

(19)



(11)

**EP 3 260 631 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.12.2017 Patentblatt 2017/52**

(51) Int Cl.:  
**E04H 9/02 (2006.01)** **E04B 2/08 (2006.01)**  
**E04B 2/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16175918.8**

(22) Anmeldetag: **23.06.2016**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder: **Rausch, Dieter**  
**65468 Trebur (DE)**

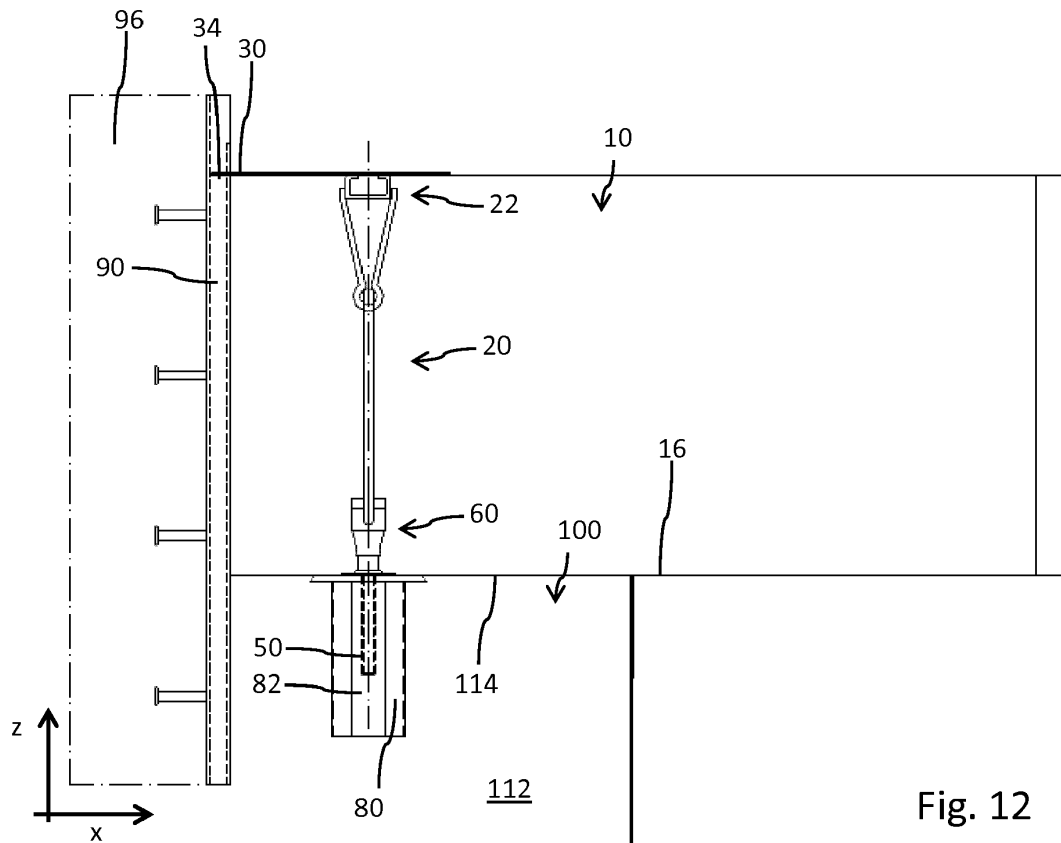
(74) Vertreter: **Weilnau, Carsten et al**  
**Quermann - Sturm - Weilnau**  
**Patentanwälte Partnerschaft mbB**  
**Unter den Eichen 5**  
**65195 Wiesbaden (DE)**

(71) Anmelder: **PreConTech International GmbH**  
**65468 Trebur (DE)**

**(54) MAUERSTEINE UND BEFESTIGUNGSSYSTEM FÜR MAUERWÄNDE**

(57) Ein Befestigungssystem für Mauerwände mit einem Mauerstein, mit:  
- einem kubisch geformten Körper (12), welcher eine Oberseite (14) und eine Unterseite (16) aufweist,  
- einer Verankerung (20), die in den Körper (12) einge-

bettet ist und welche zumindest eine längserstreckte Führung (22) für ein Befestigungselement (40) aufweist, wobei sich die Führung (22) entlang der Oberseite (14) des Körpers (12) erstreckt.

**Fig. 12****EP 3 260 631 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Mauersteine sowie ein Befestigungssystem für aus Mauersteinen gebildete Mauerwände, insbesondere für thermische und seismische Anforderungen.

### Hintergrund

**[0002]** Für die Erdbebensicherheit von Gebäuden ist es nicht nur erforderlich, eine weitgehend erdbebensichere Tragstruktur, sondern auch erdbebensichere Wandstrukturen bereitzustellen. Eine z. B. aus Stahlbeton oder aus Stahlträgern gebildete Tragstruktur eines Gebäudes kann mehrere Gefache zwischen tragenden Strukturbauteilen aufweisen, die typischerweise mittels Mauersteinen ausgemauert sind. Derartige ausgemauerte Gefache oder aus Mauersteinen gebildete Wandscheiben können infolge seismischer Aktivität zu Rissen und Rissbildungen neigen. Schlimmstenfalls können sich derartige Wandscheiben oder einzelne Steine hiervon vom Gebäude lösen und unkontrolliert herabfallen.

**[0003]** Es ist insoweit eine Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, verbesserte Mauersteine und ein Befestigungssystem für aus solchen Mauersteinen gebildete Mauerwände bereitzustellen, die sich durch eine hohes Maß an Erdbebensicherheit und durch eine besonders gute, dauerhaltbare sowie thermisch belastbare Verbindung zu tragenden Strukturbauteilen eines Gebäudes auszeichnen. Das Befestigungssystem und zugehörige Mauersteine sollen sich ferner durch ein möglichst geringes Gewicht sowie durch gute thermische Isolations-eigenschaften auszeichnen.

### Vorteilhafte Ausgestaltungen

**[0004]** Diese Aufgabe wird mit Mauersteinen gemäß der Ansprüche 1 und 9 sowie mit einem Befestigungssystem für Mauerwände gemäß Patentanspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind dabei Gegenstand jeweils abhängiger Patentansprüche.

**[0005]** Nach einem ersten Aspekt ist ein Mauerstein mit einem kubisch geformten Körper vorgesehen. Der Körper weist eine Oberseite und eine Unterseite auf. Der Mauerstein ist ferner mit einer Verankerung versehen, die in den kubisch geformten Körper eingebettet ist. Die Verankerung weist zumindest eine längserstreckte Führung für ein Befestigungselement auf. Die Führung erstreckt sich entlang der Oberseite des kubisch geformten Körpers. Die Führung ist insbesondere von der Oberseite des Körpers her zugänglich. Die Oberseite und die Unterseite des Mauersteins sind typischerweise weitreichend eben ausgestaltet, sodass sie sich mit gleichartigen, zumindest mit gleichartig geformten Mauersteinen zu einer Mauer oder zu einer Wandscheibe ergänzen lassen.

**[0006]** Durch Einbetten einer Verankerung in den Körper des Mauersteins kann eine besonders gute und dau-

erhaltbare Verbindung von Verankerung und Mauerstein bereitgestellt werden. Die Verankerung ist integraler Bestandteil des Mauersteins und ist durch die Einbettung unlösbar mit dem Mauerstein verbunden. Für die bauwerksseitige Verbindung des Mauersteins mit der Tragstruktur eines Gebäudes ist lediglich die Verankerung des Mauersteins mit Hilfe des Befestigungselements an einer Tragstrukturkomponente, beispielsweise an einem Stahlträger und/oder an einer Stahlbetonstruktur, beispielsweise an einer Stahlbetonstütze zu befestigen.

**[0007]** Durch Einbettung der Verankerung in den Körper des Mauersteins kann eine gesonderte Verbindung von Mauerstein und Verankerung entfallen. Ferner kann durch die Einbettung der Verankerung in den Mauerstein eine besonders gute und belastbare Verbindung von Verankerung und Körper des Mauersteins bereitgestellt werden. Ein Andübeln oder anderweitige gesondert herzustellende Verbindungen von Verankerung und Körper des Mauersteins können auf diese Art und Weise entfallen.

**[0008]** Das Vorsehen einer längserstreckten Führung entlang der Oberseite des Körpers erweist sich in montagetechnischer Hinsicht als vorteilhaft. Entsprechend der Längserstreckung der Führung kann der Mauerstein nämlich in Bezug auf ein beispielsweise hinsichtlich seiner Position fest vorgegebenes Befestigungselement variabel positioniert werden. Bauseits bereitzustellende oder vorzusehende Befestigungselemente können innerhalb eines vergleichsweise großen Toleranzmaßes positioniert und vorgesehen werden, solange das Toleranzmaß kleiner als die Längserstreckung der Führung der Verankerung ist.

**[0009]** Die Führung kann eine Erstreckung von mehreren Zentimetern, beispielsweise mehr als 5 cm, beispielsweise von mehr als 10 cm oder mehr als 15 cm aufweisen. Insoweit wird eine hinsichtlich der Längserstreckung der Führung variable Positionierung des Mauersteins relativ zum bauseits vorzusehenden Befestigungselement bereitgestellt. Auch können hierdurch etwaige Bauwerks- oder Mauertoleranzen problemlos kompensiert werden.

**[0010]** Die Verankerung, insbesondere die Führung der Verankerung wird bereits vor einem Fertigstellungsprozess des Körpers bereitgestellt. Der kubisch geformte Körper des Mauersteins besteht typischerweise aus einer aushärtbaren Gießmasse. Herstellungstechnisch wird die Verankerung in einer Schalung zur Bildung des Mauersteins bereitgestellt und in dieser angeordnet, bevor die Schalung mit Gießmasse ausgegossen wird. Sobald die Gießmasse ausgehärtet ist, kann diese zusammen mit der darin eingebetteten Verankerung aus der Schalung entnommen werden.

**[0011]** Nach einer Ausgestaltung weist die Führung eine im Querschnitt C-förmige Ankerschiene auf. Die Ankerschiene kann sich beispielsweise in Richtung der Dicke des Mauersteins erstrecken. Die Dicke des Mauersteins gibt die Wandstärke einer aus Mauersteinen ge-

bildeten Wandscheibe vor. In einer Endmontagekonfiguration kann sich die Führung beispielsweise senkrecht oder auch schräg zur Ebene der von mehreren Mauersteinen gebildeten Wandfläche erstrecken. Erstreckt sich die Wandfläche beispielsweise in einer von den Koordinaten Z und X gebildeten Ebene, so kann die Führung zum Beispiel senkrecht hierzu, nämlich in Y-Richtung verlaufen.

