



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

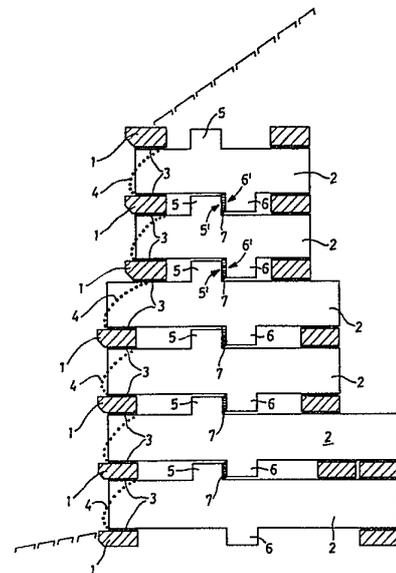
644 918

<p>⑳ Gesuchsnummer: 9592/79</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 25.10.1979</p> <p>㉔ Patent erteilt: 31.08.1984</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.08.1984</p>	<p>⑦③ Inhaber: Dr. Ulrich Vollenweider, Zürich</p> <p>⑦② Erfinder: Dr. Ulrich Vollenweider, Zürich</p> <p>⑦④ Vertreter: E. Blum &amp; Co., Zürich</p>
---	---

⑤④ **Wandkonstruktion.**

⑤⑦ Die Wandkonstruktion aus vorfabrizierten Läufer- und Binderelementen (1, 2) bildet einen mit Schüttmaterial gefüllten Zellkasten. Wenigstens an einem Teil der auf Druck und/oder Schub beanspruchten Lagerstellen zusammenwirkender Elemente (1, 2) sind verformbare Einlagen (3; 7) vorgesehen, die eigentliche Knautschzonen bilden.

Solche Wandkonstruktionen eignen sich als Lärmschutzwände, Stützmauern und dergleichen, wobei deren flexible Konstruktionsbauweise nur minimale Ansprüche an die Baugrundbeschaffenheit stellt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Wandkonstruktion, die aus vorfabrizierten Läufer- und Bindererelementen (1; 2) unter Bildung eines mit Schüttmaterial aufgefüllten Zellkastens aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem Teil der auf Druck und/oder Schub beanspruchten Auflagerstellen zusammenwirkender Elemente (1, 2; 2, 2) Knautschzonen bildende, verformbare Einlagen (3; 7) vorgesehen sind.

2. Wandkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die verformbaren Einlagen (3) an Auflagerstellen zwischen Läufer- und Bindererelementen (1, 2) angeordnet sind.

3. Wandkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindererelemente (2) mit Schubnocken (5; 6) versehen sind und dass die verformbaren Einlagen (7) wenigstens im Zwischenraum zwischen zusammenwirkenden Schubnocken (5; 6) benachbarter Bindererelemente (2) angeordnet sind.

4. Wandkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindererelemente (2) mit Schubnocken (5, 6) versehen sind und dass die verformbaren Einlagen (3; 7) einerseits zwischen zusammenwirkenden Schubnocken (5, 6) benachbarter Bindererelemente (2) und andererseits an Auflagerstellen zwischen Läufer- und Bindererelementen (2, 3) angeordnet sind.

5. Wandkonstruktion nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindererelemente (2) auf der Ober- und der Unterseite mit wenigstens je einem Schubnocken (5, 6) versehen sind.

6. Wandkonstruktion nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Unter- und Oberseite der Bindererelemente (2) je ein Schubnocken (5; 6) vorgesehen ist, wobei diese in Längsrichtung des Bindererelementes (2) gesehen etwa in der Mitte des Bindererelementes, jedoch leicht versetzt zueinander, angeordnet sind, derart, dass bei aufgebauter Wandkonstruktion zwischen der Anschlagfläche (5') des Schubnockens (5) auf der Oberseite eines Bindererelementes und der Anschlagfläche (6') des Schubnockens (6) auf der Unterseite eines darüber angeordneten weiteren Bindererelementes ein Zwischenraum gebildet ist, in welchem die verformbare Einlage (7) untergebracht ist.

7. Wandkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die verformbare Einlage (3, 7) aus plastisch verformbarem Material besteht.

8. Wandkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die verformbare Einlage (3, 7) aus elastisch verformbarem Material besteht.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wandkonstruktion, die aus vorfabrizierten Läufer- und Bindererelementen unter Bildung eines mit Schüttmaterial aufgefüllten Zellkastens aufgebaut ist.

