



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 872 607 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int. Cl.⁶: **E04C 1/39**, E04B 2/08,
E04B 2/10, E02D 29/02

(21) Anmeldenummer: 98107151.7

(22) Anmeldetag: 20.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Klinkhammer, Reiner**
5459 Ormont (DE)

(74) Vertreter:
Wanischeck-Bergmann, Axel, Dipl.-Ing.
Rondorfer Strasse 5a
50968 Köln (DE)

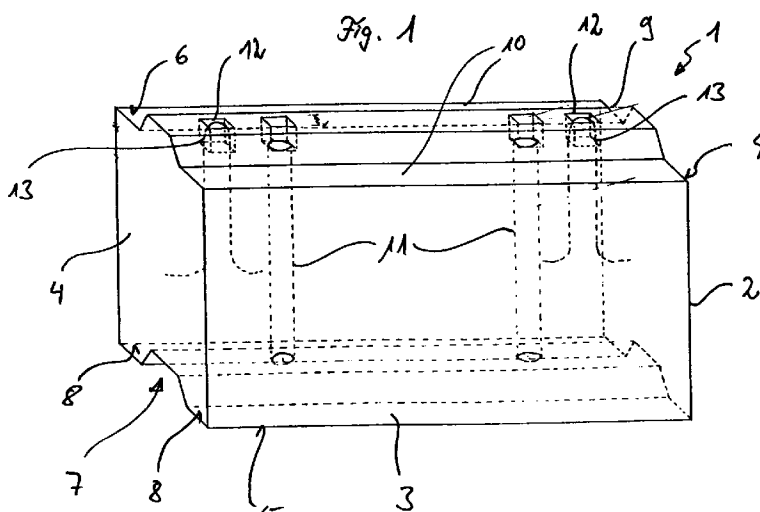
(30) Priorität: 19.04.1997 DE 19716472

(71) Anmelder: **Klinkhammer, Reiner**
5459 Ormont (DE)

(54) Bauelement, daraus hergestellte Schwergewichtsmauer und Verfahren zur Herstellung der Schwergewichtsmauer

(57) Die Erfindung betrifft ein Bauelement (1), eine Schwergewichtsmauer (16), bestehend aus den Bauelementen (1) sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Schwergewichtsmauer (16) mit den Bauelementen (1). Die Bauelemente (1) haben einen quaderförmigen Grundkörper (2), der zwei Längsseiten (3) und im wesentlichen zu den Längsseiten (3) rechtwinklig angeordneten Schmalseiten (4), eine Bodenfläche (5) sowie die Kopffläche (6) aufweist. Um ein derartiges Bauelement (1) zu schaffen, mit dem eine Schwergewichts-

mauer (16) mit ausreichender Stabilität in kurzer Zeit erstellt werden kann, wird vorgeschlagen, daß das Bauelement (1) an der Bodenfläche (5) und an der Kopffläche (6) komplementär ausgebildete Verbindungseinrichtungen zur Verbindung mit benachbart angeordneten Bauelementen (1) hat und daß das Bauelement (1) ein hohes, seine Eigenstandssicherheit gewährleistendes Gewicht aufweist.



EP 0 872 607 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bauelement zur Erstellung einer Schwergewichtsmauer mit einem quaderförmigen Grundkörper, der zwei Längsseiten und im wesentlichen zu den Längsseiten rechtwinklig angeordnete Schmalseiten, eine Bodenfläche sowie eine Kopffläche aufweist. Darüberhinaus betrifft die Erfindung eine Schwergewichtsmauer, bestehend aus einer Vielzahl derartiger Bauelemente. Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Schwergewichtsmauer unter Verwendung derartiger Bauelemente.

Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Bauelementen bekannt, die zur Herstellung von Mauern verwendet werden. Diese Bauelemente sind im wesentlichen quaderförmig und werden unter Zuhilfenahme von Mörtel oder auch anderen Klebemitteln im Kreuzverband miteinander vermauert. Dabei ist von wesentlicher Bedeutung, daß die Festigkeit der Mauer insbesondere durch die Verwendung der Verbindungsmittel, wie Mörtel und durch den Kreuzverband erzielt wird. Demzufolge tritt die gesamte Festigkeit der Mauer auch erst nach einem vollständigen Abbinden des Mörtels oder dergleichen ein. Derartige Bauelemente haben eine Größe und damit auch ein Gewicht, so daß sie von maximal zwei Personen gehandhabt werden können. Es sind aber auch solche Bauelemente bekannt, die wesentlich größer und damit wesentlich schwerer ausgebildet sind, so daß zu deren Handhabung Baufahrzeuge, beispielsweise Bagger, Kräne oder dergleichen notwendig sind.

Im Bereich von Verkehrsträgern, insbesondere im Bereich der Bauwerke des Schienenverkehrs werden im Böschungsbereich und im Hangbereich Schwergewichtsmauern aufgestellt. Hierbei ist die Arbeitszeit zeitlich so eingeschränkt, daß durch Vorfertigung der Bauelemente die Arbeitszeit vor Ort nur noch zur Montage verwendet werden kann. Diese Vorgehensweise ist notwendig, da in der Regel bei derartigen Arbeiten der Verkehrsbetrieb unterbrochen oder zumindest wesentlich reduziert werden muß.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein Bauelement zu schaffen, mit dem eine Schwergewichtsmauer mit ausreichender Stabilität in kurzer Zeit erstellt werden kann. Darüber ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem die voranstehend genannte Schwergewichtsmauer schnell und stabil hergestellt werden kann.

Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung sieht seitens des Bauelementes vor, daß das Bauelement an der Bodenfläche und der Kopffläche komplementär ausgebildete Verbindungseinrichtungen zur Verbindung mit benachbart angeordneten Bauelementen aufweist und daß das Bauelement ein hohes, seine Eigenständigkeit gewährleistendes Gewicht aufweist.