**[0012]** Die Ankerschiene ist typischerweise aus Metall, vorzugsweise aus einem Stahlwerkstoff, etwa aus feuerverzinktem Stahl oder aus Edelstahl gefertigt. Eine im Querschnitt C-förmige Ankerschiene ermöglicht eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbindung mit dem Befestigungselement, welches z.B. einen komplementär zum Profil der Ankerschiene ausgestalteten Kopf aufweisen kann.

**[0013]** Nach einer weiteren Ausgestaltung weist die Ankerschiene zwei parallel zueinander verlaufende Schenkel mit einander zugewandten und jeweils nach innen, das heißt aufeinander zu ragenden Schenkelenden auf. Die typischerweise einander zu und nach innen abgewinkelten Schenkelenden bilden einen Führungsschlitz. Der Führungsschlitz weist eine lichte Weite auf, die typischerweise kleiner ist als eine entsprechende Außenabmessung des in die Führung einsetzbaren Befestigungselements.

**[0014]** Ferner weist die Ankerschiene zumindest einen Abschnitt mit einer Schlitzverbreiterung zwischen den Schenkelenden auf. Eine lichte Weite zwischen den Schenkelenden ist im Bereich der Schlitzverbreiterung größer als im Bereich des Führungsschlitzes. Die lichte Weite der Schlitzverbreiterung ist typischerweise größer als eine entsprechende Außenkontur des in die Ankerschiene einsetzbaren Befestigungselements. Das Befestigungselement, z.B. in Form eines Nutensteins kann beispielsweise im Bereich der Schlitzverbreiterung zwischen den Schenkeln platziert und anschließend in Längsrichtung der Ankerschiene aus dem Bereich der Schlitzverbreiterung in Richtung Führungsschlitz verlagert werden. Typischerweise ist die Schlitzverbreiterung an einem Längsende der Ankerschiene vorgesehen.

**[0015]** Die Schlitzverbreiterung zwischen den Schenkelenden ermöglicht ein nachträgliches Einsetzen des Befestigungselements in die Ankerschiene, nämlich nachdem die Ankerschiene bereits in den Körper des Mauersteins eingebettet ist.

**[0016]** Alternativ ist ebenso denkbar, die Ankerschiene schlitzverbreiterungsfrei auszugestalten, sodass die Ankerschiene entlang ihrer Längserstreckung einen gleichbleibend breiten Führungsschlitz aufweist. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist es vorgesehen, das Befestigungselement bereits in der Ankerschiene zu platzieren, bevor diese in den Mauerstein eingebettet wird.

**[0017]** Nach einer weiteren Ausgestaltung ist die Führung der Verankerung flächenbündig in die Oberseite des Körpers des Mauersteins eingelassen. Es ist alternativ denkbar, dass die Führung zurückversetzt von der Oberseite in den kubisch geformten Körper eingelassen ist.

Eine flächenbündige oder auch geringfügig zurückversetzte Anordnung der Führung in oder an der Oberseite des kubisch geformten Körpers ermöglicht ein Vermauern des Mauersteins mit gleichartigen oder andersartigen Mauersteinen, die jedoch zumindest hinsichtlich Dicke und Höhe die gleichen Außenabmessungen wie der vorliegende Mauerstein aufweisen.

**[0018]** Durch die flächenbündige oder zurückspringende Einbettung in die Oberseite ist der betreffende Mauerstein auch visuell von außen gekennzeichnet. Für den Endanwender ist insoweit sofort und unmittelbar ersichtlich, dass es sich um den erfindungsgemäßen Mauerstein handelt. Ferner ist die Orientierung des Mauersteins durch die in die Oberseite des Mauersteins eingelassene Führung unmittelbar ersichtlich.

**[0019]** Nach einer weiteren Ausgestaltung weist die Verankerung eine Abstützung auf, die flächenbündig in die Unterseite des Körpers eingebettet ist und die strukturell mit der Führung verbunden ist. Die Abstützung befindet sich an der Unterseite des Körpers, beispielsweise direkt gegenüber der an der Oberseite vorgesehenen Führung. Mittels der Abstützung können etwaige über die Führung aufgenommene Kräfte über die Verankerung in die Abstützung eingeleitet oder übertragen werden. Die mechanischen Belastungen auf den kubisch geformten Körper können insoweit verringert werden.

**[0020]** Es ist insbesondere denkbar, dass die Verankerung einen Lastpfad des Mauersteins oder für den Mauerstein bildet. Über die Führung können Kräfte in die Verankerung eingeleitet und über die Abstützung aus der Verankerung und in benachbart angeordnete Mauersteine abgeleitet oder übertragen werden. Ein umgekehrter Kraftfluss ist hierbei gleichermaßen denkbar, nämlich dass über die Abstützung etwaige Kräfte in die Verankerung eingeleitet und schließlich über die Führung und das hiermit in Eingriff stehende Befestigungselement in bauseits vorgegebene Tragstrukturkomponenten, beispielsweise in einen Stahlträger oder Stahlbetonträger sowie in Decken- oder Wandelemente abgeleitet werden können.

**[0021]** Die Verankerung durchsetzt den Mauerstein sozusagen vollständig, von der Oberseite bis zur Unterseite. Die Verankerung bildet somit eine lastübertragende Brücke durch den Mauerstein. Die Stabilität des Mauersteins als auch seine Befestigung an angrenzende Mauersteine oder tragende Strukturkomponenten des Gebäudes können auf diese Art und Weise verbessert werden.

**[0022]** Nach einer weiteren Ausgestaltung sind die Abstützung und die Führung der Verankerung über einen Verbinder zug- und druckstabil miteinander verbunden. Der Verbinder kann hierbei vollständig vom kubisch geformten Körper umschlossen und in den Körper eingebettet sein. Der Verbinder kann zugleich als Bewehrung und/oder Armierung für den kubisch geformten Körper des Mauersteins fungieren. Der Verbinder kann die Stabilität des Mauersteins und seine mechanische Festigkeit steigern. Der Verbinder kann ein oder mehrere

Strahlkomponenten aufweisen, die starr miteinander verbunden, typischerweise miteinander verschweißt sind. Der Verbinder ist typischerweise mit einem Ende starr mit der Abstützung verbunden und ist typischerweise mit einem gegenüberliegenden Ende starr mit der Führung verbunden.

**[0023]** Nach einer weiteren Ausgestaltung weist die Abstützung eine Hülse mit einem radial verbreiterten Flansch auf, welcher flächenbündig in die Unterseite des kubisch geformten Körpers eingebettet ist. Das Bereitstellen eines radial verbreiterten oder anderweitig geformten Flanschs an der Unterseite des Mauersteins verbessert die Krafteinleitung oder Kraftableitung an angrenzende Bauteile, etwa an ein tragendes Strukturbau teil des Gebäudes oder an oder in einen angrenzenden weiteren Mauerstein. Der verbreiterte Flansch der Abstützung, welcher sich typischerweise parallel zur Unterseite des Körpers des Mauersteins erstreckt, vergrößert die Anlage- und Abstützfläche der Verankerung des Mauersteins in der Unterseite des Mauersteins.

**[0024]** Mittels eines vergleichsweise großen Flanschs an der Unterseite des Mauersteins kann nicht nur mechanischen Spitzen- oder Punktbelastungen entgegen gewirkt werden. Vielmehr kann der Mauerstein auch parallel zur Flanschebene und innerhalb eines durch die Größe des Flanschs vorgegebenen Toleranzmaßes in oder an der zu bildenden Mauer positioniert werden. Der sich von der Hülse nach außen verbreiternde Flansch der Abstützung ermöglicht eine vergleichsweise großen Überlappungsbereich mit einer darunterliegenden kraft- oder lastaufnehmenden Struktur eines weiteren Mauersteins. Der verbreiterte Flansch der Abstützung stellt auf jeden Fall einen hinreichenden Überlapp mit der darunterliegenden kraft- oder lastaufnehmenden Struktur bereit.

**[0025]** Die Hülse der Verankerung kann nach einer weiteren Ausgestaltung zur Befestigung eines von der Unterseite des Mauersteins hervorstehenden Fortsatzes ausgebildet sein. Die Hülse kann beispielsweise zur klemmenden Aufnahme eines beispielsweise zapfenartigen Fortsatzes ausgestaltet sein. Auch kann die Hülse beispielsweise mit einem Innengewinde versehen sein, um einen mit einem korrespondierenden Außengewinde versehenen Zapfen oder Fortsatz von unten in die Hülse einzuschrauben.

**[0026]** Die an der Unterseite des Mauersteins vorgesehene Hülse stellt somit eine Montageöffnung für einen Fortsatz, beispielsweise für einen Zapfen bereit, über welchen eine weitere formschlüssige Verbindung mit einem darunter befindlichen Mauerstein gebildet werden kann. Fertigungstechnisch ist vorgesehen, den Fortsatz erst unmittelbar vor einem Vermauern des Mauersteins an der Hülse anzuordnen. Auf diese Art und Weise kann der Mauerstein im Anlieferungszustand eine weitreichend glatte Unterseite aufweisen. Dies ermöglicht eine besonders hohe Packungsdichte derartiger Mauersteine und damit einen günstigen Transport.

**[0027]** Zudem kann durch Bereitstellen einer Befesti-

gungsmöglichkeit an der Unterseite des Mauersteins der Facharbeiter selbst und individuell entscheiden, ob er einen betreffenden Mauerstein mit einem von der Unterseite hervorstehenden Fortsatz ausgestalten möchte. Für einen Bodenanschluss oder für Mauersteine, die als erste Schicht unmittelbar auf einer Geschossdecke anzuordnen sind, kann ein derartiger Fortsatz entbehrlich und überflüssig sein.

**[0028]** Nach einem weiteren Aspekt ist ein weiterer Mauerstein mit einem kubisch geformten Körper vorgesehen, welcher eine Oberseite und eine Unterseite aufweist. Jener Mauerstein weist zumindest eine in der Oberseite befindliche Aufnahme zum Einführen eines Fortsatzes auf, wobei der Fortsatz von einer Unterseite eines darüber angeordneten Mauersteins hervorsteht. Die Aufnahme kann ähnlich wie auch die Führung und/oder die Abstützung Teil einer Verankerung sein, die vollständig in den Körper des Mauersteins eingebettet ist oder welche den Mauerstein von einer Seite bis zu einer gegenüberliegenden Seite durchsetzt.

