



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 404 587 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2423/94

(51) Int.Cl.⁶ : **C04B 16/08**
C04B 28/14

(22) Anmeldetag: 28.12.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1998

(45) Ausgabetag: 28.12.1998

(30) Priorität:

28.12.1993 FR 9316001 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE 4300428A1 SU 346267A

(73) Patentinhaber:

LAFARGE PLATRES
F-84800 L'ISLE SUR SORGUE (FR).

(54) AUFSCHLÄMMBARES MATERIAL UND MIT DEM MATERIAL ERHALTENES BAUELEMENT

(57) Aufschlammbares Material, im Trockenzustand, umfassend Gips und Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE), dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis Kugeln/Gips, in Schüttvolumen (in l) der Kugeln zu Gipsgewicht (in kg), von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1, bevorzugt etwa 0,8 : 1 beträgt.

Die Erfindung betrifft einen aufschlãmbares Material, ein mit dem Material erhaltenes Bauelement und ein Verfahren zur Verwendung des Materials in der Herstellung der Elemente. Das Bauelement ist z.B. eine Zwischenwand, ein Paneel, eine Platte oder ein beliebiges anderes entsprechendes Element.

Auf dem Gebiet des Bau- und Konstruktionswesens kennt man Gipsplatten bereits. Diese werden von den Baufirmen geschãtzt, weil sie eine einfache und schnelle Montage praktisch "streichfertiger" Zwischenwãnde erlauben, und dies aufgrund der Kombination einer hervorragenden Paßgenauigkeit (lãngliche Erhebungen und Vertiefungen, im folgenden Federn und Nuten genannt) mit einer fast vollstãndigen Ebenheit der Außenflãchen. Diese Paßgenauigkeit und die Qualitãt der Außenflãchen werden dadurch hervorgehoben, daß die Hersteller eine angepaßte gewerbliche Vorrichtung, genannt "Plattenpresse", verwenden. Diese Vorrichtung umfaßt in einer Form parallel angeordnete vertikale Zellen, die gleichzeitig durch das Eingießen von flüssigem Gips gefüllt werden. Das gleichzeitige Entnehmen aus der Form wird durch "Extrudieren" bewerkstelligt, d.h. daß der Boden jeder Zelle in Wirklichkeit ein Kolben ist, der die ausgehärtete Platte auschiebt, indem er sie an den vollkommen glatten Wandungen der Zelle entlang schiebt. Dieses Verfahren eignet sich gut zur Automatisierung von Fertigungsabläufen.

Die Vorrichtungen, welche diese Art herkömmlicher Formung erlauben, sind bekannt und wurden bereits in mehreren Patentanmeldungen offenbart, beispielsweise in der DD-A-262 617, in der eine Vorrichtung offenbart ist, umfassend einen mit einem Mischer ausgestatteten Kipper, der derart angeordnet ist um seinen Inhalt in eine Plattenpresse schütten zu können, umfassend einen hydraulischen Extrusionskolben, Formstempelplatten und eine Extrusionsplatte, die vom Kolben verschoben wird.

Diese Gipsplatten sind relativ schwer, was weder ihre Handhabung noch ihre Montage erleichtert. Man hat daher versucht das Gewicht dieser Gipsplatten zu verringern, indem man das Gewicht des zu ihrer Herstellung verwendeten aufschlãmbaren Materials verringerte. Derartige Lösungen sind von den Dokumenten FR-A-1 520 699, GB-A-1 118 621, FR-A-1 534 689, FR-A-2 056 034, US-A-4 076 880 und DE-A-24 34 970 bekannt.

Das Dokument FR-A-1 520 699 offenbart ein Verfahren um ein Baumaterial, das eine wãrme- und schalldãmmende Substanz enthãlt, zu erhalten. Das Verfahren umfaßt das Bilden einer ersten Schicht von reinem Gips in einer flach angeordneten Form, danach und sobald diese abzubinden beginnt das Aufbringen einer Schicht aus einem innigen Gemisch von geschãumten Polystyrolperlen (PSE) und Gips auf die bereits gegossene Platte, und schließlich, sobald das Gemisch abzubinden beginnt, das Gießen einer weiteren Schicht von reinem Gips. Das Verfahren erlaubt nicht eine Wandgipsplatte in einem einzigen Arbeitsgang herzustellen, was das Fehlerrisiko erhõht und somit die Zerbrechlichkeit der Platte, und fñhrt zu einer heterogenen Platte, die für eine Trennung in ihre einzelnen Schichten anfãllig ist.