Ein nach dieser Lehre ausgebildetes Bauelement

ist folglich aufgrund seines Gewichtes dazu geeignet, in Verbindung mit weiteren, derartig ausgebildeten Bauelementen in Form eines Mauerverbandes angeordnet zu werden, der ohne weitere Hilfsmittel, beispielsweise Mörtel, der abbinden muß, eine Stabilität erhält, die in den hier vorgesehenen Anwendungsfällen ausreicht. Derartige Schwergewichtsmauern können beispielsweise als Absturzfangwand für Fels und Geröll im Bereich von Verkehrswegen, insbesondere Schienensträngen dienen. Darüberhinaus können die Bauelemente in zwei parallel aufgestellten und verspannten Schwergewichtsmauern mit horizontalen Spanngliedern angeordnet werden, wobei der Zwischenraum mit Erde aufgefüllt und verdichtet wird, um Brückenauffahrten oder Rampen, insbesondere als Provisorium auszubilden. Vorteil der erfindungsgemäßen Bauelemente ist, daß nur sehr kurze Montagezeiten notwendig sind und daß unmittelbar nach Aufstellen einer Schwergewichtsmauer aus diesen Bauelementen eine sofort belastbare Stützeinheit entsteht.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Verbindungseinrichtungen im Bereich der Kopffläche als Vorsprung und im Bereich der Bodenfläche aus Ausnehmung ausgebildet sind. Der Vorsprung und die Ausnehmung sind im Querschnitt vorzugsweise trapezförmig ausgebildet, um eine möglichst große Flächenpressung zwischen übereinander angeordneten Bauelementen zu erzielen. Selbstverständlich besteht auch zusätzlich die Möglichkeit, daß im Bereich der Verbindungseinrichtungen Bindemittel, beispielsweise Kleber, Mörtel oder dergleichen aufgetragen wird, um die Bauelemente neben ihrer Eigenständigkeit weiter im Verbund abzusichern.

Die Verbindungseinrichtungen verlaufen vorzugsweise in Längsrichtung parallel zu den Längsseiten.

Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, daß die Verbindungseinrichtungen eine Breite von einem Drittel der Breite der Schmalseite haben. Bei dieser Bemessung ist es vorteilhaft, daß die Bauelemente seitens der Kopffläche und seitens der Bodenfläche zumindest zwei Drittel dieser Flächen als Aufstandsflächen haben, darüberhinaus aber die Verbindungseinrichtungen eine ausreichende Größe aufweisen, die auch hinsichtlich der Stabilität der Verbindungseinrichtungen erforderlich ist, um eine Beschädigung oder dergleichen bei der Montage zu vermeiden. Darüberhinaus wird bei einer derart bemessenen Verbindungseinrichtung auch eine sehr gute Verbindung zwischen benachbarten Bauelementen erzielt.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Verbindungseinrichtungen in der Mitte der Schmalseiten angeordnet sind, so daß die Flächenpressung benachbarter, d. h. übereinander angeordneter Bauelemente gleichmäßig auf die unteren Bauelemente übertragen wird.

Die Länge der Längsseiten ist vorzugsweise doppelt so groß, wie die Länge der Schmalseiten. Darüberhinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Länge der Längsseiten doppelt so groß auszubilden, wie die

Höhe des Grundkörpers im Bereich der Kante zwischen einer Längsseite und einer Schmalseite. Man erhält somit ein Bauelement, dessen Grundkörper im Querschnitt quadratisch ausgebildet ist.

Der Grundkörper weist zumindest eine, vorzugsweise zwei beabstandet zueinander angeordnete Öffnungen auf, die parallel zu den Schmal- und Längsseiten verlaufend angeordnet und beidseitig geöffnet sind. Diese Öffnungen dienen der Aufnahme von Verbindungselementen, insbesondere Ankerstangen, die zumindest die übereinander angeordneten Bauelemente miteinander verbinden, um die Standsicherheit einer aus diesen Bauelementen hergestellten Schwergewichtsmauer weiter zu vergrößern.

Die Öffnungen sind in einem gleichmäßigen Abstand zu einer Schmalseite angeordnet, so daß auch bei Verwendung von entsprechenden Ankern ein gleichmäßiger Kreuzverband hergestellt werden kann. Darüberhinaus ist vorgesehen, daß die Öffnungen in der Mittellängsachse der Kopffläche bzw. der Bodenfläche angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Öffnungen in dem Querschnitt kreisförmig ausgebildet.

Um darüberhinaus Ankerstangen mit an einem Ende angeordnetem Gewindeabschnitt und darauf aufgeschraubter Mutter verwenden zu können, ist vorgesehen, daß die Öffnungen im Bereich ihrer in der kopfflächenseitigen Verbindungseinrichtung angeordneten Enden im Querschnitt polygonal, insbesondere quadratisch ausgebildet sind. Die in diesem Querschnitt quadratisch ausgebildeten Abschnitte dienen der Aufnahme der Spannmutter für hier in Rede stehende Ankerstangen, wobei bei dieser Ausgestaltung gewährleistet ist, daß weder die Ankerstange noch die Mutter über die oberste Reihe der aufeinander aufgelegten Bauelemente hervorstehen.

Ferner ist vorgesehen, daß der Grundkörper zwei Sacklochbohrungen aufweist, in denen jeweils ein Befestigungselement zum Anschlagen eines Hebezeuges angeordnet ist. Diese Befestigungselemente dienen der maschinellen Handhabung der ein großes Gewicht aufweisenden Bauelemente.

Vorzugsweise sind die Sacklochbohrungen in einem gleichmäßigen Abstand zu einer Schmalseite angeordnet. Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, die Sacklochbohrungen in der Mittellängsachse der Kopffläche anzuordnen. Weiterhin ist es vorteilhaft, die Sacklochbohrungen im Bereich ihrer in der kopfflächenseitigen Verbindungseinrichtungen angeordneten Enden im Querschnitt polygonal, insbesondere quadratisch auszubilden, so daß das Anschlagen der Hebezeuge vereinfacht ist.