**[0029]** Es kann aber auch ausreichend sein, dass der hier beschriebene Mauerstein lediglich eine Aufnahme an seiner Oberseite aufweist, die zusammen mit einem Fortsatz, welcher von der Unterseite eines zuvor beschriebenen Mauersteins hervorsteht, eine Art formschlüssige Verbindung bilden kann. Die Aufnahme an oder in der Oberseite des Körpers des Mauersteins kann als Aussparung im Material des Mauersteins ausgebildet sein. Die Aufnahme kann aber auch durch einen in den Körper eingebetteten Aufnahmekörper, beispielsweise durch einen Hohlkörper gebildet sein, welcher im Herstellungsprozess des Mauersteins die Aufnahme gegen Eindringen von Gießmasse schützt.

**[0030]** Die Aufnahme an der Oberseite des Mauersteins befindet sich in einer fest vorgegebenen Position bezüglich der Außenabmessungen des Körpers des Mauersteins. Ebenso befindet sich die Abstützung bzw. deren Hülse an einer fest vorgegebenen Position an der Unterseite eines darüberliegenden Mauersteins. Im Zuge der Bildung eines Mauerwerks, etwa mit versetzt zueinander verlaufenden Fugen in einer jeden Mauerreihe, gelangt ein nach unten ragender Fortsatz eines oberen Mauersteins in eine darunter befindliche Aufnahme an der Oberseite eines darunter befindlichen Mauersteins.

**[0031]** Der wechselseitige Eingriff von Fortsatz und Aufnahme erhöht die Struktursteifigkeit und Festigkeit der mit derartigen Mauersteinen gebildeten Wandscheibe oder Mauer.

**[0032]** Der Fortsatz eines oberen Mauersteins, welcher mit einer Aufnahme eines darunter befindlichen unteren Mauersteins in Eingriff steht, kann die Wandscheibe oder Mauer in einer Richtung senkrecht zur Mauerebene als auch horizontal entlang der Mauerebene verstärken und gegen ein Ausbrechen einzelner Steine schützen.

**[0033]** Nach einer weiteren Ausgestaltung weist die Aufnahme eine in den Körper eingebettete Hülse mit einem radial verbreiterten und flächenbündig in die Ober-

seite eingelassenen Flansch auf. Der in die Oberseite eingelassene Flansch kann als Widerlager für die Abstützung der Verankerung des darüber befindlichen Mauersteins fungieren. Insbesondere kann der an der Unterseite des oberen Steins vorgesehene radial verbreiterte Flansch an dem an der Oberseite des darunter befindlichen Mauersteins eingelassenen Flansch der Hülse eine unmittelbare Abstützung und Stabilisierung erfahren. Insbesondere können die Flansche oder Flanschabschnitte der Aufnahme eines unteren Steins und der Abstützung eines oberen Steins geometrisch aneinander angepasst sein, sodass in jedweder innerhalb des vorgesehenen Toleranzmaßes befindlichen Position der Mauersteine zueinander eine hinreichende flächige Abstützung der Verankerung des oberen Mauersteins am unteren Mauerstein erfolgen kann.

**[0034]** Nach einer weiteren Ausgestaltung enthält der Körper des Mauersteins Porenbeton, Suspensionsbeton und/oder nicht autoklaviertem Porenbeton. Es kann ferner vorgesehen sein, dass der Körper des Mauersteins im Wesentlichen aus Porenbeton, aus Suspensionsbeton oder aus nicht autoklavierten Porenbeton besteht. Insbesondere nicht autoklavierter Porenbeton, sogenannter "non-autoclaved aerated concrete (NAAC)"-Beton eignet sich für eine besonders kostengünstige Massenherstellung. Derartige Betonmaterialien können sich durch ein besonders niedriges spezifisches Gewicht in einem Bereich von  $500 \text{ kg/m}^3$  bis  $800 \text{ kg/m}^3$  und durch eine geringe Wärmeleitfähigkeit von  $0,13 \text{ W/mK}$  bis  $0,5 \text{ W/mK}$  auszeichnen. Auch können derartige Porenbetonmaterialien eine Druckfestigkeit im Bereich von  $2,0 \text{ N/mm}^2$  bis  $7,5 \text{ N/mm}^2$  aufweisen.

**[0035]** Die zuvor genannten und in Form einer aushärtbaren Gießmasse bereitstellbaren Werkstoffe können sich ferner durch eine besonders geringe Wasseraufnahme auszeichnen, die einer späteren Schimmelbildung sowie einer Gewichtszunahme des ausgehärteten Materials entgegenwirken kann.

**[0036]** Es ist ferner denkbar, dass ein einziger Mauerstein sowohl eine zuvor beschriebene Verankerung mit zumindest einer sich entlang der Oberseite des Körpers erstreckenden Führung als auch an einer anderen Stelle der Oberseite befindlicher Aufnahme zum Einführen eines Fortsatzes aufweist. Die Aufnahme an der Oberseite des Körpers als auch die längserstreckte Führung an der Oberseite des Körpers sind dabei in einem vorgegebenen Rasterabstand angeordnet, sodass bei bestimmungsgemäße Bildung einer gemauerten Wand eine typischerweise von der Unterseite eines ersten Mauersteins abragender Fortsatz oder Gewindehülse in die Aufnahme eines darunter befindlichen zweiten Mauersteins eingreifen kann.

**[0037]** Nach einem weiteren Aspekt ist schließlich ein Befestigungssystem für Mauerwände vorgesehen. Das Befestigungssystem weist zumindest eine ortsfest zu verankernde, typischerweise vertikal verlaufende Anschlussschiene sowie zumindest einen ersten der zuvor beschriebenen Mauersteine auf, welcher mit einer in den

kubisch geformten Körper eingebetteten Verankerung versehen ist. Das Befestigungssystem weist ferner einen Maueranker auf, welcher mit der Anschlussschiene und mit der Führung der Verankerung des Mauersteins verbindbar ist.

**[0038]** Über den Maueranker kann insoweit eine besonders stabile dauerhaltbare Befestigung des Mauersteins unmittelbar mit der Anschlussschiene bereitgestellt werden. Indem der Mauerstein an seiner Oberseite mit einer längserstreckten Führung versehen ist, kann der Maueranker entsprechend der Längserstreckung der Führung beliebig positioniert sein. Auch ist es möglich, die Positionierung des Mauersteins relativ zur Anschlussschiene innerhalb des von der Längserstreckung der Führung vorgegebenen Toleranzmaßes beliebig vorzunehmen. Der Maueranker kann insbesondere ein Flacheisen oder ein Flachstahlstück aufweisen, welches in eine Fuge des mit den Mauersteinen zu bildenden Mauerwerks eingebettet werden kann.

**[0039]** Zusätzlich zu einem Einmauern in eine Fuge ist jedoch eine druck- und zugstabile Verbindung zwischen dem Maueranker und der Führung des Mauersteins vorgesehen.

**[0040]** In Montagestellung kann der Maueranker beispielsweise von einer Stirnseite der Wandscheibe oder Mauer hervorstehen. Ein von der Mauer hervorstehender Teil des Mauerankers gelangt dabei mit der Anschlussschiene in Eingriff. Der Maueranker ist typischerweise entlang der Längserstreckung der Anschlussschiene beweglich in dieser verschiebbar gelagert. Er ist typischerweise formschlüssig mit der Anschlussschiene verbindbar.

**[0041]** Nach einer weiteren Ausgestaltung des Befestigungssystems weist die Anschlussschiene ein C-förmiges Querschnittsprofil auf. Der Maueranker ist ferner mit einem Kopfabschnitt versehen, welcher formschlüssig mit dem Querschnittsprofil der Anschlussschiene verbindbar ist. Die Anschlussschiene kann beispielsweise ähnlich der Ankerschiene zwei parallel zueinander verlaufende Schenkel mit einander zugewandten und jeweils nach innen ragenden Schenkelenden aufweisen. Der Kopfabschnitt des Mauerankers kann eine entsprechend den Schenkelenden ausgestaltete bzw. hiermit komplementär geformte Hinterschneidung oder Aussparung aufweisen.

**[0042]** Der Kopfabschnitt des Mauerankers selbst kann gegenüber den nach innen ragenden Schenkelenden der Anschlussschiene verbreitert ausgestaltet sein. Montagetechnisch kann der Maueranker leicht schräg durch den von den Schenkelenden der Anschlussschiene gebildeten Führungsschlitz hindurchgesteckt und anschließend derart gedreht oder verschwenkt werden, dass der verbreiterte Kopfabschnitt im Inneren des C-förmigen Querschnittsprofils der Anschlussschiene liegt, sodass ein Herausziehen des Mauerankers aus der Anschlussschiene blockiert ist.

**[0043]** Ein derartiges Befestigungskonzept von Anschlussschiene und Maueranker erfordert keine weiteren

Befestigungsmittel. Der Maueranker kann besonders einfach und intuitiv mit seinem Kopfabschnitt voran in das Querschnittsprofil der Anschlussschiene eingesetzt und durch bloßes Verdrehen innerhalb des Querschnittsprofils der Anschlussschiene formschlüssig mit dieser in Eingriff gelangen bzw. mit der Anschlussschiene verasten.

**[0044]** Nach einer weiteren Ausgestaltung weist der Maueranker ein Langloch zur verschiebbaren Aufnahme eines Befestigungselements auf. Das Befestigungselement ist dabei ferner in der Führung der Verankerung des Mauersteins längsverschieblich anordenbar. Es ist hierbei insbesondere vorgesehen, dass sich der Maueranker im Wesentlichen senkrecht oder schräg zur Längserstreckung der Führung des Mauersteins erstreckt und dass sich auch die Anschlussschiene im Wesentlichen senkrecht oder schräg zur Längserstreckung der Führung des Mauersteins als auch zur Längserstreckung des Langlochs des Mauerankers erstreckt.

**[0045]** Hierdurch kann eine sozusagen dreidimensionale toleranzausgleichende Montage bereitgestellt werden. Das Langloch des Mauerankers kann beispielsweise in einer X-Richtung verlaufen. Die längserstreckte Führung der Verankerung des Mauersteins kann beispielsweise in Y-Richtung verlaufen und die Anschlussschiene kann beispielsweise in Z-Richtung verlaufen. Das Befestigungselement kann beispielsweise einen Nutenstein aufweisen, der längsverschieblich in der Führung der Verankerung gelagert ist.