Im Dokument GB-A-1 118 621 werden Gemische offenbart, umfassend Gips oder Zement, geschãumte Polystyrolkugeln (PSE) und ein Suspensionsmittel. Das Volumenverhãltnis von Zement zu geschãumten Polystyrolkugeln betrãgt 1:3.

Das Dokument FR-A-1 534 689 offenbart ebenfalls die Herstellung zusammengesetzter Paneele mit verringertem Gewicht in denen Gips, Zement oder Natriumsilikate verwendet werden, die als Bindemittel für einen Kern aus geschãumten Polystyrolkugeln (PSE) dienen. Das Endprodukt ist eine Art Sandwich, wobei der Kern auf zwei Seiten von einer starren Platte bedeckt ist.

Im Dokument FR-A-2 056 034 wurde die Herstellung einer Zement- oder Gipsplatte, umfassend geschãumte Polystyrolkugeln, offenbart. Die Kugeln werden zunãchst mit Gips und Wasser vermischt und die entstehende Aufschlãmmung wird in eine Form gegossen um eine erste Schicht zu bilden. Sobald diese erste Schicht abzubinden beginnt, bringt man eine zweite Schicht auf die erste auf. Dieses Verfahren weist die selben Nachteile auf wie das des Dokuments FR-A-1 520 699.

Die Dokumente US-A-4 076 880 und DE-A-24 34 970 beschreiben ein zusammengesetztes Bauelement, das zusammengesetzt ist einerseits aus einem zellartigen Kern mit "Bienenwaben"-Struktur, der dem Element seine mechanische Festigkeit vermittelt, und andererseits aus zwei Verblendungsschichten, die auf beiden Seiten des Kerns anhaften. Jede Schicht wird auf den zellartigen Kern aufgedrückt und weist anfangs eine Konsistenz einer Schicht Kitt auf, zusammengesetzt aus einem Gemisch von feuchtem (aufgeschlãmtem) Gips und Kugeln aus einem geschlossen-zellig geschãumten Kunststoffmaterial. Das Verhãltnis von Kunststoffkugeln zu Gips wird derart ausgewãhlt, daß das Gesamtvolumen der Aufschlãmmung nicht mehr als 125 % des anfãnglichen Zwischenraumvolumens zwischen den Kunststoffkugeln betragt, oder anders ausgedrückt, daß das Volumen der Kunststoffkugeln bezogen auf das Trockengewicht von Gips mindestens 2,85 betrãgt, unter Zugrundelegung eines Zwischenraumvolumens zwischen den Kunststoffkugeln von hõchstens 52 % des Gesamtvolumens der Kugeln (bei einer kubischen Packung), einem spezifischen Gewicht der Aufschlãmmung von etwa 0,97 kg pro Liter, sowie eines Gewichtsverhãltnis von trockenem Gips in der Aufschlãmmung von etwa 0,55.

Mit anderen Worten umfaßt das verwendete Material, lediglich auf die Verblendung bezogen, im Trockenzustand vor dem Aufschlännen vorwiegend Kunststoffkugeln sowie Gips als Bindemittel. Infolgedessen weist das nach dem Aufschlännen erhaltene Material keinerlei mechanische Eigenfestigkeit auf, was seiner ausschließlichen Verwendung als Verblendung gut entspricht, insbesondere im Hinblick auf

5 seine Leichtigkeit.