Die Sacklochbohrungen sind nach einem weiteren Merkmal der Erfindung zwischen den Öffnungen und den Schmalseiten des Grundkörpers angeordnet, um einen vorteilhaften Spreizwinkel des Hebezeuges, beispielsweise eines Stahlseils oder einer Kette mit endseitig angeordneten Haken zu ermöglichen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist

vorgesehen, daß der Grundkörper eine Länge von zumindest 1 m, vorzugsweise 2 m hat. Eine derartige Größe des Grundkörpers hat die Folge, daß ein ausreichend großes Gewicht des Bauelementes erzielt wird, welches bei einer Länge von 2 m ein Volumen von 2 m³ und bei einer Länge von 1 m, ein Volumen von 1 m³ aufweist. Bei der Verwendung von Beton mit einer Schüttdichte von mehr als 2,0 kg/dm³, vorzugsweise mehr als 2,8 kg/dm³ ergibt sich somit ein Gewicht eines Bauelementes von ungefähr 1000 oder 2000 kg. Somit wäre selbst bei Verwendung von Leichtbeton mit einer Trockenrohddichte von weniger als 2 kg/dm³ ein ausreichend schweres Bauelement geschaffen, das in Verbindung mit weiteren Bauelementen zu einer Schwergewichtsmauer aufgestellt werden kann, die ggf. ohne weitere Verbindungsmittel eine ausreichende Standfestigkeit hat.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der Grundkörper im Bereich seiner Kopf- und Bodenfläche weitere Verbindungseinrichtungen aufweist, die entsprechend den in Längsrichtung verlaufenden Verbindungseinrichtungen ausgebildet und hierzu rechtwinklig verlaufend angeordnet sind. Dieser Grundkörper kann in einfacher Weise dazu verwendet werden, einen rechtwinkligen Versatz an eine aus den voranstehend beschriebenen Grundkörpern gebildete Schwergewichtsmauer anzuordnen. Darüberhinaus kann mit diesem Grundkörper auch eine Verzahnung bei einer abgetreppten Bauweise einer hier in Rede stehenden Schwergewichtsmauer erzielt werden. Auch dieser Grundkörper kann die voranstehend beschriebenen Bohrungen und Öffnungen für die damit verbundenen Handhabungen aufweisen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der voranstehend beschriebene Grundkörper mit den zusätzlichen Verbindungseinrichtungen eine Höhe hat, die der halben Höhe des Grundkörpers mit nur einer Verbindungseinrichtung entspricht.

Weiterhin ist vorgesehen, daß auf die Kopffläche des Formkörpers ein Abdeckelement aufsetzbar ist, das eine mit der Verbindungseinrichtung im Bereich der Kopffläche korrespondierende Verbindungseinrichtung im Bereich der auf den Grundkörper aufzusetzenden Unterfläche und eine hierzu parallel verlaufende Oberfläche hat. Die Oberfläche kann beispielsweise abgeschrägt oder gewölbt ausgebildet sein, so daß die Ansammlung von Niederschlagswasser verhindert wird. Das Abdeckelement dient neben dem ästhetischen Abschluß der Schwergewichtsmauer auch dazu, die Öffnungen und Bohrungen in den Bauelementen abzudecken, um die in die Öffnungen eingesetzten Stahlanker und Verbindungselemente weitestgehendst vor Korrosion durch eindringendes Niederschlagswasser zu schützen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Abdeckelement eine größere Breite hat als die Seitenfläche des Grundkörpers. Dem-

zufolge steht das Abdeckelement auf zumindest einer Längsseite des Bauelementes über. Dieser Überstand schützt die Fläche des Bauelementes vor durch Niederschlagswasser verursachter Verschmutzung.

Weiterhin ist vorgesehen, daß das Abdeckelement unterflächenseitig im Bereich seines Überstands über den Grundkörper zumindest eine in Längsrichtung verlaufende Nut aufweist. Diese Nut, die nach einem weiteren Merkmal der Erfindung im wesentlichen V-förmig ausgebildet ist, dient der Ableitung des Niederschlagswassers, so daß dieses nicht entlang der Unterseite des Überstands bis zur Sichtfläche des Bauelementes gelangen kann.

Schließlich ist hinsichtlich des Bauelementes nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß der Grundkörper an zumindest einer Längsseite eine Sichtverblendung aufweist. Diese Sichtverblendung kann als Sichtbetonschalung oder Brettstruktur oder Betongrobstruktur mittels Strukturgummimatten hergestellt werden. Hierzu werden sogenannte Inlets auf Stahlschalungen gefertigt. Die Inlets haben eine Abmessung, die der Längsseite des Bauelementes größenmäßig entspricht. Die Sichtverblendung kann entweder bei der Herstellung des Bauelementes mit diesem einstückig ausgebildet oder nach Herstellung des Bauelementes an der Längsseite des Bauelementes befestigt werden.

Es ist in bezug auf die Schwergewichtsmauer zur Lösung der voranstehend genannten Aufgabenstellung vorgesehen, daß die Schwergewichtsmauer aus einer Vielzahl von nebeneinander und / oder übereinander angeordneten Bauelementen mit den voranstehend beschriebenen Merkmalen der Bauelemente besteht.

Eine Weiterbildung dieser Mauer sieht vor, daß die einzelnen Bauelemente über in die Öffnungen eingesteckte Anker miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind die Bauelemente der Schwergewichtsmauer auf einem Fundament aufgesetzt, um die Standfestigkeit der Schwergewichtsmauer zu erhöhen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anker bis in den Bodenbereich reichen und vorzugsweise im Bodenbereich befestigt, insbesondere verklebt oder einbetoniert sind. Zur Verklebung der Anker hat sich insbesondere Ort beton oder ein Zweikomponentenklebesystem empfohlen.

Es ist ferner vorgesehen, daß die Anker an zumindest einem Ende einen Gewindestangenabschnitt aufweisen, auf den eine Mutter ggf. unter Zwischenlage einer Scheibe aufgeschraubt ist, um die Bauelemente miteinander zu verspannen. Darüberhinaus kann der Gewindestangenabschnitt auch dazu dienen, einen Anker bestimmter Menge durch Montage eines weiteren Ankers zu verlängern, um insgesamt eine höhere Schwergewichtsmauer mit dieser verlängerten Ankerstange zu verspannen.