**[0046]** Der Nutenstein kann mit einem Gewindenschaft entweder verschraubt oder einstückig hiermit verbunden sein. Der Gewindenschaft kann in Montageposition durch den Führungsschlitz der Ankerschiene der Führung der Mauersteins hindurchragen. Das Befestigungselement kann ferner eine Mutter oder eine Verschraubung aufweisen, mittels derer das Langloch des Mauerankers mit dem Gewindenschaft kraftschlüssig verbindbar bzw. verschraubbar ist.

**[0047]** Nach einer weiteren Ausgestaltung ist das Befestigungssystem mit einem zweiten Mauerstein versehen, welcher an oder in der Oberseite des kubisch geformten Körpers eine Aufnahme zum Einführen eines Fortsatzes des ersten Mauersteins aufweist. Von der Unterseite des ersten Mauersteins steht insoweit ein Fortsatz hervor. Dieser ist typischerweise mit der nach unten gerichteten und an der Unterseite des Mauersteins angeordneten Abstützung der Verankerung des ersten Mauersteins vorgesehen und hieran angeordnet. Der Fortsatz, welcher von der Unterseite des ersten, das heißt des oberen Mauersteins nach unten hervorsteht, ist mit der Aufnahme an der Oberseite des zweiten Mauersteins in Eingriff.

**[0048]** Auf diese Art und Weise kann der erste Mauerstein nicht nur über den Maueranker mit der ortsfesten Anschlussschiene, sondern auch noch mit zumindest einem weiteren Mauerstein unmittelbar mechanisch gekoppelt oder verbunden werden. Die Stabilität und Erdbbensicherheit der gesamten auf diese Art und Weise

gebildeten Wandscheibe oder Mauer kann auf diese Art und Weise gesteigert werden.

**[0049]** Es ist im Allgemeinen anzumerken, dass mit den zuvor beschriebenen Mauersteinen und mit dem Befestigungssystem eine duktile Verankerung einzelner oder mehrerer Mauersteine an tragenden Komponenten eines Gebäudes bereitgestellt werden kann. Die Verankerung des ersten Mauersteins mit einer bauseits vorgesehenen Anschlussschiene, die typischerweise mittels des zuvor beschriebenen Mauerankers gebildet wird, kann ein hohes Maß an Duktilität, bzw. ein hohes Maß an plastischer Verformung bereitstellen, ohne dass die Verbindung von Mauerstein und Anschlussschiene aufgehoben oder unterbrochen wäre.

**[0050]** Das Befestigungssystem mit den hierfür vorgesehenen Mauersteinen eignet sich somit besonders gut für die Bildung erdbebensicherer Gebäude, insbesondere für die Bildung von Wandscheiben und gemauerten Wänden. Selbst unter hohen Erschütterungen, wie sie bei seismischen Ereignissen auftreten können als auch bei hohen thermischen Belastungen, etwa infolge hoher Temperaturschwankungen, führen etwaige Risse in einer Mauersteinscheibe bei weitem noch nicht zu einem Kollaps oder Bersten der betreffenden Mauer.

Kurzbeschreibung der Figuren

**[0051]** Weitere Ziele, Merkmale sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Mauersteine und des Befestigungssystems werden in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung durch einen ersten Mauerstein,
- Fig. 2 einen Maueranker in Draufsicht,
- Fig. 3 ein Befestigungselement,
- Fig. 3a eine Draufsicht auf einen Nutenstein des Befestigungselements,
- Fig. 4 eine isolierte Darstellung eines Fortsatzes,
- Fig. 5 eine Draufsicht von oben auf den Mauerstein gemäß Fig. 1,
- Fig. 6 eine Draufsicht von oben auf den Mauerstein gemäß Fig. 5 mit einem daran anzuordnenden Maueranker,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Anschlussschiene,
- Fig. 8 eine Montagestellung des Mauerankers in der Anschlussschiene,
- Fig. 9 eine isolierte Darstellung eines Aufnahme bildenden Einsatzes für einen zweiten Mauerstein,
- Fig. 10 eine Draufsicht von oben auf den Einsatz gemäß Fig. 9,
- Fig. 11 eine isolierte Darstellung der in den Mauerstein gemäß Fig. 1 eingebetteten Verankerung,
- Fig. 12 eine Montagekonfiguration zumindest zweier

Mauersteine und deren Befestigung an einer bauseits vorgesehenen Anschlussschiene und

Fig. 13 eine schematische Darstellung einer gemauerten Wand.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0052]** In den Fig. 1, 5, 6 und 12 ist jeweils ein erster Mauerstein 10 mit einem kubischen Körper 12 gezeigt. Der Körper 12 besteht typischerweise aus einer aushärtbaren Gießmasse, so zum Beispiel aus einem Porenbeton, typischerweise aus einem nicht autoklavierten Porenbeton. In dem Körper 12 ist eine Verankerung 20 eingebettet. Die Verankerung 20 erstreckt sich, wie in Fig. 1 gezeigt, von einer Oberseite 14 bis zu einer gegenüberliegenden Unterseite 16 des Körpers 12.

**[0053]** An oder nahe der Oberseite 14 weist die Verankerung 20 eine längserstreckte Führung 22 auf, die in Fig. 5 näher gezeigt ist. Die Führung 22 weist eine Längserstreckung auf, die sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel in etwa senkrecht zu einer Wand 1 erstreckt, welche zumindest einen Mauerstein 10 aufweist. Die Führung 22 weist insoweit eine Längserstreckung auf, die parallel zur Wanddicke oder zur Stärke des betreffenden Mauersteins 10 verläuft. Wie aus der Zusammenschau der Fig. 1 und 5 hervorgeht, weist die längserstreckte Führung 22 eine Ankerschiene 24 mit einem im Querschnitt C-artigen Profil auf.

**[0054]** Die Ankerschiene 24 weist zwei parallel zueinander verlaufende Schenkel 23, 25 auf, deren oberliegende Schenkelenden nach innen abgekantet sind und insoweit einen Führungsschlitz 27 zwischen sich bilden. Der Führungsschlitz 27 weist eine lichte Breite oder einen Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser eines Schaftabschnitts 44 eines in Fig. 3 in Seitenansicht gezeigten Befestigungselements 40. Das Befestigungselement 40 weist an einem unteren Ende einen radial gegenüber dem Schaftabschnitt 44 verbreiterten Kopf- oder Nutenstein 42 auf, welcher in Längsrichtung in der Führung 22 bzw. in der Ankerschiene 24 gleitend gelagert ist.

**[0055]** Die lichte Weite zwischen den Schenkelenden im Bereich des Führungsschlitzes 27 ist kleiner als die Außenabmessung des Nutensteins 42. Befindet sich das Befestigungselement 40 mit seinem Nutenstein 42 im Bereich des Führungsschlitzes 27, so ist es in der Ankerschiene 24 zwangsgeführt.

**[0056]** Wie in Fig. 5 gezeigt, weist die Ankerschiene 24 an einem Längsende eine Schlitzverbreiterung 26 auf. In diesem Bereich der Ankerschiene 24 sind die nach innen ragenden Schenkelenden der beiden Schenkel 23, 25 verkürzt oder weggefräst. Die Schlitzverbreiterung 26 kann dabei als Aufnahme für den verbreiterten Nutenstein 42 des Befestigungselements 40 dienen. So kann die Führung 22 und damit auch die Ankerschiene 24 flächenbündig in die Oberseite 14 des Körpers 12 des Mauersteins 10 eingebettet oder eingelassen sein.

**[0057]** Die Schlitzverbreiterung 26 ermöglicht ein Einsetzen des Nutensteins 42 von oben in den Bereich der Ankerschiene 24 der zwischen den beiden Schenkeln 23, 24 liegt. Alsdann kann das Befestigungselement 40 in den Führungsschlitz 27 verlagert bzw. verschoben werden und dort beispielsweise mit einem in Fig. 2 und Fig. 6 gezeigten Maueranker 30 verbunden, beispielsweise verschraubt werden. Das Befestigungselement 40 weist einen Kopf 46, beispielsweise in Form einer Schraubenmutter auf.

**[0058]** Der Schaftabschnitt 44 kann ein mit dem Innengewinde der Schraubenmutter korrespondierendes Außengewinde aufweisen, sodass das in die Ankerschiene 24 eingesetzte Befestigungselement 40 mit seinem nach oben ragenden und durch den Führungsschlitz 27 hindurchragenden Schaftabschnitt 44 beispielsweise eine Durchgangsöffnung 31 oder ein Langloch 32 eines Mauerankers 30 durchsetzt. Oberhalb des Mauerankers 30 kann alsdann eine Scheibe 47, beispielsweise in Form einer Unterlegscheibe zu liegen kommen, bevor die Anordnung von Ankerschiene 24, Befestigungselement 40 und Maueranker 30 miteinander verschraubt wird.

**[0059]** Für die Verwirklichung des Befestigungselements 40 sind verschiedene Lösungen denkbar. Das Befestigungselement 40 kann mehrere einzelne Komponenten, etwa einen Nutenstein 42, einen Schaft 44 und eine Mutter 46 aufweisen. Es ist aber auch denkbar, dass der Schaft 44 einstückig mit dem Nutenstein 42 ausgebildet ist, wobei der Nutenstein quasi als radiale Verbreiterung des Schafts 44 fungiert. In einem in Montagestellung oberhalb des Mauerankers 30 liegenden Bereich kann der Schaft 44 ein Außengewinde zur Verschraubung mit der Mutter 46 aufweisen.

**[0060]** Alternativ kann der Nutenstein 42 auch als Vierkant- oder Sechskantstein ausgestaltet und drehfest aber längsverschieblich in der Ankerschiene 24 gelagert sein. Der Nutenstein 42 kann, wie z.B. in Fig. 3a gezeigt, ein als Sackloch oder Durchgangsloch ausgestaltetes Loch 42a aufweisen, welches mit einem Innengewinde 42b versehen ist. In das Innengewinde 42b ist der Schaftabschnitt 44 mit einem korrespondierenden Außengewinde 44b einschraubbar. Hierbei kann der Schaftabschnitt 44 einstückig mit dem Kopf 46 verbunden sein. Der Kopf 46 kann als Schraubenkopf eines von Kopf 46 und Schaftabschnitts 44 gebildeten Schraubbolzens ausgestaltet sein. Der Kopf 46 kann z.B. als Senkkopf ausgestaltet sein, der eine nur relativ geringe Bauhöhe aufweist.