Solche Wand- oder Mauerkonstruktionen können als Lärmschutzwand, Stützmauer oder Verkleidungswand bzw. Kombinationen davon Anwendung finden. Die den Zellkasten bildenden Einzelelemente bestehen üblicherweise aus vorfabrizierten Betonelementen. Als Füllmaterial für den Zellkasten eignet sich beispielsweise normales Erdmaterial.

Solche Wandkonstruktionen sind einerseits universell anwendbar und andererseits in der Gestaltung besonders ästhetisch. Der besondere Vorteil dürfte jedoch in ihrer Wirtschaftlichkeit liegen.

Bei bisher bekannten Konstruktionen sind jedoch immer wieder Schwierigkeiten aufgetreten, indem je nach Baugrundverhältnissen mit hohen Setzungsempfindlichkeiten gerechnet werden musste. Diese Schwierigkeiten führten oft bis zum Bruch der Wandkonstruktion.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Wandkonstruktion zu schaffen, welche in bekannter Weise aus lageweise aufbau-

ten Binder- und Läuferelementen besteht. Aus wirtschaftlicher Sicht soll der Gehalt an vorfabrizierten Fertigteilen, gemessen am gesamten Wand- bzw. Mauergewicht, minimal gehalten werden können. Die Wandkonstruktion soll ferner keine besonderen Anforderungen an das Zellenfüllmaterial stellen und zudem sollen an die Baugrundbeschaffenheit nur minimale Ansprüche gestellt werden müssen.

Diese Aufgabe wird bei der erfindungsgemässen Wandkonstruktion dadurch gelöst, dass an wenigstens einem Teil der auf Druck und/oder Schub beanspruchten Auflagerstellen zusammenwirkender Elemente Knautschzonen bildende, verformbare Einlagen vorgesehen sind.

Die verformbaren Einlagen können beispielsweise an den Auflagerstellen zwischen Läufer- und Bindererelementen angeordnet sein. Bei einer besonders zweckmässigen Ausführungsform der Wandkonstruktion werden die Bindererelemente mit Schubnocken versehen, wobei die verformbaren Einlagen wenigstens im Zwischenraum zwischen zusammenwirkenden Schubnocken benachbarter Bindererelemente angeordnet sind.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die verformbaren Einlagen einerseits zwischen Schubnocken von benachbarten zusammenwirkenden Bindererelementen vorgesehen und andererseits an Auflagerstellen zwischen Läufer- und Bindererelementen.

Die verformbaren Einlagen können unter Einwirkung äusserer Kräfte plastisch verformbar sein, oder sie können elastisch verformbar sein.

Dank dem erfindungsgemässen Aufbau der Wandkonstruktion ergibt sich eine derart flexible Lösung, dass die Ansprüche an die Baugrundbeschaffenheit minimal sein können. Da andererseits beliebiges Zellenfüllmaterial verwendbar ist, kann die Wandkonstruktion, in Anpassung an stark variierende Randbedingungen, universal eingesetzt werden. So ist es insbesondere möglich, die Geometrie weitgehend frei zu wählen und dank der Setzungsunempfindlichkeit der Wandkonstruktion letztere beliebigen Baugrundverhältnissen anzupassen.

Durch die Beschränkung des Stückgewichtes und die Verwendungsmöglichkeit beliebigen Zellenfüllmaterials, kann die Wand auch unter erschwerten Verhältnissen aufgebaut werden. Der letztgenannte Punkt ist vor allem in stark geneigten und schwer zugänglichen Hanglagen von wesentlicher Bedeutung.

Der einfache Aufbau der gesamten Wandkonstruktion aus vorfabrizierten Elementen ermöglicht zudem den Aufbau der Mauer, ohne den Einsatz spezieller Geräte oder Fachleute.

Wie bereits erwähnt, verleiht der mit Schüttmaterial gefüllte Zellkasten der Wandkonstruktion die geforderte Verbundfestigkeit. Dank der erfindungsgemässen Elementlagerung und somit Kraftübertragung über Knautschzonen bildende, verformbare Einlagen wird eine hohe Wandflexibilität erzielt. Bei der besonderen Ausführungsform mit Schubnocken und Knautschzwischenlage, wird die erforderliche Gleitsicherheit unter Beibehaltung einer genügenden horizontalen Wandflexibilität gewährleistet.