Die Bauelemente sind bei der hier in Rede stehenden Schwergewichtsmauer derart im Kreuzverband angeordnet, daß jeweils eine Öffnung des Bauelemen-

tes koaxial zur Öffnung eines oberhalb und / oder unterhalb benachbart angeordneten Bauelementes angeordnet ist. Somit dienen die Anker nicht nur der Verspannung der übereinander angeordneten Bauelemente, sondern auch der nebeneinander angeordneten Bauelemente, wobei jeweils ein Bauelement über eine Ankerstange mit zwei Bauelementen verspannt ist, die seitlich versetzt oberhalb und unterhalb des erstgenannten Bauelementes angeordnet sind.

Hinsichtlich des Verfahrens zur Herstellung einer Schwergewichtsmauer mit den voranstehenden Merkmalen ist zur Lösung der voranstehend genannten Aufgabenstellung vorgesehen, daß mehrere Bauelemente auf einer ebenen Fläche bündig in einer Reihe nebeneinander angeordnet werden, anschließend eine nächste Reihe Bauelemente derart auf der ersten Reihe angeordnet wird, daß die Öffnungen oberhalb und / oder unterhalb benachbart angeordneter Bauelemente koaxial übereinanderliegend verlaufen.

Eine alternative Vorgehensweise ist dadurch möglich, daß in bestimmten Abständen Anker vertikal im Boden verankert werden und anschließend die Bauelemente derart nebeneinander auf einer ebenen Fläche in mehrere Reihen übereinander im Kreuzverband angeordnet werden, daß die Anker jeweils eine Öffnung eines jeden Bauelementes durchgreifen.

Eine Weiterbildung der voranstehend beschriebenen Verfahren zur Herstellung einer Schwergewichtsmauer sieht vor, daß die obere Reihe der Bauelemente mit Abdeckelementen abgedeckt wird, um einerseits ein ästhetisches Bauwerk zu erstellen und andererseits die Öffnungen und Bohrungen in den Bauelementen abzudecken.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß nach Aufstellen einer bestimmten Anzahl von Reihen der Bauelemente durch die Öffnungen Bohrlöcher in den Boden eingebracht und anschließend Anker in die Bohrlöcher eingesetzt werden, die die Öffnungen durchgreifen und in den Bohrlöchern verklebt oder einbetoniert werden.

Es ist ferner vorgesehen, daß die Anker mit den Bauelementen über eine Verschraubung verspannt werden. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Öffnungen nach Einsetzen der Anker und Befestigung der Anker im Boden mit Ort beton ausgefüllt werden, um den Verbund der Bauelemente zu verfestigen.

Schließlich ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, daß die unterste Reihe der Bauelemente auf einem zuvor erstellten Fundament aufgestellt wird. Diese Vorgehensweise verbessert die Standfestigkeit der Schwergewichtsmauer, wobei das Fundament voreilend erstellt werden kann, um die notwendige Aushärtungszeit für ein aus Beton hergestelltes Fundament bereitzustellen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der eine bevorzugte Ausführungsform eines Bauelementes

sowie einer Schwergewichtsmauer dargestellt sind.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Bauelement in perspektivisch dargestellter Ansicht;
- Fig. 2 ein als Kreuzbauelement ausgebildetes Bauelement in perspektivisch dargestellter Ansicht;
- Fig. 3 eine Schwergewichtsmauerin Seitenansicht, bestehend aus in den Fig. 1 und 2 dargestellten Bauelementen im Bereich einer Böschungssicherung und
- Fig. 4 die Schwergewichtsmauer gemäß Fig. 3 in einer perspektivisch dargestellten Ansicht.

In der Fig. 1 ist ein Bauelement 1 in einer ersten Ausführungsform dargestellt. Das Bauelement 1 hat einen quaderförmigen Grundkörper 2, der zwei Längsseiten 3 sowie zwei rechtwinklig zu den Längsseiten 3 angeordnete Schmalseiten 4 aufweist. Ferner hat der Grundkörper 2 eine Bodenfläche 5 und eine Kopffläche 6. Bodenfläche 5 und Kopffläche 6 erstrecken sich jeweils rechtwinklig zu den Schmalseiten 4 und zu den Längsseiten 3.

Die Längsseite 3 hat eine Länge, die doppelt so groß ist, wie die Breite und die Höhe der Schmalseite 4. Das Bauelement 1 hat eine Länge von 2 m und eine Höhe von 1 m sowie eine Tiefe von ebenfalls 1 m, so daß sich ein Volumen von 2 m³ ergibt. Das Bauelement 1 besteht aus Beton, der in einer Form gegossen wird. Nach Aushärten des Betons kann das Bauelement 1 aus der Form entnommen werden.

Im Bereich der Bodenfläche 5 hat das Bauelement 1 eine als Ausnehmung 7 ausgebildete Verbindungseinrichtung. Die Ausnehmung 7 ist im Querschnitt trapezförmig ausgebildet und verläuft parallel zur Mittellängsachse der Bodenfläche 5. Die Breite der Ausnehmung 7 entspricht ungefähr einem Drittel der Tiefe des Bauelementes 1, so daß beidseitig der Ausnehmung 7 jeweils ein weiteres Drittel der Tiefe der Bodenfläche 5 als Auflagefläche 8 angeordnet ist.

Auf der parallel zur Bodenfläche 5 verlaufenden Kopffläche 6 weist das Bauelement 1 eine als Vorsprung 9 ausgebildete zweite Verbindungseinrichtung auf. Der Vorsprung 9 ist sowohl hinsichtlich seines Querschnitts als auch hinsichtlich seiner Abmessungen korrespondierend bzw. komplementär zur Ausnehmung 7 ausgebildet, so daß der Vorsprung 9 ebenfalls im Querschnitt trapezförmig ausgebildet ist.

Der Vorsprung 9 ist darüberhinaus entsprechend der Ausnehmung 7 im Bereich der Längsachse an der Kopffläche 6 angeordnet, so daß beidseitig des Ursprungs 9 Auflageflächen 10 der Kopffläche 6 ausgebildet sind.