**[0061]** In der Darstellung gemäß Fig. 6 ist das Befestigungselement 40 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt. Es befindet sich im Kreuzungsbereich des Mauerankers 30 und der Ankerschiene 24. Wie in Fig. 6 ferner dargestellt, erstreckt sich das Langloch 32 des im Wesentlichen flach ausgestalteten Mauerankers 30 in etwa senkrecht zur Längserstreckung der Ankerschiene 24. Der Maueranker 30 kann mitsamt dem Befestigungselement 40 in Y-Richtung relativ zur Ankerschiene 24 in eine Endmontagestellung bewegt werden. Entsprechend der

Ausgestaltung des Langlochs 32 kann der Maueranker auch in X-Richtung relativ zur Ankerschiene 24 und damit auch relativ zum Mauerstein 10 verschoben bzw. verlagert werden. Sobald eine definierte Endmontageposition erreicht ist, kann durch Anziehen des Kopfs 46 bzw. der Mutter des Befestigungselements 40 eine duktile, aber gleichermaßen druck- und zugstabile Verbindung von Maueranker 30 und Ankerschiene 24 bzw. Maueranker 30 und Mauerstein 10 gebildet werden.

**[0062]** Der Maueranker 30 weist, wie in den Fig. 6 und 8 gezeigt, einen verbreiterten Kopfabschnitt 34 mit zwei gegenüberliegenden, im Bereich eines Halses liegenden Aussparungen 36 auf. Eine bauseits bereitzustellende aber ortsfest verankerte Anschlussschiene 90 kann, wie auch die Ankerschiene 24 ein C-förmiges Querschnittsprofil mit zwei parallel zueinander verlaufenden Schenkeln 93, 95 und mit einem Führungsschlitz 94 aufweisen, welcher von den nach innen ragenden freien Enden der Schenkel 93, 95 begrenzt wird.

**[0063]** Die Schenkel 93, 95 können über einen Boden 91 einstückig miteinander verbunden sein. Am Boden 91 und den Schenkeln 93, 95 abgewandt kann die Anschlussschiene 90 mehrere in Längsrichtung der Anschlussschiene 90 verteilt angeordnete Anker 92 aufweisen. Mittels der Anker 92, die an ihrem dem Boden 91 abgewandten freien Ende einen verbreiterten Kopf 97 aufweisen können, ist die Anschlussschiene 90 mehrfach in einem Träger 96 verankerbar. Der Träger 96 kann beispielsweise als Stahlbetonträger 96 mit eingebetteter Anschlussschiene 90 ausgestaltet sein. Alternativ ist aber auch denkbar, die Anschlussschiene 90 nachträglich am tragenden Strukturbau teil eines Bauwerks zu befestigen, beispielsweise an einer Stahlbetonstütze oder dergleichen tragende Tragwerkskomponenten anzudübeln.

**[0064]** In der Montagekonfiguration gemäß Fig. 8 ist ersichtlich, dass der Maueranker 30 mit seinem Kopfabschnitt 34 im Inneren des C-förmigen Profils der Anschlussschiene 90 aufgenommen ist. Die nach innen ragenden Schenkelenden der Schenkel 93, 95 der Anschlussschiene 90 greifen in die gegenüberliegenden Aussparungen 36 des Mauerankers 30 ein. Bezüglich der Längserstreckung des Mauerankers 30 ist dieser auf diese Art und Weise formschlüssig an der Anschlussschiene 90 gehalten und fixiert.

**[0065]** Montagetechnisch kann hierzu vorgesehen sein, den ersten Mauerstein 10 zunächst zu positionieren und alsdann den Maueranker 30 in vertikaler oder schräger Ausrichtung mit seinem Kopfabschnitt 34 voran in die Anschlussschiene 90 einzuführen. Durch entsprechende Drehung mit der Längsachse des Mauerankers 30 als Drehachse kann der Maueranker 30 in die in Fig. 8 gezeigte Endmontagestellung verbracht werden und demgemäß in Längsrichtung an der Anschlussschiene 90 entlang geführt werden, bis er an der Oberseite 14 des Mauersteins 10 zur Anlage gelangt. Das Langloch 32 des Mauerankers 30 ist alsdann mittels des Befestigungselements 40 mit der im Mauerstein 10 befindlichen

Ankerschiene 24 befestigbar. Auf diese Art und Weise kann eine zug- und druckstabile Verbindung des Mauersteins 10 mit der Anschlussschiene 90 bereitgestellt werden.

**[0066]** Die Anschlussschiene 90, der Maueranker 30 und/oder die Verankerung 20 sind sämtlich aus Metall gefertigt. Jene Verbindungskomponenten stellen eine gewisse Duktilität bereit, mittels derer etwaige seismisch bedingte Erschütterungen des Bauwerk kompensiert oder toleriert werden können, ohne dass die Wand einstürzt und ohne dass einzelne Mauersteine aus der Wand herausbrechen.

**[0067]** Wie ferner in den Fig. 1, 11 und 12 gezeigt, weist die Verankerung 20 des Mauersteins 10 neben der an der Oberseite 14 vorgesehenen Führung 22 auch eine an der Unterseite 16 vorgesehene Abstützung 60 auf. Die Abstützung 60 kann flächenbündig in die Unterseite 16 des Körpers 12 eingebettet sein. Sie kann, wie in Fig. 11 schematisch gezeigt, eine längserstreckte Hülse 62 mit einem radial verbreiterten Flansch 61 aufweisen. Insbesondere der Flansch 61 kann flächenbündig in die Unterseite 16 des Körpers 12 des Mauersteins 10 eingebettet sein.

**[0068]** Wie in Figs. 1, 11 und 12 gezeigt, sind die Führung 20 an der Oberseite 14 des Körpers 12 und die Abstützung 60 an der Unterseite 16 des Körpers 12 über einen Verbinder 70 zug- und druckstabil miteinander verbunden. Der Verbinder 70, welcher in Fig. 11 in perspektivischer Darstellung schematisch gezeigt ist, weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere Komponenten auf. Angrenzend an die längserstreckte Führung 22 weist der Verbinder 70 eine Klammer 76 mit zwei seitlichen Schenkeln 77, 78 auf, welche die Schenkel 23, 25 der Führung 22 seitlich erfassen. Die Schenkel 77, 78 sind im Bereich eines Ösenabschnitts 79 einstückig miteinander verbunden.

**[0069]** Der Ösenabschnitt 79 ist ferner mit einer Armierung 72, beispielsweise mit einer haarnadelförmig gebogenen Metallarmierung verbunden. Diese kann ferner einen der Führung 22 zugewandten Endabschnitt der Abstützung 60 durchsetzen. Die Abstützung 60 kann insbesondere eine zumindest abschnittsweise zylindrische Hülse 62 aufweisen. Diese kann dem Verbinder 70 zugewandt abgeflacht und folglich von der Armierung 72 durchsetzt sein. An ihrem dem Verbinder 70 abgewandten Ende kann die Hülse 62 der Abstützung 60 einstückig in den radial verbreiterten Flansch 61 übergehen. Das Innere der Hülse 62 kann mit einem Innengewinde versehen sein, in welche ein mit einem korrespondierenden Außengewinde 54 versehener längserstreckter Fortsatz 50 einsetzbar ist. Der Fortsatz 50 kann als Gewindestange 52 fungieren, die bedarfsgerecht von unten in die Unterseite 16 des Körpers 12 einschraubbar ist.

**[0070]** Die einzelnen Komponenten des Verbinders 70 sind typischerweise starr miteinander verbunden. Sie können unmittelbar miteinander verschweißt sein. Insbesondere kann die Armierung 72 mit dem Ösenabschnitt 79 der Klammer 76 verschweißt sein. Die Armie-



rung 62 kann zum einen die Hülse 62 der Abstützung 60 durchsetzen. Sie kann aber auch oder ergänzend hierzu mit der Abstützung 60 verschweißt sein.

**[0071]** In der Endmontagekonfiguration gemäß Fig. 12 ist ersichtlich, dass der als Gewindestange 52 ausgestaltete Fortsatz 50 nicht nur von der Unterseite 12 des Mauersteins 10 hervorsteht, sondern dass jener Fortsatz 50 in eine Aufnahme 82 eines darunter befindlichen Mauersteins 100 eingeführt bzw. eingesetzt ist. Der weitere Mauerstein 100, welcher vorliegend als zweiter Mauerstein zu bezeichnen ist, weist ebenfalls einen kubisch geformten Körper 112 mit einer Oberseite 114 und mit einer Unterseite 116 auf.

**[0072]** Ein mit der Aufnahme 82 versehener Einsatz 80 ist in die Oberseite 114 des zweiten Mauersteins 100 an einer solchen Stelle positioniert und in den Körper 112 eingebettet, die mit dem Fortsatz 50 bzw. mit der Position der Abstützung 60 des darüber befindlichen ersten Mauersteins 10 zumindest bereichsweise überlappt. In der Montagekonfiguration gemäß Fig. 12 ist ersichtlich, dass der Fortsatz 50 in die z. B. hohlzylindrische Aufnahme 82 des Einsatzes 80 hineinragt. Der Einsatz 80 kann als Kunststoffeinsatz ausgestaltet sein. Ebenso wie der erste Mauerstein 10 kann auch der zweite Mauerstein 100 aus gehärteter Gießmasse, beispielsweise aus Porenbeton, Suspensionsbeton und/oder aus nicht autoklaviertem Porenbeton gebildet sein. Der in Form einer Zylinderhülse ausgestaltete Einsatz 80 kann an seinem oberen Ende einen nach außen ragenden Flansch 84 aufweisen, mit welchem der Einsatz 80 flächenbündig in die Oberseite 114 des zweiten Mauersteins 100 eingelassen oder eingebettet ist.

