingangs genannten Gattung zu schaffen, mit dem zu sanierende Stützmauern abgefangan werden können, wobei die an der Mauerrückseite vorzunehmenden Maßnahmen mit möglichst geringem Aufwand verbunden sein sollen und wobei die Mauervorderseite unbeeinträchtigt bleiben soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verstärkungsrippen als Pfeiler-Rücklagen an der dem Erdreich zugekehrten Mauerrückseite angebracht werden und daß an der Mauerrückseite den vorgesehenen Pfeilerquerschnitten entsprechende Hohlräume hergestellt und anschließend mit zementgebundenem Pfeilermaterial verfüllt werden.

Die so gebildeten Pfeiler-Rücklagen, die im Abstand zueinander ausgeführt werden und eine im Verhältnis zur Gesamtfläche der Stützmauer nur verhältnismäßig kleine Querschnittsfläche einnehmen, bilden mit der Stützmauer durch Verzahnung mit der unregelmäßigen Mauerrückseite eine innige Verbindung und eine monolithische Einheit. An der Verbindungsstelle zur Stützmauer üben die Pfeiler-Rücklagen eine Stützwirkung auf die Stützmauer aus, die vergleichbar mit der Stützwirkung eines an der Mauervorderseite angeordneten Stützpfilers ist. Das Prinzip beruht auf der Rippenverstärkung freier Mauerlängen sowie der Abminderung des Erddruckes durch Aufnahme von Reibungskräften an den durch Flächenvermehrung zusätzlich geschaffenen Rippenflächen (Pfeilerflächen).

Die Aufnahme des Erddruckes kann so mit Hilfe von Bodenkennwerten nachgewiesen werden und stellt ein statisch bestimmbares System dar, das auf die in der AT-PS 217 676 vorgesehene Konstruktiv-Lösung verzichten kann.

Im Gegensatz zur Schwergewichtsmauer wird das statische System durch eine "Einfeld-Balkenwirkung" von Pfeiler und Pfeiler erreicht und die Abstände der Pfeiler so klein gehalten, daß der verbleibende Zwischenraum keine Zugbeanspruchung des Mauerwerks zuläßt. Die Abmessungen der Pfeiler-Rücklagen sind dabei verhältnismäßig klein und beschränken sich auf das statische Mindestmaß.

Die Hohlräume werden dabei durch Einblasen von Kies-Körnung verfüllt und durch Einpressen von Zementsuspension vermörtelt. Die Verstärkungsrippen bestehen somit aus Beton, der auch ohne Bewehrungen eine ausreichende Zugfestigkeit, insbesondere an der Verbindungsstelle zur Mauerrückseite aufweist, um die erforderlichen Stützkräfte auf die Stützmauer zu übertragen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, daß die Hohlräume jeweils durch eine oder mehrere durch die Stützmauer reichende Spülbohrungen und Ablaufbohrungen ausgespült und die Mauerrückseite mittels Hochdruck-Wasserstrahlen gereinigt wird, bevor das Pfeilermaterial in die Hohlräume eingebracht wird. Auf diese Weise lassen sich mit sehr geringen, das Aussehen der Stützmauer nicht verändernden Eingriffen an der Stützmauer die erforderlichen Arbeiten an der Mauerrückseite ausführen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 eine Stützmauer mit dahinter angeordneter Pfeiler-Rücklage im Schnitt,

Fig. 2 die Stützmauer nach Fig. 1 im Grundriß und

Fig. 3-6 die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Pfeiler-Rücklagen an der Stützmauer.

Eine beispielsweise aus altem Mauerwerk bestehende Stützmauer 1, die nach ihrem Querschnitt statisch nicht als Schwergewichtsmauer anzusehen ist, stützt das dahinter anstehende Erdreich 2. Wenn erforderlich, kann die Stützmauer 1 in üblicher Weise von der Vorderseite 3 her saniert worden sein, insbesondere durch Auspressen des Mauerwerks mit Mörtel und durch Verfugen.

Um zu erreichen, daß die Stützmauer dem Erddruck des dahinter anstehenden Erdreichs 2 standhält, sind an der Rückseite der Stützmauer 1 in statisch bestimmbar abständen Pfeiler-Rücklagen 4 angebracht worden, die Verstärkungsrippen bilden. Wie man aus Fig. 1 erkennt, können die Pfeiler-Rücklagen beispielsweise trapezförmig sein. Von einer Pfeilerkrone 5 nimmt

die Pfeilertiefe bei gleichbleibender Breite bis zum Pfeilerfuß 6 hin zu. Stattdessen können auch andere Pfeilerformen gewählt werden, beispielsweise Dreieckform. Vorzugsweise liegt die Pfeilerkrone 5 unterhalb der Erdoberfläche. Es ist aber auch möglich, die Pfeiler-Rücklage 4 bis zur Oberfläche des hinter der Stützmauer 1 anstehenden Erdreichs 2 hochzuführen. In diesem Fall ist es besonders einfach, den zur Bildung der Pfeiler-Rücklagen 4 erforderlichen Hohlraum an der Mauerrückseite herzustellen und mit dem Pfeilermaterial zu verfüllen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel, bei dem die Pfeilerkrone 5 unterhalb der Erdoberfläche liegt, wird der dem Pfeilerquerschnitt entsprechende Hohlraum 7 (Fig. 3) an der Mauerrückseite 8 dadurch hergestellt, daß von der Mauervorderseite 3 eine oder mehrere Spülbohrungen 9 ausgeführt werden, durch die Spüldüsen 10 eingeführt werden. Am Fuß der Stützmauer 1 werden eine oder mehrere Ablaufbohrungen 10 vorgesehen.

