



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 396 231 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 985/91

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **C04B 28/12**  
C04B 38/08

(22) Anmeldetag: 14. 5.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1992

(45) Ausgabetag: 26. 7.1993

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A-1471400 DE-A-2137943 DE-A-3816686 EP-A- 128305  
IT-A-1166817  
HENNING-KNÜFEL, "BAUSTOFFCHEMIE", 2. AUFLAGE, VEB  
VERLAG FÜR BAUWESEN, BERLIN, 1978, SEITEN 117-119.

(73) Patentinhaber:

KRANZINGER NORBERT ING.  
A-5202 NEUMARKT/WALLERSEE, SALZBURG (AT).  
GRUBER HELMUT  
A-5400 HALLEIN, SALZBURG (AT).

(54) **BAUSTEIN**

(57) Ein Baustein besteht aus einem wärmedämmenden Zuschlagstoff, vorzugsweise Naturbims oder Blähton, und einem calciumhaltigen hydraulischen Bindemittel. Um bessere Wärmedämmwerte, ein geringeres Gewicht und eine gewisse Energieeinsparung zu erzielen, ist als Bindemittel ein hydraulischer Kalk vorgesehen. Dieser weist bei einem Gehalt von 2 bis 5 Gew.% Calciumoxid insgesamt etwa 50 Gew.% der Hauptphasen von Calciumsilikat und Bicalciumsilikat freiem und als Rest basische sowie saure Oxide, insbesondere Siliziumoxid, auf. Er ist bei einer Temperatur von höchstens 950 °C aus Kalkstein gebrannt, der vorzugsweise im italienischen Val di Non-Trentino abgebaut wird.

AT 396 231 B

Die Erfindung bezieht sich auf einen Baustein nur aus einem wärmedämmenden Zuschlagstoff, vorzugsweise Naturbims, und einem hydraulischen Bindemittel unter Verwendung von hydraulischem Kalk.

5 Bausteine aller Art weisen bisher meist Zement als Bindemittel auf. Zement wird bei etwa 1500 °C gebrannt, so daß sich eine Sinterung der Bestandteile ergibt, wodurch ein Verdichten bzw. Insichabschließen des gebrannten Stoffes auftritt, was zu einer entsprechenden Gewichtserhöhung führt. Die Schüttdichte des Zementes beträgt durchschnittlich 1200 kg/m<sup>3</sup>. Abgesehen davon, daß das Brennen des Zementes bei hoher Temperatur einen entsprechend hohen Energieaufwand mit sich bringt, hat die Dichte des Zementes als Bindemittel einen Stoff mit dichtem, d. h. auch praktisch luftdichtem Gefüge zur Folge, dessen Wärmeleitfähigkeit entsprechend hoch ist, zumal meist Lufteinschlüsse bzw. Poren fehlen.

10 Es ist ferner üblich, Kalkstein zu brennen, doch wird der gebrannte Kalk in der Regel mit Wasser gelöscht und dann als Mörtel- oder Putzmaterial verwendet, weil ihm als Bindemittel für Bausteine die nötige Druckfestigkeit fehlt. Dabei handelt es sich um sogenannte Luftmörtel. Es ist zwar auch schon bekannt, einen hydraulischen Kalk, der auch unter Wasser ohne Aufnahme von Kohlensäure erstarrt, zu verwenden, wobei aber dem Kalk auch Zement, synthetischer Anhydrit, Gips, Kunstharz u. dgl. zugemischt wird, um eine plastische Dämmasse zu erreichen (DE-A-1 471 400). Weiters ist es bekannt, dem hydraulischen Kalk Zement zuzugeben um einen Mörtel herzustellen (IT-A-1 166 817). Schließlich ist es nicht mehr neu, ein Bindemittelgemisch zu verwenden, das außer hydraulischem Kalk noch einen wasserlöslichen Klebstoff auf der Basis von Methylcellulose enthält (DE-A-2 137 943). In jedem Fall jedoch wird der hydraulische Kalk nicht zur Herstellung von Bausteinen herangezogen.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Baustein der eingangs geschilderten Art zu schaffen, der unter geringerem Energieaufwand, also umweltschonender hergestellt werden kann, günstige Wärmedämmwerte aufweist, ein geringeres Gewicht besitzt und keine Abbindebeschleuniger benötigt.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß als Bindemittel ausschließlich ein natürlicher hydraulischer Kalk vorgesehen ist, der bei einer Temperatur von höchstens 950 °C aus, vorzugsweise im italienischen Val di Non-Trentino abgebautem, Kalkgestein gebrannt ist und außer den Hauptphasen von Calciumsilicat und Bicalciumsilicat in einer Menge von etwa 50 Gew.% sowie den aus basischen und sauren Oxiden bestehenden Nebenbestandteilen, noch 2 - 5 Gew.% freies Calciumoxid enthält.