**[0073]** In Fig. 10 ist ferner gezeigt, dass die Aufnahme 82 insgesamt vier Aufnahmeverbreiterungen 83, 85 aufweist. Bezogen auf eine Zylinder- oder Kreisgeometrie befinden sich die gegenüberliegenden Aufnahmeverbreiterungen 85 in einer 0°- und in einer 180°-Stellung. Die Aufnahmeverbreiterungen 83 befinden sich dazwischen, bei etwa 90° und bei etwa 270°. Anderweitige geometrische Ausgestaltungen der Aufnahmeverbreiterungen 83, 85 sind hierbei gleichermaßen denkbar. Die Aufnahmeverbreiterungen 83, 85 entsprechen der längserstreckten Führung 22 bzw. dem längserstreckten Langloch 32. Entsprechend der Geometrie der Führung 22 und der Geometrie des Langlochs 32 kann die Position des ersten Mauersteins 10 in der X-Y-Ebene in Bezug auf die Position der Anschlussschiene 90 innerhalb vorgegebener Toleranzen variieren.

**[0074]** Der darunter befindliche zweite Mauerstein 100 kann durch Bereitstellen der Aufnahmeverbreiterungen 83, 85 die Verschiebungen des ersten Mauersteins in der X-Y-Ebene tolerieren. Der Fortsatz 50 kann dabei in einer der Aufnahmeverbreiterungen 83, 85 zu liegen kommen. Durch das Hineinragen des Fortsatzes 50 in die Aufnahme 82 des darunterliegenden zweiten Mauersteins 100 kann eine formschlüssige Verbindung von erstem Mauerstein 10 und zweitem Mauerstein 100 bereitgestellt werden.

**[0075]** Sollte beispielsweise ein unterer Endabschnitt des ersten Mauersteins 10 bedingt durch äußere Einwirkungen eine Bewegung senkrecht zur Ebene der Mauer 1 erfahren, so kann er durch den an einen Rand der Aufnahme 82 zur Anlage gelangenden Fortsatz 50 eine Stabilisierung erhalten. Ein Auseinanderbrechen einer Wand oder Mauer, die zumindest bereichsweise erste und zweite ineinandergreifende Mauersteine 10, 100 aufweist, kann auf diese Art und Weise vermieden werden. Eine entsprechende Wand kann ein weitaus höheres Maß an mechanischen Belastungen thermischer oder seismischer Art aushalten.

**[0076]** In Fig. 13 ist ferner gezeigt, dass mehrere in übereinanderliegenden Schichten vermauerte erste und zweite Mauersteine 10, 100 zur Bildung einer Wand zwischen Trägern 96 eines Bauwerks beitragen können.

**[0077]** Für die Bereitstellung einer nach der vorliegenden Erfindung strukturstabilisierten Wandscheibe oder einer entsprechenden Ausmauerung kann vorgesehen sein, etwa zumindest 5 % sämtlicher Mauersteine einer entsprechenden Wand als erste und zweite Mauersteine im Sinne der vorliegenden Erfindung auszugestalten. Das heißt, der Anteil der Mauersteine, die entweder mit einer Verankerung oder mit einer Aufnahme für einen Fortsatz ausgestaltet sind, sollte zumindest 5 % der Wandfläche betragen. Vorzugsweise sind 6 bis 8 % der Wandfläche von ersten oder zweiten Mauersteinen im Sinne der vorliegenden Offenbarung gebildet. Mittels der Mauersteine und des hier beschriebenen Befestigungssystems kann ein rotationsduktiles Tragsystem für seismische und thermische Anforderungen bei Mauerwerkscheiben bereitgestellt werden.

**[0078]** In fertigungs- und montage technischer Hinsicht kann ferner vorgesehen sein, dass die ersten und die zweiten Mauersteine durch Verwendung entsprechender Zuschlagstoffe in der Gießmasse eine frei wählbare Farbgebung erhalten. Insoweit können die hier vorgesehenen und mit einer Verankerung 20 oder mit einer Aufnahme 82 ausgestatteten und aus einer aushärtbaren Gießmasse geformten Mauersteine 10, 100 farblich an andere, herkömmliche Mauersteine 200 angepasst werden. Auch ist denkbar, dass die ersten und/oder die zweiten Mauersteine im Sinne der vorliegenden Offenbarung mit unterschiedlichen Texturen oder Oberflächen versehen sind. Die Texturen und Oberfläche können durch Verwendung entsprechender Matrizen in einer Schalung zur Bildung der Körper 12, 112 erzeugt werden. Die von einer aushärtbaren Gießmasse gebildeten Körper 12, 112 der Mauersteine 10, 100 können somit auch hinsichtlich ihrer Außenkontur und Textur an die übrigen Mauersteine 200 einer Wand 1 angepasst werden.

## Bezugszeichenliste

**[0079]**

1	Wand
10	Mauerstein

12 Körper  
 14 Oberseite  
 16 Unterseite  
 20 Verankerung  
 22 Führung  
 23 Schenkel  
 24 Ankerschiene  
 25 Schenkel  
 26 Schlitzverbreiterung  
 27 Führungsschlitz  
 30 Maueranker  
 31 Durchgangsöffnung  
 32 Langloch  
 34 Kopfabschnitt  
 36 Aussparung  
 40 Befestigungseinrichtung  
 42 Nutenstein  
 42a Loch  
 42b Innengewinde  
 44 Schaftabschnitt  
 44b Außengewinde  
 46 Kopf  
 47 Scheibe  
 50 Fortsatz  
 52 Gewindestange  
 54 Außengewinde  
 60 Abstützung  
 61 Flansch  
 62 Hülse  
 70 Verbinder  
 72 Armierung  
 76 Klammer  
 77 Schenkel  
 78 Schenkel  
 79 Ösenabschnitt  
 80 Einsatz  
 81 Hülse  
 82 Aufnahme  
 83 Aufnahmeverbreiterung  
 84 Flansch  
 85 Aufnahmeverbreiterung  
 90 Anschlussschiene  
 91 Boden  
 92 Anker  
 93 Schenkel  
 94 Führungsschlitz  
 95 Schenkel  
 96 Träger  
 97 Kopf  
 100 Mauerstein  
 112 Körper  
 114 Oberseite  
 116 Unterseite  
 200 Mauerstein

## Patentansprüche

### 1. Mauerstein mit:

- 5 - einem kubisch geformten Körper (12), welcher eine Oberseite (14) und eine Unterseite (16) aufweist,  
 - einer Verankerung (20), die in den Körper (12) eingebettet ist und welche zumindest eine längserstreckte Führung (22) für ein Befestigungselement (40) aufweist, wobei sich die Führung (22) entlang der Oberseite (14) des Körpers (12) erstreckt.

- 15 2. Mauerstein nach Anspruch 1, wobei die Führung (22) eine im Querschnitt C-förmige Ankerschiene (24) aufweist.

- 20 3. Mauerstein nach Anspruch 2, wobei die Ankerschiene (24) zwei parallel zueinander verlaufende Schenkel (23, 25) mit einander zugewandten und jeweils nach innen ragenden Schenkelenden aufweist, die einen Führungsschlitz (27) zwischen sich bilden und wobei die Ankerschiene (24) zumindest einen Abschnitt mit einer Schlitzverbreiterung (26) zwischen den Schenkelenden aufweist.

- 25 4. Mauerstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Führung (20) flächenbündig in die Oberseite (14) eingelassen ist.

- 30 5. Mauerstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verankerung (20) eine Abstützung (60) aufweist, die flächenbündig in die Unterseite (16) des Körpers (12) eingebettet ist und die strukturell mit der Führung (20) verbunden ist.

- 35 6. Mauerstein nach Anspruch 5, wobei die Abstützung (60) und die Führung (20) über einen Verbinder (70) zug- und druckstabil miteinander verbunden sind.

- 40 7. Mauerstein nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Abstützung (60) eine Hülse (62) mit einem radial verbreiterten Flansch (61) aufweist, welcher flächenbündig in die Unterseite (16) eingebettet ist.

- 45 8. Mauerstein nach Anspruch 7, wobei die Hülse (62) zur Befestigung eines von der Unterseite (16) hervorstehenden Fortsatzes (50) ausgebildet ist.