Infolgedessen kann ein derartiges Material nicht verwendet werden um alleine ein selbsttragendes Bauelement wie vorstehend definiert zu bilden, nicht nur aus Gründen seiner Zerbrechlichkeit, sondern auch aus Gründen seiner Mürbheit; das letztere erlaubt insbesondere nicht, ausreichend widerstandsfähige

10 Passmittel wie etwa Federn und Nuten zum Zusammenbau der Bauelemente, z.B. von Platten, zu erhalten. Im Gegensatz zu dem aus den vorstehend genannten Dokumenten bereits Bekannten und unerwarteterweise wurde gefunden, daß man bei Auswahl eines bestimmten, außerhalb des aus den vorstehend genannten Dokumenten bekannten Verhältnisses von Kunststoffkugeln oder -teilchen, insbesondere von geschäumtem Polystyrol (PSE), zu Gips, das herkömmliche, aus einem Arbeitsgang bestehende Formungsverfahren verwenden kann, und dies ohne daß man gezwungen wäre die bestehenden Produktionsmittel zu modifizieren. Mit anderen Worten erlaubt das erfindungsgemäße Verhältnis die "Verarbeitbarkeit" des aufschlamm-

15 baren Materials bei im Vergleich zum bekannten Stand der Technik verringerten Herstellungskosten aufrechtzuerhalten, indem es ein Bauelement mit verringertem Gewicht bereitstellt, das die Nachteile der gemäß diesem bekannten Stand der Technik hergestellten Elemente, insbesondere deren Zerbrechlichkeit, nicht aufweist.

20 Gegenstand der Erfindung ist somit ein aufschlammbares Material im Trockenzustand, umfassend Gips und Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1 und insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE), welches dadurch gekennzeichnet ist, daß das Verhältnis von Kugeln (PSE) zu Gips, in scheinbares Volumen Schüttvolumen zu Gipsgewicht (l/kg), von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1 beträgt. Bevorzugt beträgt das Verhältnis 0,8 : 1.

25 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein isolierendes Bauelement mit verringertem Gewicht, welches mindestens zwei Front- bzw. Hauptflächen und mindestens drei Seitenflächen umfaßt, sowie männliche bzw. weibliche Passmittel, z.B. Federn und Nuten, die einen derartigen Zusammenbau mehrerer Elemente um eine Wand zu erzeugen erlauben, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß es eine Gipsmatrix umfaßt, in der Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE) in einem Verhältnis von scheinbares Volumen zu Gipsgewicht (l/kg), von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1, bevorzugt von etwa 0,8 : 1, homogen verteilt sind.

30 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung isolierender Bauelemente mit verringertem Gewicht, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß das verwendete aufschlammbare Material im Trockenzustand Gips und Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE) in einem Verhältnis von Kugeln zu Gips, in scheinbares Volumen bezogen auf Gipsgewicht (l/kg), von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1, bevorzugt von etwa 0,8 : 1, umfaßt.

Schließlich betrifft der Gegenstand der Erfindung auch die Verwendung eines aufschlammbaren Materials mit verringertem Gewicht und im trockenen Zustand in einem Herstellungsverfahren für Bauelemente, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß das aufschlammbare Material Kugeln oder Teilchen aus

40 Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE) und Gips, in einem Verhältnis von Kugeln zu Gips, in scheinbares Volumen bezogen auf Gipsgewicht (l/kg), von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1, bevorzugt von etwa 0,8 : 1, umfaßt.

Unter "Dichte" wird das Verhältnis der Volumenmasse des Kunststoffmaterials und der Volumenmasse von Wasser bei Raumtemperatur verstanden.

45 Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß die erfindungsgemäße Lösung die folgenden signifikanten Ergebnisse mit sich bringt:

- die Kugeln verteilen sich in der Aufschlammung ausreichend homogen, ohne die rheologischen Eigenschaften des zu formenden Gipses zu beeinträchtigen,
- beim Gießen tritt praktisch keine Trennung durch Flotation der Kugeln auf,
- 50 - und schließlich treten, in Abhängigkeit vom Guß, praktisch keine Kugeln an der Oberfläche in Erscheinung,

und dies ungeachtet des großen Unterschieds inhärenter Eigenschaften zwischen Kugeln und Gips.

Bei einem Wert von weniger als 0,6 : 1 des Verhältnisses Kugeln/Gips nimmt das Stückgewicht der Platten rapide zu und der erwünschte Vorteil eines geringen Gewichte geht verloren.