Rechtwinklig zur Kopffläche 6 bzw. zur Auflageflä-

che 8 und somit parallel zu den Schmalseiten 4 und den Längsseiten 3 weist der Grundkörper 2 des Bauelementes 1 Öffnungen 11 auf, die den Grundkörper 2 im Bereich der Mittellängsachse des Vorsprungs 9 und der Ausnehmung 7 durchdringen. Die Öffnungen 11 sind hierbei in einem Bereich zwischen der Ausnehmung 7 und einer durch die Auflageflächen 10 in der Kopffläche 6 aufgespannten Ebene im Querschnitt rund ausgebildet. Zwischen der durch die Auflageflächen 10 der Kopffläche 6 aufgespannten Ebene und der parallel hierzu verlaufenden Ebene des Vorsprungs 9 weisen die Öffnungen 11 einen quadratischen Querschnitt auf. Diese Öffnungen 11 dienen der Aufnahme von Ankerstangen, wie es nachfolgend noch beschrieben wird.

Die Öffnungen 10 sind in gleichen Abständen parallel zu den einander gegenüberliegenden Schmalseiten 4 verlaufend angeordnet.

Zwischen den Öffnungen 11 und den Schmalseiten 4 weist das Bauelement im Bereich des Vorsprungs 9 zwei weitere Bohrungen 12 auf, die als Sacklochbohrungen ausgebildet sind und im Bereich des Vorsprungs 9 einen quadratischen Querschnitt haben. In diese Bohrungen 12 sind Verbindungseinrichtungen in Form von Drahtbügeln 13 eingesetzt, die dazu dienen, daß Hebezeuge, beispielsweise Drahtseile oder Ketten mit beidseitig angeordneten Hakenelementen angeschlagen werden können. Die Drahtbügel 13 sind hierzu in Diagonalrichtung der im Querschnitt quadratischen Bohrungen 12 angeordnet, wobei sich die Drahtbügel 13 über die Mitte des Grundkörpers 1 hinweg in das Material des Grundkörpers 2 erstrecken. Die Drahtbügel 13 sind somit als Armierungselemente in dem Grundkörper 2 verankert.

In der Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform des Bauelementes 1 dargestellt, die sich von der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform des Bauelementes 1 dadurch unterscheidet, daß die Höhe des Grundkörpers 2 bei dem Bauelement 1 gemäß Fig. 2 nur halb so groß ist, wie die Höhe des Grundkörpers 2 des in Fig. 1 dargestellten Bauelementes. Darüberhinaus weist das Bauelement 1 gemäß Fig. 2 zusätzliche Ausnehmungen 14 im Bereich seiner Bodenfläche 5 auf. Diese Ausnehmungen 14 sind im gleichmäßigen Abstand zu den beiden Schmalseiten 4 angeordnet und im Querschnitt wiederum trapezförmig ausgebildet. Die Ausnehmungen 14 verlaufen darüberhinaus rechtwinklig zur Ausnehmung 7.

Weiterhin ist zu erkennen, daß das Bauelement 1 gemäß Fig. 2 im Bereich seiner Kopffläche 6 zusätzliche Vorsprünge 15 hat, die den zusätzlichen Ausnehmungen 14 gegenüberliegend angeordnet sind und die ebenfalls im Querschnitt trapezförmig und rechtwinklig zum Vorsprung 9 verlaufend angeordnet sind.

In der Fig. 3 ist eine Schwergewichtsmauer 16 dargestellt, die aus vier übereinander angeordneten Bauelementen 1 mit ganzer Höhe und einem Bauelement 1 mit halber Höhe besteht. In Längsrichtung der Schwergewichtsmauer 16 sind selbstverständlich eine Vielzahl

von Bauelementen 1 nebeneinander angeordnet, wobei die Anordnung der Bauelemente 1 im Kreuzverband gemäß der Fig. 4 erfolgt.

Die Schwergewichtsmauer 16 ist als Böschungsabstützung einer angedeuteten Böschung 17 vorgesehen. Hierzu ist die Schwergewichtsmauer 16 auf einem Betonfundament 18 aufgestellt. Durch die Öffnungen 11 der übereinander angeordneten Bauelemente 1 ist ein Anker 19 gesteckt, der eine Bohrung 20 im Fundament 18 durchgreift und in Abhängigkeit der Bodenbeschaffung in den Boden, d. h. in ein Bohrloch 21 eingesteckt ist. Das Bohrloch 21 ist hierzu vor dem Einsetzen des Ankers 19 mit einem Verbinder, beispielsweise mit Ortbeton oder mit einem Zweikomponentenkleber in erforderlicher Menge aufgefüllt, so daß der Anker 19 im Bohrloch 21 verklebt bzw. einbetoniert ist und die Last der Böschung 17 über die Bauelemente 1 der Schwergewichtsmauer 16 aufnehmen kann. Die Stabilität der Schwergewichtsmauer 16 wird somit zum einen durch den Anker 19, zum anderen aber auch und insbesondere durch das Gewicht der einzelnen Bauelemente 1 und somit durch das Gewicht der gesamten Schwergewichtsmauer 16 bereitgestellt.

An seinem dem Bohrloch 21 gegenüberliegenden Ende weist der Anker 19 einen Gewindestangenabschnitt auf, auf den eine Mutter 22 aufgeschraubt ist. Die Mutter 22 liegt hierbei in dem mit quadratischem Querschnitt ausgebildeten Abschnitt der Öffnung 11, so daß weder der Anker 19 noch die Mutter 22 über die höchste Oberfläche des obersten Bauelementes 1 hervorsteht. Mit der Mutter 22 sind die übereinander angeordneten Bauelemente 1 miteinander verspannt, wobei die Verspannungskräfte über den im Bohrloch 21 angeordneten ausgehärteten Ortbeton oder Zweikomponentenkleber in den Bodenbereich eingeleitet werden.

Es kann zusätzlich vorgesehen sein, daß die Öffnungen 11 nach Einsetzen des Ankers 19 und vor dem Verspannen des Ankers 19 in der Schwergewichtsmauer 16 mit Ortbeton oder einem anderen aushärtenden Baukleber verfüllt ist.

Auf das oberste Bauelement 1 ist abschließend ein Abdeckelement 23 aufgesetzt, das auf der Kopffläche 6 des obersten Bauelementes 1 aufliegt und eine mit dem Vorsprung 9 des obersten Bauelementes 1 korrespondierende Ausnehmung hat. Diese Ausnehmung ist an einer der Oberfläche 24 des Abdeckelementes 23 gegenüberliegenden Fläche 25 angeordnet, wobei die Oberfläche 24 plan, gewölbt, einseitig abgeschrägt oder beidseitig abgeschrägt ausgebildet sein kann, um Niederschläge abzuleiten.