Mit den Spüldüsen 10 wird das Erdreich an der Mauerrückseite 8 in dem statisch bestimmten Bereich ausgespült und durch die Ablaufbohrungen 10a heraustransportiert, bis der Hohlraum 7 in der gewünschten Form entstanden ist. Durch Wasserstrahlen 11 (Fig. 4), die von einer Spüldüse 12 gegen die Mauerrückseite 8 gerichtet werden, wird die Mauerrückseite 8 vollständig gereinigt. Dann wird das Pfeilermaterial in den Hohlraum 7 eingebracht. Hierzu kann beispielsweise durch eine größere Öffnung 13 zunächst eine Kiesfüllung 14 in den Hohlraum eingeblasen werden, die dann durch das Einpressen von Zementsuspension mittels einer Injektionslanze 15 vermörtelt wird.

Die nach dem Abbinden aus Beton bestehenden Pfeiler-Rücklagen 4 bilden zusammen mit der Stützmauer 1 ein monolithisch einheitliches Gebilde, das ausreichend steif ist, um den Erddruck des anstehenden Erdreichs aufzunehmen.

### Ansprüche

1. Verfahren zum Abfangen von Stützmauern mit dahinter anstehendem Erdreich durch nachträgliche Anbringung von im Abstand zueinander angeordneten, sich im wesentlichen senkrecht zur Stützmauer erstreckenden Verstärkungsrippen, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippen als Pfeiler-Rücklagen (4) an der dem Erdreich (2) zugekehrten Mauerrückseite (8) angebracht werden und daß an der Mauerrückseite (8) den vorgesehenen Pfeilerquerschnitten entsprechende Hohlräume (7) hergestellt und anschließend mit zementgebundenem Pfeilermaterial verfüllt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (7) mit Kies-Körnung (14) verfüllt und durch Einpressen von Zementsuspension vermörtelt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (7) jeweils durch eine oder mehrere durch die Stützmauer (1) reichende Spülbohrungen (9) und Ablaufbohrungen (10a) ausgespült und die Mauerrückseite (8) mittels Wasserstrahlen (11) gereinigt werden, bevor das Pfeilermaterial in die Hohlräume (7) eingebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pfeilermaterial durch Bohrungen in der Stützmauer (1) in die Hohlräume (7) gebracht wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