55 Bei einem Wert von mehr als 0,9 : 1 desselben Verhältnisses wird das Gießen schwieriger, wobei Kugeln an der Oberfläche in Erscheinung treten. Und die Zerbrechlichkeit der Platte nimmt beträchtliche Ausmaße an.

Insbesondere kann das aufschl ä m m b a r e Material Kugeln mit einem Durchmesser von nicht mehr als 4 mm umfassen. Bevorzugt haben diese Kugeln einen Durchmesser von etwa 1 mm bis etwa 4 mm und stärker bevorzugt einen Durchmesser von 2 mm, oder noch stärker bevorzugt einen Durchmesser von 1 mm.

Ein Durchmesser von etwa 5 mm, was die Größe der gewöhnlichen PSE-Kugeln ist, ist zuviel, was von Bedeutung ist, weil aufgrund des ungünstigen Verhältnisses zwischen der Schichtdicke des Gipses, der die Kugeln von der Oberfläche der Verblendung abtrennt, und ihrem Durchmesser die Gefahr eines Durchstoßens der Plattenoberfläche hervorgerufen wird. Im Gegensatz dazu stellt sich dieses Problem mit den bevorzugten Durchmessern der Erfindung nicht und man trifft die aus dem bekannten Stand der Technik bekannten Trennungsprobleme aufgrund der Unterschiede in den Dichten von Gips und Kugeln nicht an.

Das Material kann auch Glasfasern enthalten. Diese Fasern steigern auf überraschende Weise die Festigkeit des Bauelements und insbesondere seiner Passmittel. Die ausgewählten Fasern können Fäden, Teilchen oder Filamente sein, geschnitten oder ungeschnitten, und von variabler Länge. Sie werden dem aufschl ä m m b a r e n Material in einem Gewichtsverhältnis zu Gips von etwa 0,001 bis etwa 0,005 : 1, bevorzugt von etwa 0,002 : 1 zugegeben.

Das Bauelement, das aus dem aufschl ä m m b a r e n Material hergestellt wird ist ein isolierendes Element mit verringertem Gewicht, z.B. eine Scheibe, ein Paneel, eine Platte oder auch eine Zwischenwand. Dieses Element umfaßt eine Matrix aus geformtem Gips und mindestens zwei Hauptflächen mit mindestens drei Seitenflächen mit männlichen bzw. weiblichen Passmitteln. Diese Passmittel können aus sich entsprechenden länglichen Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet sein. Das Element umfaßt bevorzugt zwei Hauptflächen und vier Seitenflächen. Es kann auch mindestens eine innere Aussparung umfassen, wobei die Aussparung bevorzugt transversal verläuft. Falls derartige transversale Aussparungen, die z.B. in Reihen angeordnet sind, im Element vorgesehen sind, haben sie bevorzugt eine zylindrische Form, aber sie können auch eine kubische Form aufweisen, d.h. die Form eines rechteckigen Prismas oder auch die Form eines dreieckigen Prismas oder jede beliebige andere geometrische Prismaform.

Die Gipsmatrix enthält Wasser, bevorzugt in einem Gewichtsverhältnis zu Gips von typischerweise etwa 0,8 : 1. Bei der Herstellung von Platten wird dieses Verhältnis häufig verwendet, da bei einem schwächeren Verhältnis der Gips eine niedrige Festigkeit aufweist und bei einem höheren Verhältnis die Aufschl ä m m u n g eine niedrige Fluidität aufweist, was Probleme beim Gießen und Formen hervorruft.

Das Verfahren der Erfindung umfaßt die folgenden Schritte:

- (a) das Dosieren von Wasser und aufschl ä m m b a r e m Material, umfassend Gips, gegebenenfalls mit Zusätzen,
- (b) heftiges Rühren der Bestandteile um eine Aufschl ä m m u n g zu bilden,
- (c) Gießen der Aufschl ä m m u n g in einen Satz von Zellen, die zu einer Form gehören,
- (d) Abbinden des Gips in der Form
- (e) Entnahme aus der Form durch Verschieben des Bodens jeder Zelle,
- (f) Herausheben der Elemente durch eine Greifvorrichtung, die aus sovielen Backen besteht wie Zellen vorhanden sind,

und ist dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt (a) das aufschl ä m m b a r e Material im Trockenzustand Gips und Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1 und insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE) umfaßt, bevorzugt in einem Verhältnis von PSE-Kugeln zu Gips in scheinbares Volumen zu Gipsgewicht von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1, bevorzugt von etwa 0,8 : 1.