Auf der Luftseite, bei freistehenden Wandkonstruktionen auf beiden Seiten, kann ein Wandabschluss mittels flexibler Netze erfolgen. Solche an sich bekannten Netze verhindern einerseits eine Ausschwemmung des Zellenfüllmaterials und erleichtern andererseits die Bepflanzbarkeit.

Die erfindungsgemässe Konstruktion erlaubt mit Rücksicht auf die Ästhetik, die sichtbare Wandfläche aufzulösen. Die offene Wandfläche kann natürlich oder künstlich bepflanzt werden. Um eine ruhige Ansicht zu erhalten, werden die durchgehenden Läuferelemente mit Vorteil betont und die lastübertragenden Bindererelemente vorteilhaft zurückversetzt angeordnet. Die gesamte Konstruktion lässt als gestalterisches Element eine grosse Flexibilität der Gestaltung der Wandansicht durch Einrücken und Rückversetzen einzelner oder durchgehender Wandteile zu.

Bei der erwähnten besonderen Ausführungsform werden die Binder-elemente vorzugsweise auf der Ober- und der Unterseite mit wenigstens je einem Schubnocken versehen. Diese Schubnocken sind, in Längsrichtung des Binder-elementes gesehen, etwa in der Mitte des Binder-elementes, jedoch leicht versetzt zueinander angeordnet, und zwar derart, dass bei aufgebauter Wandkonstruktion zwischen der Anschlagfläche des Schubnockens auf der Oberseite eines Binder-elementes und der Anschlagfläche des Schubnockens auf der Unterseite eines darüber angeordneten weiteren Binder-elementes ein Zwischenraum gebildet ist, in welchem die verformbare Einlage unter Bildung einer Knautschzone untergebracht ist.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Wandkonstruktion anhand der Zeichnung noch etwas näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht, rein schematisch, einer Wandkonstruktion nach der Erfindung, und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Wandkonstruktion nach der Erfindung.

Die in Fig. 1 gezeigte Ansicht einer Wandkonstruktion zeigt den Aufbau letzterer aus Läufer-elementen 1 und Binder-elementen 2. Beim gezeigten Beispiel sind zumindest an den Auflagerstellen zwischen Läufer-elementen 1 und Binder-elementen 2 verformbare Einlagen 3 angeordnet. Diese verformbaren Einlagen 3, bestehen aus plastisch oder elastisch verformbarem Material, bilden Knautschzonen, welche der Wandkonstruktion eine horizontale Deformationsfähigkeit und, wenigstens teilweise, eine vertikale Verformbarkeit verleihen.

Um ein Austreten des Füllmaterials der Wandkonstruktion zu verhindern, ist zumindest beim luftseitigen Wandabschluss ein Schutznetz 4 angeordnet. Dank diesem Netz 4 wird das Ausquetschen und/oder Auswaschen von Füllmaterial verhindert. Gleichzeitig erlaubt das Netz 4 eine natürliche oder künstliche Bepflanzung der offenen Wandfläche. Die offenen Wandflächen sind besonders bei reinen Lärmschutzwänden sehr gross.

Fig. 2 der Zeichnung zeigt eine erfindungsgemässe Wandkonstruktion im Schnitt. Diese besteht aus einem Zellkasten, welcher aus vorfabrizierten Läufer-elementen 1 und Binder-elementen 2 aufgebaut ist. Der Zellkasten selbst, diene er nun als Stützmauer oder Lärmschutzmauer, ist mit Schüttmaterial, beispielsweise Erdmaterial aufgefüllt. Um ein Austreten des Schüttmaterials zu verhindern, ist wie bereits anhand der Fig. 1 beschrieben, luftseitig ein Schutznetz 4 angeordnet.

Beim gezeigten Beispiel weist die Wandkonstruktion einen sich nach oben verengenden Querschnitt auf. Dies wird durch Verwendung von Binder-elementen 2 verschiedener Länge erzielt.

Bei bekannten Elementmauern treten immer wieder Probleme mit der lokalen Gleitsicherheit auf. Einerseits ist zwar eine gewisse horizontale Deformationsfähigkeit der Mauer zur Wahrung einer genügenden lokalen Gleitsicherheit (Zergleiten der Mauerkonstruktion) beschränkt bleiben. Diesen an sich gegenläufigen Bestrebungen einer idealen Wandkonstruktion kann mit der Konstruktion gemäss Fig. 2 in optimaler Weise Rechnung getragen werden.