4

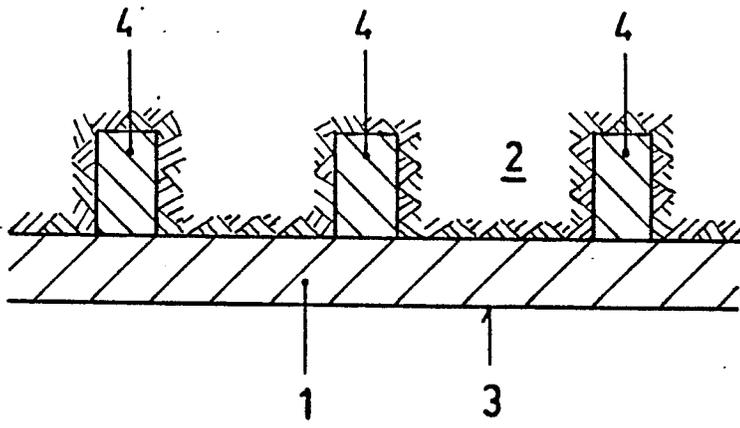


FIG. 2

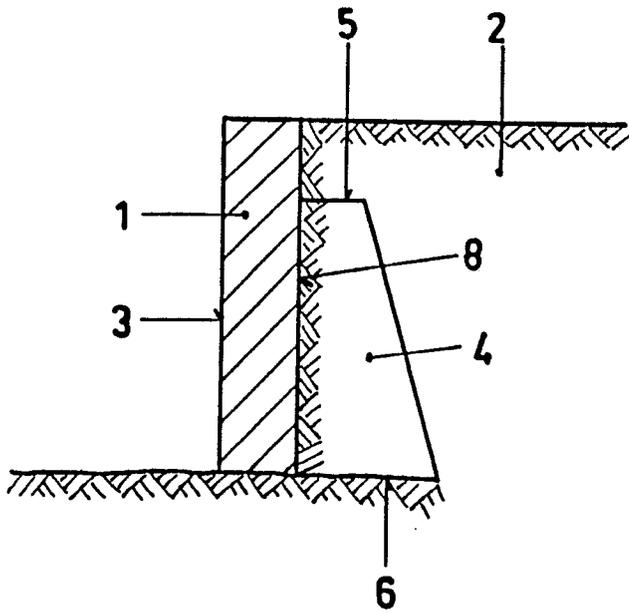


FIG. 1

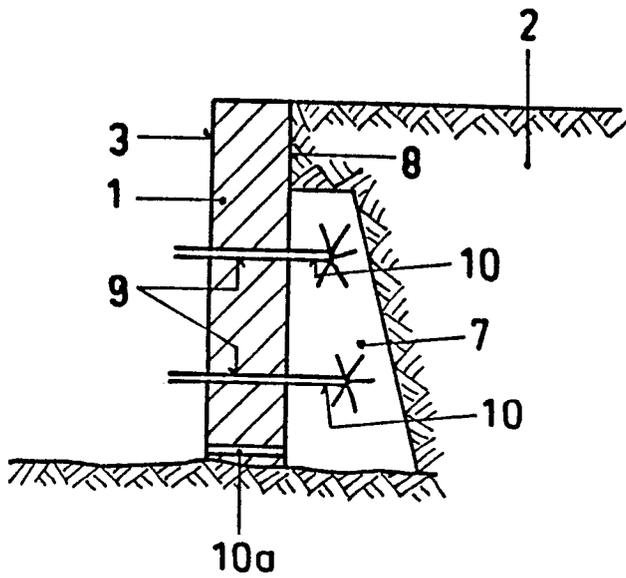


FIG. 3

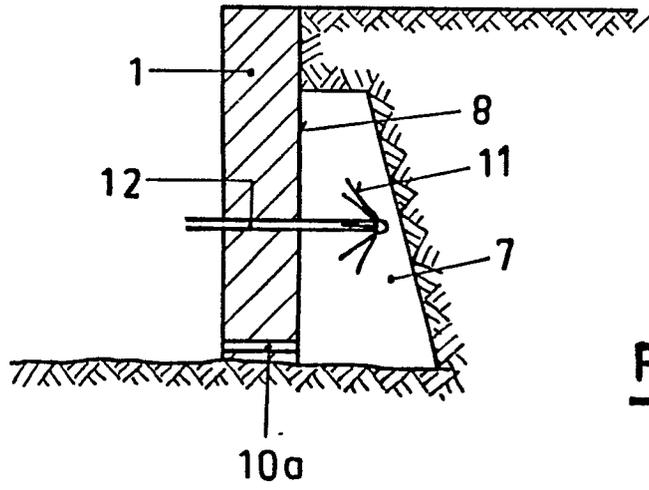


FIG. 4

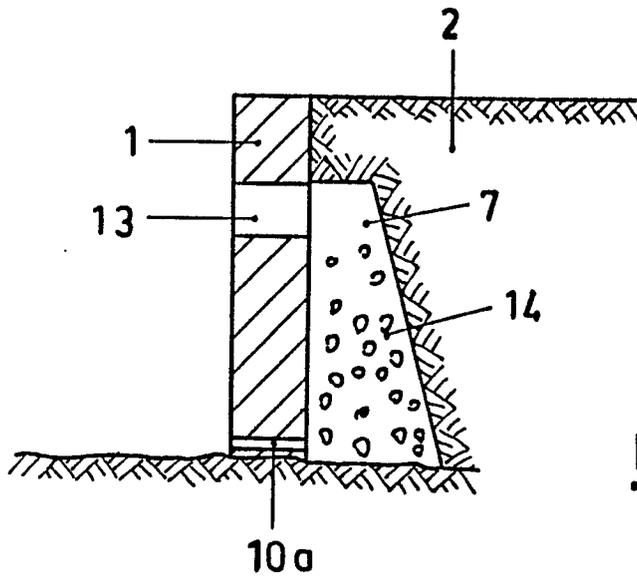


FIG. 5

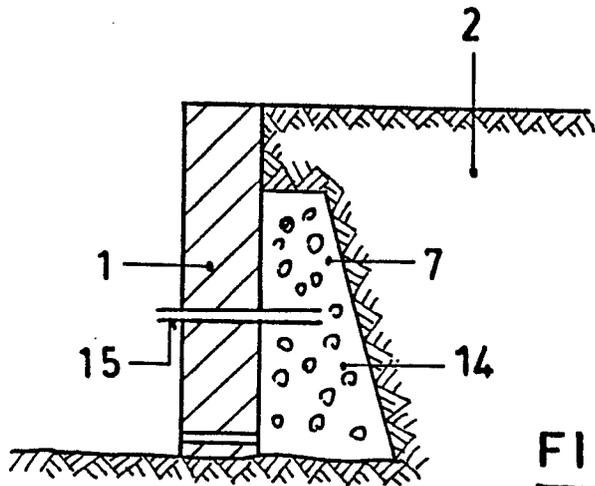


FIG. 6