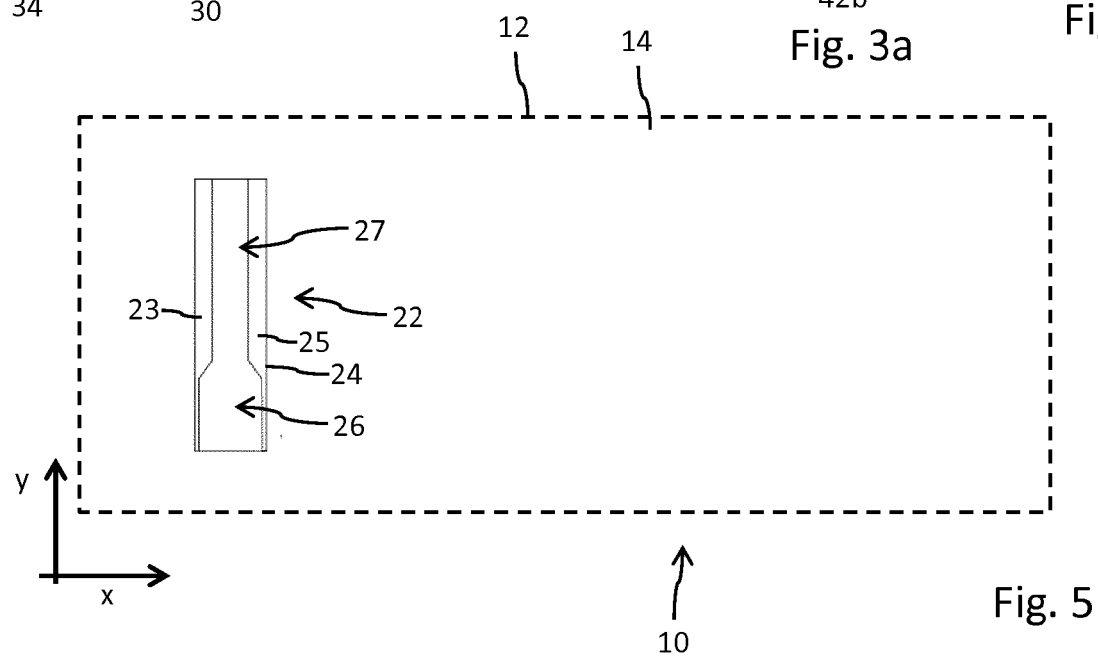
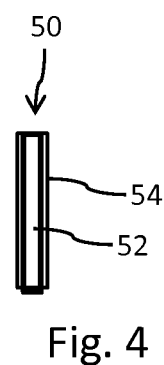
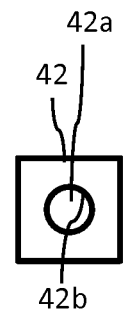
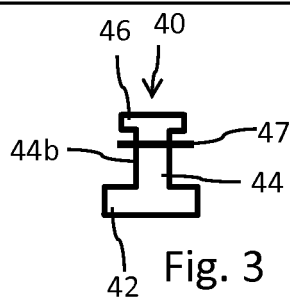
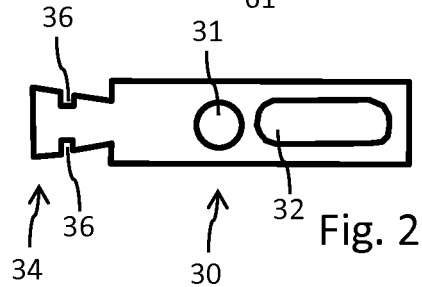
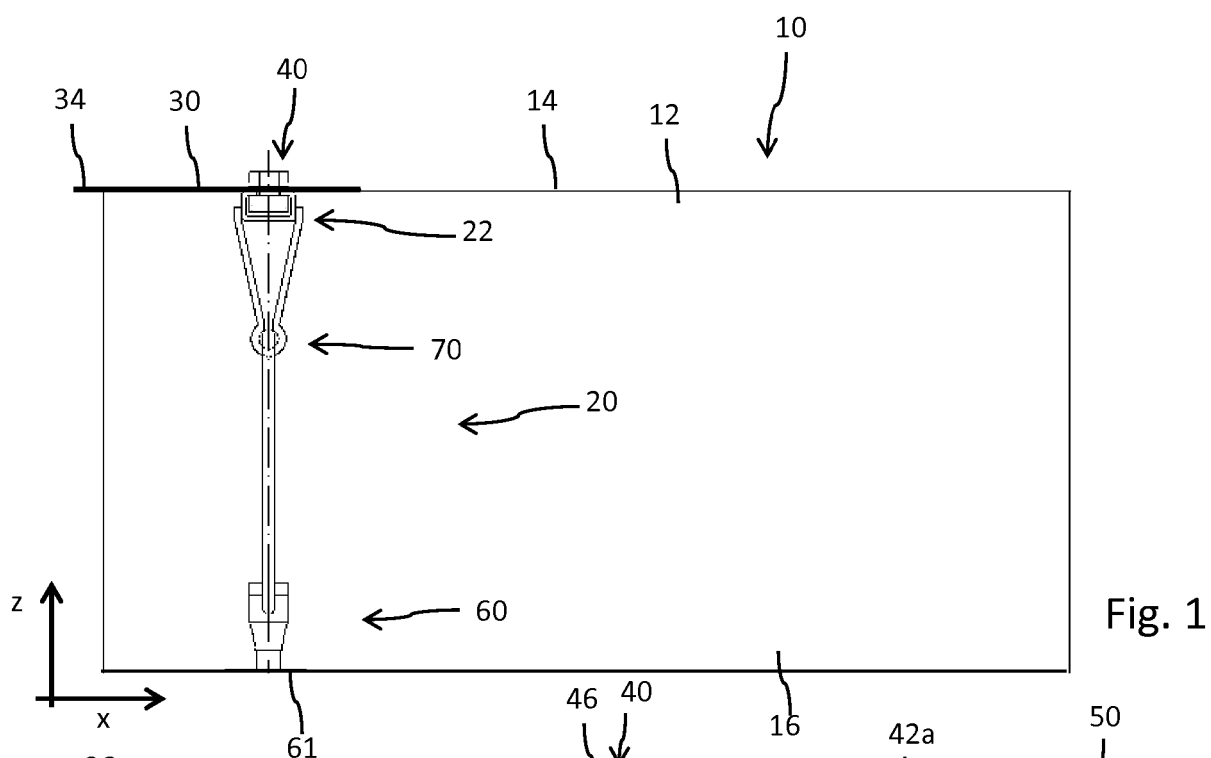
### 9. Mauerstein mit:

- 50 - einem kubisch geformten Körper (112), welcher eine Oberseite (114) und eine Unterseite (116) aufweist,  
 - zumindest einer in der Oberseite (114) befindlichen Aufnahme (82) zum Einführen eines Fortsatzes (50), welcher von einer Unterseite (16)

eines darüber angeordneten Mauersteins (10) hervorsteht.

10. Mauerstein nach Anspruch 9, wobei die Aufnahme (82) eine in den Körper (112) eingebettete Hülse (81) mit einem radial verbreiterten und flächenbündig in die Oberseite (114) eingelassenen Flansch (84) aufweist. 5
  
11. Mauerstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Körper (12, 112) Porenbeton, Suspensionsbeton und/oder nicht autoklavierten Porenbeton enthält oder im Wesentlichen aus Porenbeton, Suspensionsbeton oder aus nicht autoklaviertem Porenbeton besteht. 10  
15
  
12. Befestigungssystem für Mauerwände, mit
  - einer ortsfest zu verankernden vertikal verlaufenden Anschlussschiene (90), 20
  - zumindest einem ersten Mauerstein (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8 oder 11, und mit
  - einem Maueranker (30), welcher mit der Anschlussschiene (90) und mit der Führung (22) der Verankerung (20) verbindbar ist. 25
  
13. Befestigungssystem nach Anspruch 12, wobei die Anschlussschiene (90) ein C-förmiges Querschnittsprofil aufweist und wobei der Maueranker (30) einen formschlüssig mit dem Querschnittsprofil der Anschlussschiene (90) verbindbaren Kopfabschnitt (34) aufweist. 30
  
14. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, wobei der Maueranker (30) ein Langloch (32) zur verschiebbaren Aufnahme eines Befestigungselements (40) aufweist, welches in der Führung (22) der Verankerung (20) längsverschieblich anordenbar ist. 35  
40
  
15. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14 und mit zumindest einem zweiten Mauerstein (100) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei von der Unterseite (16) des ersten Mauersteins (10) ein Fortsatz (50) hervorsteht, welcher mit der Aufnahme (82) an der Oberseite (114) des zweiten Mauersteins (100) in Eingriff steht. 45  
50