Die Wahl dieses Verhältnisses erlaubt völlig überraschenderweise und unerwarteterweise die herkömmlichen, "Plattenpressen" genannten Vorrichtungen zu verwenden, ohne daß ein Bedarf bestünde diese zu modifizieren. Es genügt der bereits bestehenden Anlage eine Zudosierungsvorrichtung für Kugeln zuzufügen. Es war in keiner Weise naheliegend, daß man die selbe Anlage verwenden könnte, unter Berücksichtigung daß bei früheren Versuchen Probleme einer Trennung von Kugeln und Gipsmatrix auftraten und daß man aus diesem Grund gezwungen war, um diese Kugeln in guter Weise aufzunehmen, eine zusätzliche Gipschicht zu gießen. Im erfindungsgemäßen Verfahren tritt eine Trennung der Bestandteile nicht auf und die Matrix enthält Kugeln die in homogener Weise verteilt sind und gut verteilt vorliegen.

Während des Schrittes des Abbindens oder Gießens (d) und vor dem vollständigen Abbinden der Gipsmatrix führt man bevorzugt einen Hobel über die Oberkante jeder Zelle, bei der man das Gießen durchgeführt hat, um Passmittel wie etwa einer Feder oder eine Nut zu formen. Die Entnahme aus der Form umfaßt bevorzugt die vollständige Freisetzung des geformten Elements aus seiner Zelle, indem in sich eines Hydraulikkolbens bedient um die Unterseite des gegossenen Elements derart zu verschieben, daß die Elemente am Ende der Formentnahme auf ihrer Unterkante und im Gleichgewicht auf den Zellböden stehen, die in den oberen Bereich der Zellen angehoben werden.

Ein weiterer überraschender Effekt der vorliegenden Erfindung hinsichtlich dieses Schrittes wurde festgestellt, nämlich das Fehlen von Stauchung und Reißbildung der Elemente während des Extrudierens, d.h. während des Verschiebens des Bodens der Zelle. In der Tat bringt diese "Extrudierung" beträchtliche Druckkräfte ins Spiel und diese können für eine zusammengesetzte Struktur gemäß der Erfindung als schädlich angesehen werden. Dies ist folglich nicht der Fall und die Elemente verlassen die Zellen ohne Beschädigung.

Während des folgenden Schritts, also des Heraushebens der Elemente positioniert sich die Greifvorrichtung senkrecht zu den Elementen und hebt sie an, um sie auf Transportmittel zu laden, die zu einer Trocknungsanlage fahren. Der Fertigungsablauf wiederholt sich schließlich mit neuer Aufschlammung bei gleichzeitigem Einziehen der Zellböden, die ihre Position am Boden der Form erneut einnehmen.

Nach dem Trocknen weist das gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellte Element Merkmale auf, die gegenüber den aus dem Stand der Technik überlegen sind. Man stellt fest, daß diese Elemente eine geringere Zerbrechlichkeit bei Transport und Handhabung bei praktisch keiner Reißbildung aufweisen, sie sind maschinell schneidbar ohne daß eine Schartenbildung oder Kantenbeschädigung hervorgerufen wird und vor allem weisen die relativ widerstandsfähigen Passmittel eine sehr hohe Paßgenauigkeit zum Zusammenbau auf.

Die Erfindung wird besser verstanden werden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2, die zur Veranschaulichung gezeigt werden und keinerlei Einschränkung der Erfindung darstellen.

Figur 1 stellt ein Schema des erfindungsgemäßen Verfahrens dar.

Figur 2 stellt eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Gipsplatte dar.