Die Binder-elemente 2 sind wie gezeigt, mit sogenannten Schubnocken 5 bzw. 6 versehen. Jedes Binder-element 2 weist auf der Oberseite einen Nocken 5 auf, und in Längsrichtung des Elementes gesehen, auf der Unterseite einen weiteren Nocken 6, welcher so versetzt zum oberen Nocken angeordnet ist, dass bei aufgebauter Wandkonstruktion zwischen der Anschlagfläche 5' des Schubnockens 5 auf der Oberseite eines Binder-elementes und der Anschlagfläche 6' eines Schubnockens 6 auf der Unterseite eines darüber angeordneten weiteren Binder-elementes ein Zwischenraum gebildet ist.

Die Konstruktion erlaubt nun, nicht nur verformbare Einlagen 3 an den Auflagerstellen zusammenwirkender Binder- und Läufer-elemente anzuordnen, sondern auch Knautschzonen bildende, verformbare Einlagen 7 in den Zwischenraum zwischen den Anschlagflächen 5' und 6' von zusammenwirkenden Binder-elementen 2 unterzubringen.

Die Elementlagerung über die genannten Knautschzonen bzw. verformbaren Einlagen bewirkt eine optimale Anpassungsfähigkeit an Baugrundbeschaffenheit und Erddruckbelastung. Die verformbaren Einlagen sind so bemessen, dass die Wandkonstruktion eine genügende, jedoch nicht zu hohe Verformbarkeit erhält. Als verformbares Material eignet sich zum Beispiel «Flumroc». An das Material sind bezüglich Deformationsfähigkeit und Gleitreibungswiderstand spezielle, in der Wandstatik zu berücksichtigende, Anforderungen zu stellen. Mit der Bildung von Knautschzonen durch verformbare Einlagen wird gleichzeitig auch eine optimale Kraftübertragung in der Aufstandsfläche der Elementlagerung erreicht.

Für den gezeigten, als Läufer- und Binder-elementen gebildeten Zellkasten wurde einer statisch bestimmten Systemlagerung gewählt. Dadurch lassen sich Zwängungsbeanspruchungen aus Massungenauigkeit und ungleichmässigen Lager-setzungen vermeiden.

Die Kraftabtragung der in Binderebene wirkenden Erddruckkomponente, d. h. des Horizontalschubes, erfolgt teilweise über die Lagerung zwischen Binder- und Läufer-elementen, hauptsächlich aber über die Schubnockenverbindung zwischen den einzelnen Binder-elementen 2. Um die angestrebte horizontale Deformationsfähigkeit sicherzustellen, erfolgt die Schubkraftübertragung ebenfalls über die genannten verformbaren Einlagen. Durch diese Einlagen kann eine gezielt gesteuerte Kraftdeformationsaufnahme erreicht werden. Insbesondere kann durch den begrenzten Deformationsweg die Wandzergleitung beschränkt gehalten und die erforderliche Sicherheit gegen lokales Gleiten eingehalten werden. Ohne die verformbaren Einlagen zwischen Schubnocken hätte die Wand eine zu geringe Deformationsfähigkeit und müsste dementsprechend auf höhere Erddruckbeanspruchungen dimensioniert werden.

Die Läufer- und Binder-elemente bestehen vorzugsweise aus vorfabrizierten Betonbrettern. Die Läufer-elemente sind als einfache Balken mit beidseitigem Kragarm auf den Binder-elementen statisch bestimmt gelagert.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind einerseits die Binder-elemente gegenüber den Läufer-elementen leicht zurückversetzt angeordnet. Die Stirnseite der Läufer-elemente 1 kann zudem wie gezeigt abgefast ausgeführt werden. Dank diesen Vorkehrungen, zusammen mit einer minimalen sichtbaren Betonfläche, wird eine besonders hohe Lärmschutzwirksamkeit erzielt. Die eigentliche Lärmabsorption wird durch die Bildung des Wandkerns aus Erdmaterial oder ähnlichem gewährleistet.