Die Breite des Abdeckelementes 23 ist größer als die Breite des Bauelementes 1, so daß das Abdeckelement 23 an zumindest einer Seite der Schwergewichtsmauer 16 über eine Vorderkante des obersten Bauelementes 1 hervorsteht.

Am freien Ende der Fläche 25, d. h. an dem Ende der Fläche 25, die über die Vorderkante des obersten Bauelementes 1 hervorsteht, weist das Abdeckelement

23 eine V-förmige Nut 26 auf, die verhindert, daß abfließendes Niederschlagswasser bis in den Bereich einer Sichtfläche 27 der Schwergewichtsmauer 16 gelangen kann.

In der Fig. 4 ist die Sichtfläche 27 detailliert dargestellt. Die Fig. 4 zeigt, daß die Sichtfläche 27 unterschiedlich ausgestaltet sein kann. Die Sichtfläche 27 kann beispielsweise verschiedene Natursteineinlagen aufweisen, die als Inletts auf Stahlschaltischen vorgefertigt und entweder direkt mit den Bauelementen 1 verbunden oder nachträglich an den Bauelementen 1 angeordnet werden. Darüberhinaus kann die Sichtfläche 27 auch andere Strukturen aufweisen.

Die voranstehend beschriebenen Bauelemente 1 weisen eine Größe auf, die bei einer Herstellung der Bauelemente 1 aus Beton ein hohes Gewicht der einzelnen Bauelemente 1 bereitstellt, so daß eine aus den Bauelementen 1 hergestellte Schwergewichtsmauer 16 bereits aufgrund des Gewichtes der einzelnen Bauelemente 1 bzw. aufgrund des Gewichtes sämtlicher Bauelemente 1 der Schwergewichtsmauer 16 eine sehr große Stabilität hat, die ausreicht, entsprechende Lasten, die seitlich auf die Schwergewichtsmauer 16 wirken, aufzunehmen. Aufgrund der Abmessungen des Bauelementes 1 besteht die Möglichkeit, ein solches Bauelement 1 mit einem hohen Anteil von Recyclebetonabfällen herzustellen, ohne daß die Gefahr besteht, daß im Oberflächenbereich große Unstetigkeitsstellen entstehen. Demzufolge sind die Bauelemente 1 mit dem hohen Anteil Recyclebeton umweltschonend. Sie schützen darüberhinaus die natürlichen Mineralressourcen.

Die Errichtung einer in den Fig. 3 und 4 dargestellten Schwergewichtsmauer 16 kann dadurch erfolgen, daß die Bauelemente 1 auf einer ebenen Fläche, vorzugsweise dem Betonfundament 18 in einer Reihe bündig nebeneinander angeordnet werden. Anschließend wird eine nächste Reihe der Bauelemente 1 im Kreuzverband derart aufgestellt, daß die Ausnehmungen 7 der oberen Bauelemente 1 die Vorsprünge 9 der unteren Bauelemente 1 übergreifen. Ferner werden die übereinander angeordneten Bauelemente 1 derart ausgerichtet, daß die Öffnungen 11 benachbart übereinander bzw. benachbart untereinander angeordneter Bauelemente 1 koaxial zueinander ausgerichtet sind, so daß in der Schwergewichtsmauer 16 durchgehende Öffnungen entstehen, die der Aufnahme der Anker 19 dienen. Die Anker 19 werden in die voranstehend genannten Öffnungen eingebracht, nachdem eine bestimmte Höhe der zu errichtenden Schwergewichtsmauer 16 erreicht ist, die das Bohren des Bohrloches 21 durch die Öffnungen 11 der aufeinander angeordneten Bauelemente 1 erlaubt. Der Anker wird nach dem Bohren des Bohrloches 21 gleichzeitig mit einer Kartusche des Zweikomponentenklebers in das Bohrloch 21 eingeführt. Sobald die Kartusche mit dem Zweikomponentenkleber das Blindende des Bohrloches 21 erreicht hat, wird die Kartusche durch den Anker 19 geöffnet, so

daß die beiden Komponenten des Zweikomponentenklebers austreten und miteinander zur Aushärtung reagieren können.

In diesem Zustand ist es in Abhängigkeit der Höhe der zu errichtenden Schwergewichtsmauer 16 möglich, daß der Anker 19 aus den Öffnungen der Bauelemente 1 der obersten bis dahin aufgerichteten Reihe hervorstet. In diesem Fall können weitere Bauelemente 1 in der voranstehend beschriebenen Art und Weise auf die oberste bis dahin aufgerichtete Reihe Bauelemente 1 aufgestellt werden oder der Anker 19 in der vorbestimmten Länge abgelängt werden.

Nachdem die Schwergewichtsmauer 16 die vorbestimmte Höhe erreicht hat und der mit dem Anker 19 in das Bohrloch 21 eingeführte Zweikomponentenkleber ausgehärtet ist, wird auf das freie Ende des Ankers 19 die Mutter 22 aufgeschraubt, mit der die Bauelemente 1 der Schwergewichtsmauer 16 verspannt werden. Abschließend werden dann noch die Abdeckelemente 23 auf die obersten Bauelemente 1 aufgesetzt. Die Abdeckelemente 23 können entweder mit den obersten Bauelementen 1 verklebt oder mit Mörtel verbunden werden oder an ihrer den Bauelementen 1 zugewandten Fläche 25 Einschraubhülsen für Montagegehänge aufweisen, mit denen die Abdeckelemente 23 mit den Ankerenden verbunden werden.

Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, daß vor dem Verspannen der Bauelemente 1 und demnach auch vor dem Aufbringen der Abdeckelemente 23 die Öffnungen 11 mit den eingesetzten Ankern 19 mit Ortbeton oder ebenfalls mit einem Zweikomponentenkleber verfüllt werden.