Zur Herstellug eines erfindungsgemäßen Bauelements mit verringertem Gewicht, z.B. einer Gipsplatte, geht man im wesentlichen nach der folgenden Weise vor. Das erfindungsgemäße aufschlammbare Material wird mit Wasser in einen Aufschlammbehälter 6 eingebracht. Die Dosierung der Materialbestandteile kann separat durchgeführt werden wie in Figur 1 anhand der Dosierungsvorrichtungen für Wasser 1, für Gips 2 und für PSE-Kugeln 4 dargestellt, oder die Dosierung der Trockenbestandteile, d.h. von PSE-Kugeln und Gips, kann auch aus einem einzigen Vorratsbehälter erfolgen, wobei das aufschlammbare Material im Trockenzustand in den gewünschten Verhältnissen vorgemischt wurde. Im Fall der dargestellten Figur erfolgt die Dosierung von Gips und Wasser 1, gegebenenfalls mit Zusätzen, durch die Zuführvorrichtung 3, die die Bestandteile zum Aufschlammbehälter 6 fördert. Die PSE-Kugeln werden vom Behälter 4 über ein elastisches Rohr 5 aus Gummi oder Kunststoff direkt der Aufschlammung zugeführt und das Gemisch wird durch ein Rührwerk 8 heftig gerührt.

Anschließend wird die derart gerührte Aufschlammung in die Form 9, die aus Zellen (nicht gezeigt) aufgebaut ist, gegossen. Jede Zelle hat eine Innenform die der Form der zu erhaltenden Platte mit ihren Passmitteln entspricht. Während des Abbindens des Gips in dem Satz an Zellen führt man einen Hobel 10 mittels eines Kolbens 11 über die Oberkanten der im Formungsprozeß befindlichen Platten um ein oberes Passmittel, z.B. eine Feder, zu formen.

Nach diesem Schritt erfolgt das Entnehmen aus der Form, das durch "Extrudierung" bewerkstelligt wird, d.h. ein Kolben 12 verschiebt den beweglichen Boden der Gußform (nicht gezeigt) um die Platten vollständig aus den Zellen freizusetzen. Die Position 13 der Platten nach dem Herausschieben ist durch die unterbrochene Linie dargestellt. In dieser Position stehen die Platten auf ihrer Unterkante und im Gleichgewicht auf den Zellböden.

Die derart entnommenen Platten werden von einer Greifvorrichtung 14 mit sovielen Backen, wie Zellen (und somit Platten) vorhanden sind, aufgenommen, die sie mittels einer Fördereinrichtung 15 und eines Förderbandes 16 Nachbehandlungsschritten, d.h. der Trocknungsanlage 7, zuführt.

Figur 2 zeigt schematisch ein Beispiel einer nach dem derart beschriebenen Verfahren hergestellten Gipsplatte 13. Diese Platte umfaßt Passmittel 18, 19 in Form der Feder 18 und der Nut 19 und transversale zylindrische Aussparungen 20. Diese Aussparungen machen die Platte noch leichter, was ihre Handhabung bei ihrer Verwendung erleichtert. Diese Aussparungen werden erhalten, indem in die Zellen der Form 9 entsprechende zylindrische und vertikale Rohre eingebracht werden.

Beispiel 1

Das vorstehend beschriebene Kunststoffmaterial, z.B. PSE-Kugeln, kann direkt in einer herkömmlichen Aufschlammung wie folgt verwendet werden:

Material im Trockenzustand:	
- Gips	265 kg
- Kugeln aus geschäumtem Polystyrol mit einem Durchmesser von 2 mm	210 Liter
- Glasfasern	0,53 kg
Wasser	212 kg

Die Trockenbestandteile werden vor der Zugabe von Wasser gemischt. Die derart hergestellte Aufschlammung wird heftig gerührt und wird in dem Verfahren wie vorstehend beschrieben verwendet um Elemente mit einem verringerten Gewicht und einer guten mechanischen Festigkeit herzustellen.