55



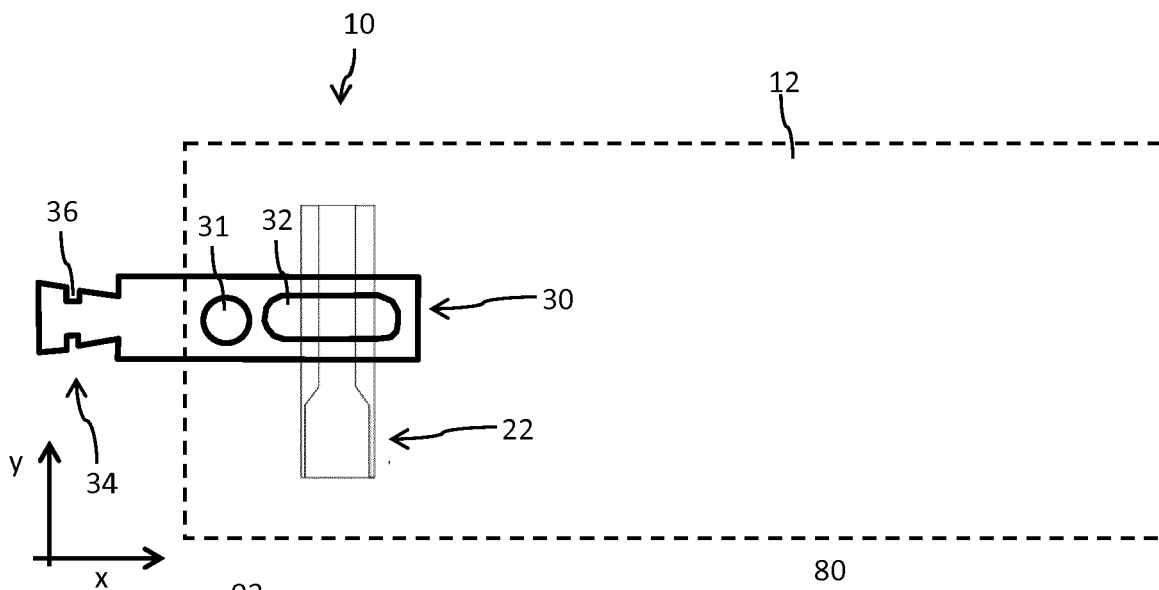


Fig. 6

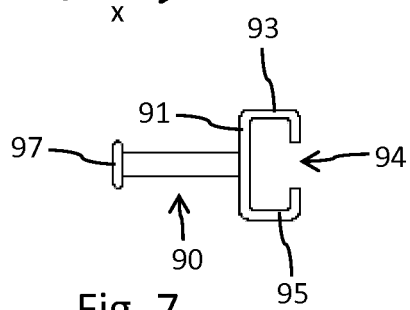


Fig. 7

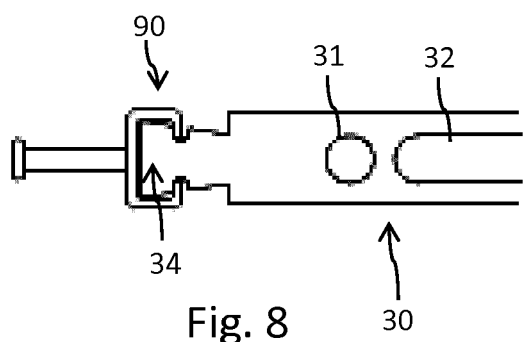


Fig. 8

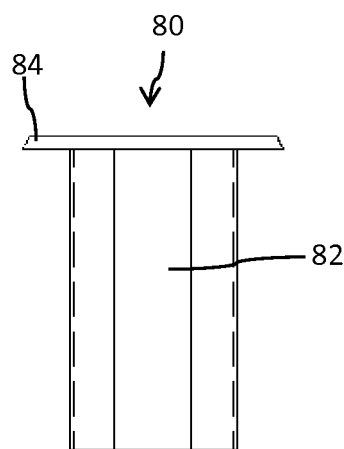


Fig. 9

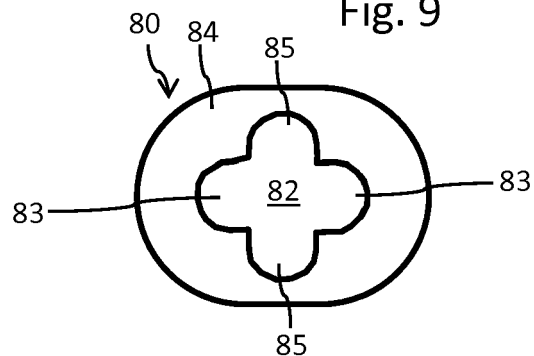


Fig. 10

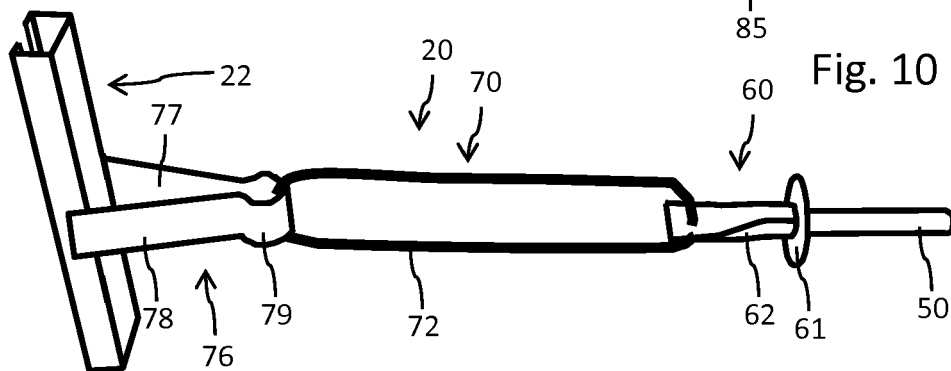


Fig. 11

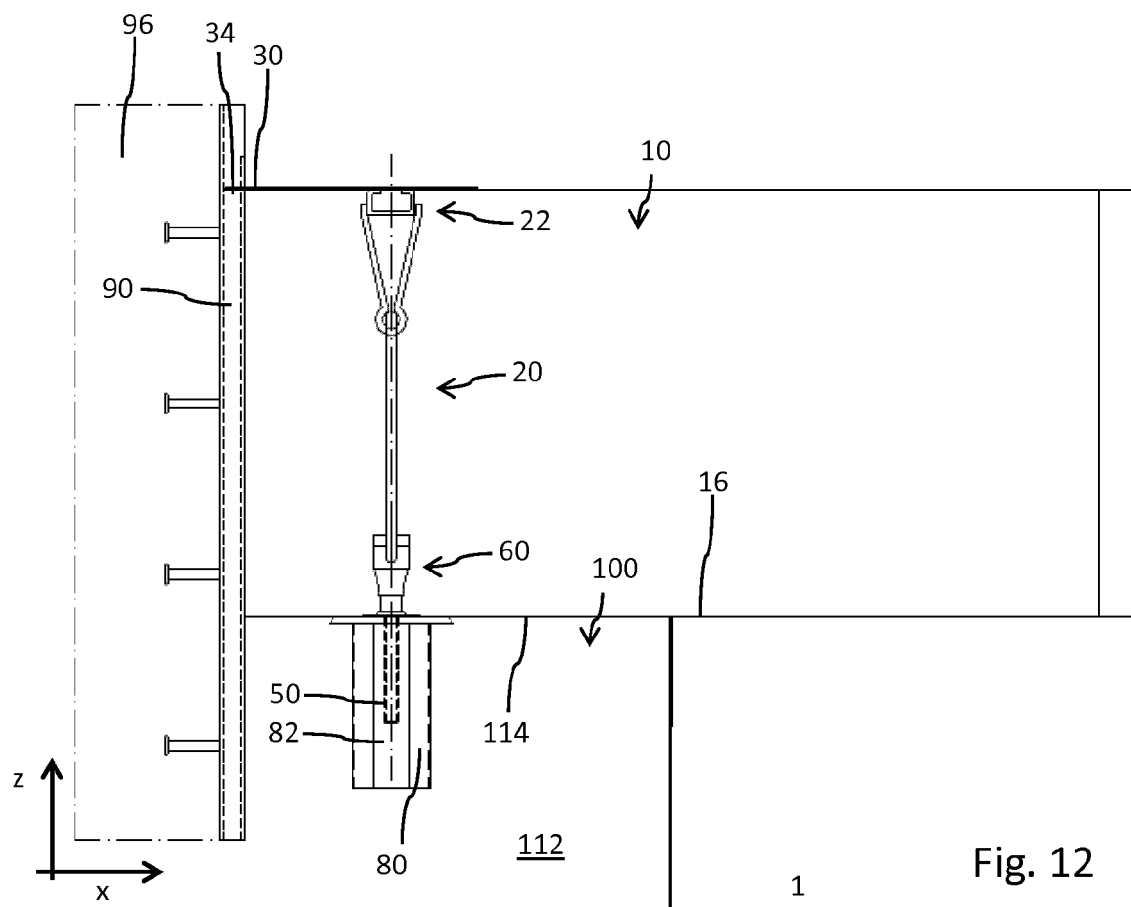


Fig. 12

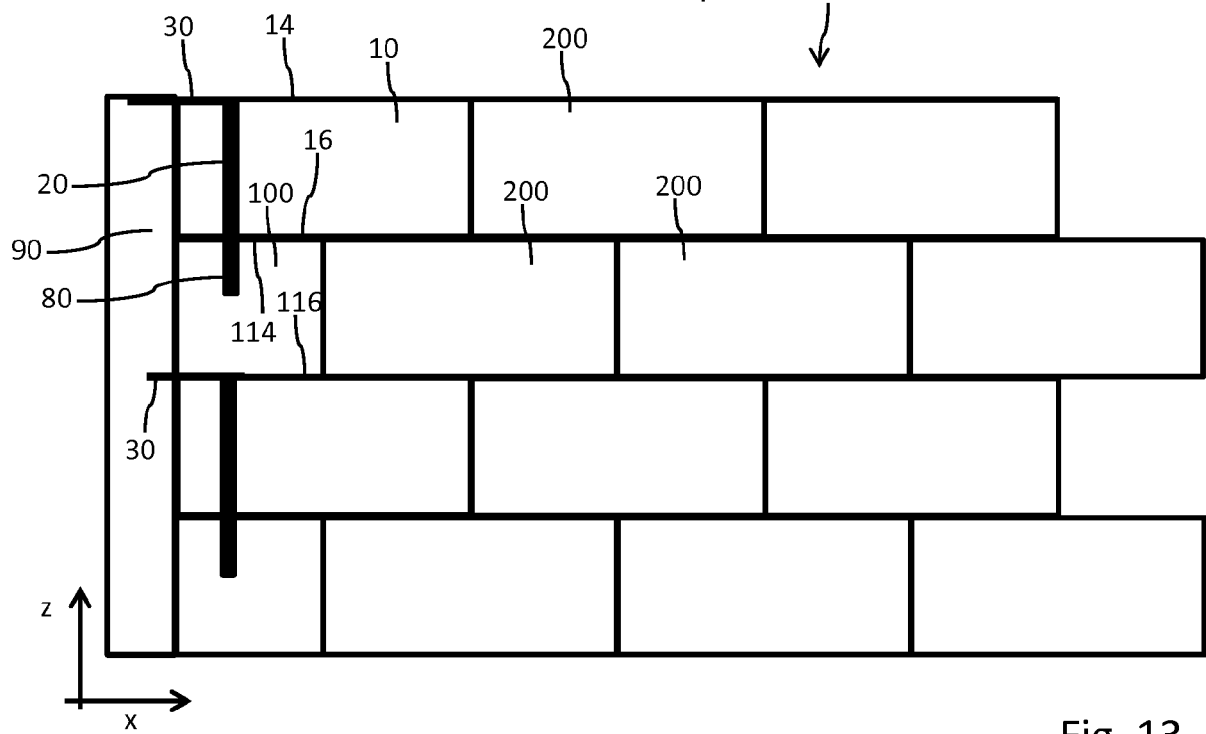


Fig. 13



## EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

nach Regel 62a und/oder 63 des Europäischen Patent-  
übereinkommens. Dieser Bericht gilt für das weitere  
Verfahren als europäischer Recherchenbericht.

EP 16 17 5918

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 811 619 C (ADLER ERNST FRIEDRICH) 23. August 1951 (1951-08-23) * Seite 2, Zeilen 75-99; Abbildungen 1,2 * -----	1	INV. E04H9/02 E04B2/08 E04B2/18
X	EP 1 612 341 A1 (JAPAN SCIENCE & TECH AGENCY [JP]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) * das ganze Dokument *	1,5-8,11	
X	WO 2014/132173 A1 (AFON CASA [IT]) 4. September 2014 (2014-09-04) * das ganze Dokument *	1,4, 12-14	
X	US 4 697 398 A (GRANIERI LUIGI [IT]) 6. Oktober 1987 (1987-10-06) * das ganze Dokument *	1,2,4-6, 11 3	
A	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04H E04B
<b>UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE</b>			
Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPÜ nicht entspricht bzw. entsprechen, so daß nur eine Teilrecherche (R.62a, 63) durchgeführt wurde.			
Vollständig recherchierte Patentansprüche:			
Unvollständig recherchierte Patentansprüche:			
Nicht recherchierte Patentansprüche:			
Grund für die Beschränkung der Recherche:			
Siehe Ergänzungsblatt C			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		28. Februar 2017	Valenta, Ivar
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P04E09)



**UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE  
ERGÄNZUNGSBLATT C**

Nummer der Anmeldung

EP 16 17 5918

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Vollständig recherchierbare Ansprüche:  
1-8, 11-14

Nicht recherchierte Ansprüche:  
9, 10, 15

Grund für die Beschränkung der Recherche:

Mangelnde Knappheit - zwei unabhängige Ansprüche einer Kategorie



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

EP 16 17 5918

5 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.

28-02-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 811619 C	23-08-1951	KEINE	
EP 1612341 A1	04-01-2006	AU 2003271053 A1	28-09-2004
		CA 2520200 A1	16-09-2004
		CN 1751160 A	22-03-2006
		EP 1612341 A1	04-01-2006
		KR 20050102138 A	25-10-2005
		NZ 542580 A	30-03-2007
		TW 1326321 B	21-06-2010
		US 2006272245 A1	07-12-2006
		WO 2004079115 A1	16-09-2004
WO 2014132173 A1	04-09-2014	EP 2976472 A1	27-01-2016
		WO 2014132173 A1	04-09-2014
US 4697398 A	06-10-1987	IT 1200145 B	05-01-1989
		US 4697398 A	06-10-1987

EPO FORM P0461

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