Alternativ zu dem voranstehend beschriebenen Verfahren besteht auch noch die Möglichkeit, daß in einem ersten Schritt, d. h. nach Erstellen des Betonfundamentes 18 eine bestimmte Anzahl von Bohrlöchern 21 in gleichmäßigem Abstand zueinander in den Boden niedergebracht werden, wobei die Bohrlöcher 21 koaxial zu Bohrungen 20 im Betonfundament 18 angeordnet sind. Der Abstand der Bohrlöcher 21 bzw. der Bohrungen 20 entspricht dem Abstand der in den Bauelementen 1 angeordneten Öffnungen 11. Nach Erstellen der Bohrlöcher 21 und der Bohrungen 20 werden in die Bohrlöcher 21 die Anker 19 eingesetzt, wobei ebenfalls ein Zweikomponentenkleber in der voranstehenden Art und Weise eingebracht werden kann. Es kann aber auch vorgesehen sein, daß die Bohrlöcher 21 und die Bohrungen 20 mit Ortbeton aufgefüllt werden, in den im flüssigen Zustand die Anker 19 eingedrückt werden. Gleiches gilt im übrigen auch für einen Zweikomponentenkleber, der ebenfalls zuvor in die Bohrlöcher 21 bzw. die Bohrung 20 eingefüllt wird, bevor die Anker 19 eingesetzt werden. Nach dem Aushärten des Ortbetons bzw. des Zweikomponentenklebers im Bohrloch 21 respektive in der Bohrung 20 sind die Anker 19 zur Aufnahme der Bauelemente 1 fixiert. Die Bauelemente 1 werden dann derart auf dem Betonfundament 18 aufgesetzt, daß die unterste Reihe der Bauelemente 1 hin-

sichtlich eines jeden Bauelementes 1 von zwei Ankern 19 durchgriffen wird. Anschließend wird die darüber angeordnete Reihe der Bauelemente 1 im Kreuzverband aufgesetzt. Nachdem die Schwergewichtsmauer 16 vollständig erstellt ist, können die Bauelemente 1 in der voranstehend beschriebenen Art und Weise mit den Muttern 22 verspannt werden und die Oberfläche der obersten Bauelemente 1 mit den Abdeckelementen 23 abgedeckt werden.

Die Handhabung der einzelnen Bauelemente 1 erfolgt mittels eines Krans oder eines Baggers, der für die Aufnahme eines Hebezeuges vorgesehen ist.

Mit den voranstehend beschriebenen Bauelementen 1 und dem voranstehend beschriebenen Verfahren kann eine Schwergewichtsmauer 16 hergestellt werden, die aufgrund ihres Eigengewichtes eine hohe Standfestigkeit aufweist. Ergänzend kann die Schwergewichtsmauer 16 mit Ankern 19 dauerhaft im Boden verspannt werden. Diese Vorgehensweise bietet sich dann an, wenn die Schwergewichtsmauer 16 mit hohen seitlichen Belastungen beaufschlagt werden soll. Es ist aber auch denkbar, daß zwei Schwergewichtsmauern 16 parallel nebeneinander verlaufend aus Bauelementen 1 aufgebaut werden und daß die Schwergewichtsmauern 16 miteinander verspannt und der Zwischenraum anschließend mit Erde oder einem anderen Füllstoff aufgefüllt wird, der anschließend verdichtet wird. Bei dieser Ausgestaltung kann mit den Schwergewichtsmauern 16 in einfacher Weise eine Brückenauffahrt oder eine Rampe erstellt werden, die in der Regel als Provisorium, beispielsweise als Zufahrt dient.

Vorteil einer voranstehend beschriebenen Schwergewichtsmauer 16 aus den voranstehend beschriebenen Bauelementen 1 ist, daß die Schwergewichtsmauer 16 in sehr kurzen Montagezeiten errichtet werden kann und daß aufgrund der Errichtung der Schwergewichtsmauer 16 ohne verbindende Baustoffe, wie beispielsweise Mörtel eine sofort belastbare Stützeinheit zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Bauelement zur Erstellung einer Schwergewichtsmauer (16), mit einem quaderförmigen Grundkörper (2), der zwei Längsseiten (3) und im wesentlichen zu den Längsseiten (3) rechtwinklig angeordnete Schmalseiten (4), eine Bodenfläche (5) sowie eine Kopffläche (6) aufweist, wobei an der Bodenfläche (5) und an der Kopffläche (6) komplementär ausgebildete Verbindungseinrichtungen zur Verbindung mit benachbart angeordneten Bauelementen (1) ausgebildet sind und wobei das Bauelement (1) ein hohes, seine Eigenstandssicherheit gewährleistendes Gewicht aufweist.
2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbindungseinrichtungen im Bereich der Kopffläche (6) als Vorsprung (9) und im Bereich der Bodenfläche (5) als Ausnehmung (7) ausgebildet sind.

3. Bauelement nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorsprung (9) und die Ausnehmung (7) im Querschnitt trapezförmig ausgebildet sind. 5
4. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungseinrichtungen in Längsrichtung parallel zu den Längsseiten (3) verlaufend angeordnet sind. 10
5. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungseinrichtungen eine Breite von einem Drittel der Breite der Schmalseite (4) haben. 15
6. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungseinrichtungen in der Mitte der Schmalseiten (4) angeordnet sind. 20
7. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Länge der Längsseiten (3) doppelt so groß ist wie die Länge der Schmalseiten (4). 25
8. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Länge der Längsseiten (3) doppelt so groß ist wie die Höhe des Grundkörpers (2) im Bereich der Kante zwischen einer Längsseite (3) und einer Schmalseite (4). 30
9. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Grundkörper (2) zumindest eine, vorzugsweise zwei beabstandet zueinander angeordnete Öffnungen (11) aufweist, die parallel zu den Schmalseiten (4) und den Längsseiten (3) verlaufend angeordnet und beidseitig geöffnet sind. 35
10. Bauelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen (11) in einem gleichmäßigen Abstand zu jeweils einer Schmalseite (4) angeordnet sind. 40
11. Bauelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen (11) in der Mittellängsachse der Kopffläche (6) bzw. der Bodenfläche (5) angeordnet sind. 45

12. Bauelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen (11) im Querschnitt kreisförmig ausgebildet sind.
13. Bauelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen (11) im Bereich ihrer in der kopfflächenseitigen Verbindungseinrichtung angeordneten Enden im Querschnitt polygonal, insbesondere quadratisch ausgebildet sind.
14. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Grundkörper (2) zwei Sacklochbohrungen (12) aufweist, in denen jeweils ein Befestigungselement (13) zum Anschlagen eines Hebezeuges angeordnet ist.
15. Bauelement nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sacklochbohrungen (12) in einem gleichmäßigen Abstand zu jeweils einer Schmalseite (4) angeordnet sind.
16. Bauelement nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sacklochbohrungen (12) in der Mittellängsachse der Kopffläche (6) angeordnet sind.
17. Bauelement nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sacklochbohrungen (12) im Bereich ihrer in der kopfflächenseitigen Verbindungseinrichtung angeordneten Enden im Querschnitt polygonal, insbesondere quadratisch ausgebildet sind.
18. Bauelement nach Anspruch 14 und Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sacklochbohrungen (12) zwischen den Öffnungen (11) und den Schmalseiten (4) des Grundkörpers (2) angeordnet sind.
19. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Grundkörper (2) eine Länge von zumindest 1 m, vorzugsweise 2 m hat.
20. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Grundkörper (2) im Bereich seiner Kopffläche (6) und seiner Bodenfläche (5) weitere Verbindungseinrichtungen aufweist, die entsprechend den in Längsrichtung verlaufenden Verbindungseinrichtungen ausgebildet und hierzu rechtwinklig verlaufend angeordnet sind.
21. Bauelement nach Anspruch 20,

- dadurch gekennzeichnet**,
daß der Grundkörper (2) mit den zusätzlichen Verbindungseinrichtungen eine Höhe hat, die der halben Höhe des Grundkörpers (2) nach Anspruch 1 entspricht.
22. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf die Kopffläche (6) des Grundkörpers (2) ein Abdeckelement (23) aufsetzbar ist, das eine mit der Verbindungseinrichtung im Bereich der Kopffläche (6) korrespondierende Verbindungseinrichtung im Bereich der auf den Grundkörper aufzusetzenden Unterfläche (25) und eine hierzu parallel verlaufende Oberfläche (24) hat.
23. Bauelement nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (23) eine größere Breite hat als die Schmalseite (4) des Grundkörpers (2).
24. Bauelement nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckelement (23) im Bereich seines Überstandes über den Grundkörper (2) zumindest eine in Längsrichtung verlaufende Nut (26) aufweist.
25. Bauelement nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nut (26) im wesentlichen V-förmig ausgebildet ist.
26. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Grundkörper (2) an zumindest einer Längsseite eine Sichtverblendung (27) aufweist.
27. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Grundkörper (2) aus Beton, insbesondere unter Verbindung eines hohen Anteils von recyclefähigem Beton besteht.
28. Schwergewichtsmauer, bestehend aus einer Vielzahl von nebeneinander und / oder übereinander angeordneten Bauelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27.
29. Mauer nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß die einzelnen Bauelemente (1) über in die Öffnungen (11) eingesteckte Anker (19) miteinander verbunden sind.
30. Mauer nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bauelemente (1) auf einem Fundament
- (18) aufgesetzt sind.
31. Mauer nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anker (19) bis in den Bodenbereich reichen und vorzugsweise im Bodenbereich befestigt, insbesondere verklebt oder einbetoniert sind.
32. Mauer nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anker (19) an zumindest einem Ende einen Gewindestangenabschnitt aufweisen, auf den eine Mutter (22) ggf. unter Zwischenlage einer Scheibe aufgeschraubt ist, um die Bauelemente (1) miteinander zu verspannen.
33. Mauer nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bauelemente (1) derart im Kreuzverband angeordnet sind, daß jeweils eine Öffnung (11) des Bauelements (1) koaxial zur Öffnung (11) eines oberhalb und / oder unterhalb benachbart angeordneten Bauelementes (1) angeordnet ist.
34. Verfahren zur Herstellung einer Schwergewichtsmauer (16) nach einem der Ansprüche 28 bis 33 unter Verwendung von Bauelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, bei dem mehrere Bauelemente (1) auf einer ebenen Fläche bündig in einer Reihe nebeneinander angeordnet werden, anschließend eine nächste Reihe Bauelemente (1) derart auf die erste Reihe der Bauelemente (1) angeordnet wird, daß die Öffnungen (11) oberhalb und / oder unterhalb benachbart angeordneter Bauelemente (1) koaxial übereinanderliegend verlaufen.
35. Verfahren zur Herstellung einer Schwergewichtsmauer (16) nach einem der Ansprüche 28 bis 32 unter Verwendung von Bauelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, bei dem in bestimmten Abständen Anker (19) vertikal im Boden verankert werden und anschließend die Bauelemente (1) derart nebeneinander auf einer ebenen Fläche in mehreren Reihen übereinander im Kreuzverband angeordnet werden, daß die Anker (19) jeweils eine Öffnung (11) eines jeden Bauelementes (1) durchgreifen.
36. Verfahren nach den Ansprüche 34 oder 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß die oberste Reihe der Bauelemente (1) mit Abdeckelementen (23) abgedeckt wird.
37. Verfahren nach Anspruch 34,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Aufstellen einer bestimmten Anzahl von Reihen der Bauelemente (1) durch die Öffnungen

(11) Bohrlöcher (21) in den Boden eingebracht und anschließend Anker (19) in die Bohrlöcher (21) eingesetzt werden, die die Öffnungen (11) durchgreifen und in den Bohrlöchern (21) verklebt oder einbetoniert werden.

5

38. Verfahren nach den Ansprüchen 35 oder 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (19) mit den Bauelementen (1) über eine Verschraubung verspannt werden.

10

39. Verfahren nach den Ansprüchen 35 oder 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (11) nach Einsetzen der Anker (19) und Befestigung der Anker (19) im Boden mit Ortbeton ausgefüllt werden.

15

40. Verfahren nach den Ansprüchen 34 oder 35, **dadurch gekennzeichnet**, daß die unterste Reihe der Bauelemente (1) auf einem zuvor erstellten Fundament (18) aufgestellt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