Patentansprüche

1. Aufschlammbares Material im Trockenzustand, umfassend Gips und Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis Kugeln/Gips, in Schüttvolumen (in l) der Kugeln zu Gipsgewicht (in kg), von 0,6 bis 0,9 : 1, bevorzugt 0,8 : 1 beträgt.
2. Material nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von höchstens 4 mm aufweisen.
3. Material nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser im Bereich von etwa 1 mm bis etwa 4 mm aufweisen.
4. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von 2 mm aufweisen.
5. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von 1 mm aufweisen.
6. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß es zusätzlich Glasfasern umfaßt.
7. Material nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glasfasern in einem Gewichtsverhältnis zu Gips von etwa 0,001 bis etwa 0,005 : 1 vorhanden sind.
8. Material nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gewichtsverhältnis zwischen Glasfasern und Gips etwa 0,002 : 1 beträgt.
9. Isolierendes Bauelement mit verringertem Gewicht, umfassend mindestens zwei Hauptflächen und mindestens drei Seitenflächen sowie männliche bzw. weibliche Passmittel, welche einen derartigen Zusammenbau mehrerer Elemente erlauben, um eine Wand zu errichten, **dadurch gekennzeichnet**, daß es eine Gipsmatrix umfaßt, in der Kunststoffkugeln mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschäumtem Polystyrol (PSE), in einem Verhältnis in Schüttvolumen (l) der Kugeln zu Gipsgewicht (kg) von 0,6 bis 0,9 : 1, bevorzugt von 0,8 : 1, homogen verteilt sind.
10. Bauelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von höchstens 4 mm aufweisen.
11. Bauelement nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von etwa 1 mm bis etwa 4 mm aufweisen.
12. Bauelement nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von 2 mm aufweisen.
13. Bauelement nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln einen Durchmesser von 1 mm aufweisen.

14. Bauelement nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß es zusätzlich Glasfasern umfaßt.
15. Bauelement nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Glasfasern in einem Gewichtsverhältnis zu Gips von etwa 0,001 bis etwa 0,005 : 1 vorhanden sind.
16. Bauelement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gewichtsverhältnis zwischen Glasfasern und Gips etwa 0,002 : 1 beträgt.
17. Element nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Paßmittel aus sich entsprechenden länglichen Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet sind, die auf den Seitenflächen vorgesehen sind.
18. Element nach einem der Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aus zwei Hauptflächen und vier Seitenflächen besteht.
19. Element nach einem der Ansprüche 9 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß es mindestens eine transversale innere Aussparung und insbesondere mehrere in Reihen angeordnete Aussparungen umfaßt.
20. Element nach einem der Ansprüche 9 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die transversale Aussparung eine zylindrische Form aufweist.
21. Verfahren zur Herstellung von Bauelementen auf Basis von Gips gemäß einem der Patentansprüche 9 bis 20 umfassend die folgenden Schritte:
 (a) das Dosieren von Wasser (1) und aufschlāmmbarem Material gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend Gips (2, 4), gegebenenfalls mit Zusätzen,
 (b) Rühren (6, 8) der Bestandteile nach (a) um eine Aufschlāmmung zu bilden,
 (c) Gießen der Aufschlāmmung in einen Satz von Zellen, die zu einer Form (9) gehören,
 (d) Abbinden des Gips in der Form
 (e) Entnahme der Elemente aus der Form durch Verschieben des Bodens jeder Zelle (12),
 (f) Herausheben der Elemente aus der Form durch eine Greifvorrichtung (14), die soviele Backen umfaßt wie Zellen vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Schritt (a) das aufschlāmmbare Material im Trockenzustand Gips und Kugeln oder Teilchen aus Kunststoff mit einer geringeren Dichte als 1, insbesondere aus geschāumtem Polystyrol (PSE), in einem Verhältnis von Kugeln in scheinbares Volumen (in 1) zu Gipsgewicht (in kg) von etwa 0,6 bis etwa 0,9 : 1, bevorzugt von etwa 0,8 : 1 umfaßt.
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aufschlāmmbare Material zusätzlich Glasfasern umfaßt.
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gewichtsverhältnis von Glasfasern zu Gips von etwa 0,001 bis etwa 0,005 : 1 beträgt.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

FIG 1