Der Aufbau der Wandkonstruktion erfolgt durch lageweises Aufschichten der Läufer- und Binder-elemente 1, 2 bei gleichzeitigem Einfüllen bzw. Hinterfüllen der Wandkonstruktion mit Erdmaterial. Zur Lagesicherung der Bauelemente können als Montagehilfe Binder-elemente und Läufer-elemente mit einem Dorn gesichert werden. Diese Dornsicherung kann beispielsweise im Falle von freistehenden Lärmschutzwänden permanent auch als Gleitsicherung verwendet werden.

Fig. 1

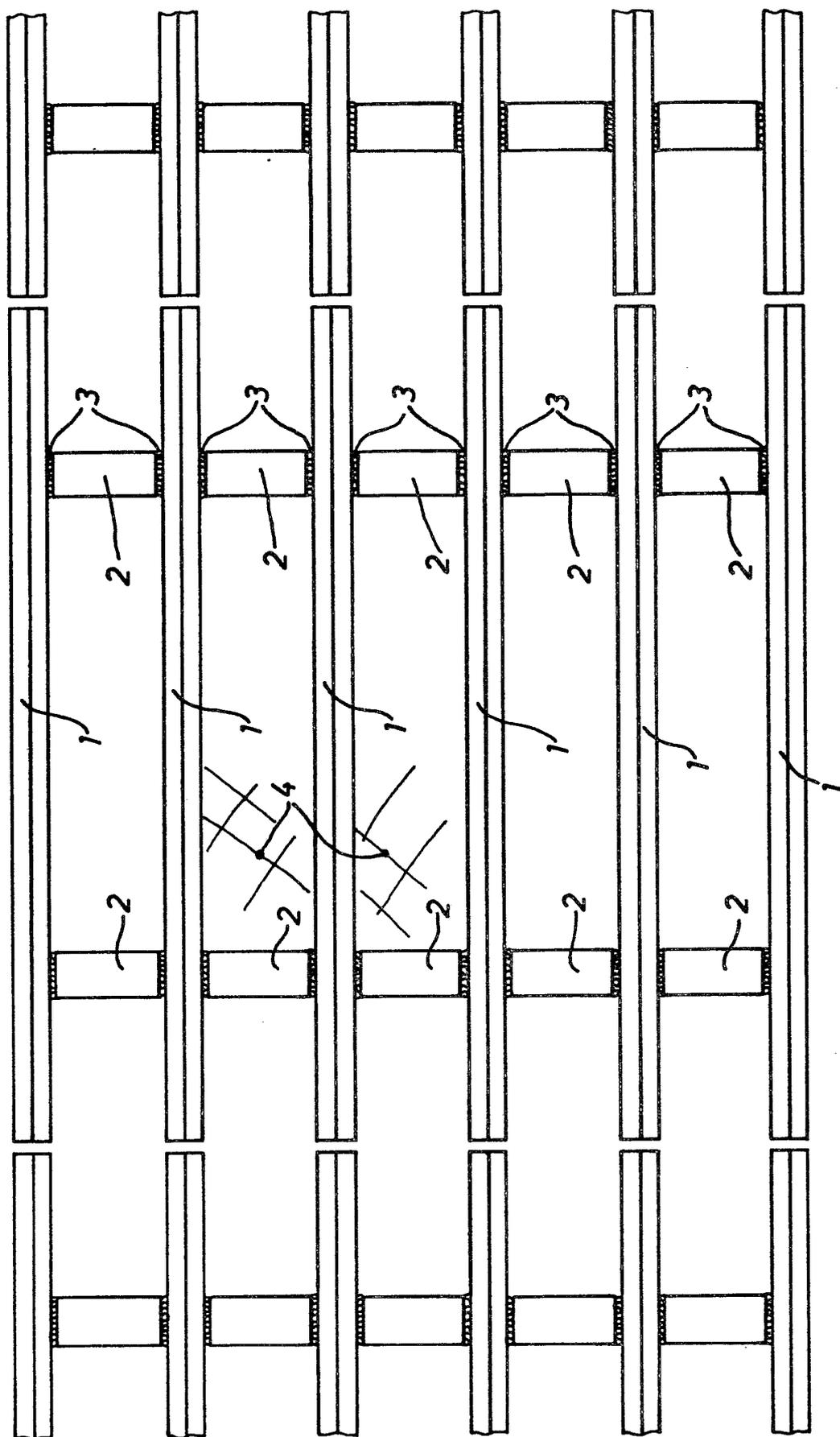


Fig. 2