30 Da die Brenntemperatur des Kalkgesteines 950 °C nicht überschreiten darf, ergibt sich die gewünschte Energieeinsparung. Wesentlich ist dabei aber, daß das Bindemittel noch 2 - 5 Gew.% freies Calciumoxid enthält, das mit dem Anmachwasser und dem Kohlendioxid der Luft reagiert und zu einem raschen Abbinden der gesamten Mischung führt. Da außer dem Calciumoxid noch die Hauptphasen von Calciumsilicat und Bicalciumsilicat sowie die Nebenbestandteile vorhanden sind, ergibt sich eine Mischung, die die erforderliche Festigkeit des Bausteines mit sich bringt. Versuche haben ergeben, daß das erfindungsgemäße Bindemittel den wärmedämmenden Zuschlagstoff, also vorzugsweise den Naturbims mit einer Mantelschicht umgibt, die sich nur an den Berührungsstellen der einzelnen Zuschlagstoffkörner verbinden kann, die Hohlräume dazwischen aber freiläßt, so daß sich durch die Lufteinschlüsse in den Hohlräumen eine entsprechend gute Wärmedämmfähigkeit einstellt. Diese Hohlraumbildung hat im Zusammenhang mit dem gegenüber Zement geringeren spezifischen Gewicht des Bindemittels selbstverständlich auch eine entsprechende Gewichtsverminderung des Bausteines zur Folge und bringt eine gewünschte hohe Wasserdampfdurchlässigkeit mit sich.

40 Der Inhalt an aktivem Calciumoxid kann durch längere Lagerung vermindert werden, jedoch ist zu beachten, daß die Abbindung umso langsamer vor sich geht, je geringer der Gehalt an Calciumoxid ist. Die von der Bildung des Calciumsilicats bzw. Bicalciumsilicats abhängige Festigkeit der Verbindung und damit des Bausteines nimmt aber über lange Zeit zu.

45 Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn der vom Verhältnis der Summe der basischen Oxide einerseits und der sauren Oxide andererseits gebildete hydraulische Modul in an sich bekannter Weise mindestens 1,9 beträgt. Unter diesem Wert kann die erforderliche Festigkeit nicht erreicht werden.

Für den natürlichen hydraulischen Kalk, wie er aus dem im italienischen Val di Non-Trentino abgebauten Kalkgestein bei höchstens 950 °C gebrannt wird, ergeben sich etwa folgende Analysewerte:

50	2 - 5 Gew.%	freies Calciumoxid
	ca. 50 Gew.%	Calciumsilicat und Bicalciumsilicat
	1,7 Gew.%	Magnesiumoxid
	2,8 Gew.%	Eisenoxid
	23,9 Gew.%	Siliziumdioxid
55	3,1 Gew.%	Aluminiumoxid
	1,4 Gew.%	Kaliumoxid
	0,3 Gew.%	Natriumoxid

60 Das Schüttgewicht dieses hydraulischen Kalkes beträgt 900 - 950 kg/m<sup>3</sup>. Da das Brennen dieses Kalkes unter der üblichen Sintertemperatur liegt, bleibt das Kalk Korn in wünschenswerter Weise offenporig.

Ausführungsbeispiel:

- 100 kg Naturbims mit einer Körnung von 1 bis 11 mm wurden mit 10 - 50 kg natürlichem hydraulischen Kalk und 6 - 24 l Wasser 1 - 3 min lang gemischt, in eine übliche Form für einen Baustein eingefüllt und verdichtet. Nach mindestens 24 h konnte die Entformung des Bausteines stattfinden, der nach etwa zwei Wochen Lagerzeit voll einsatzfähig war. Die Druckfestigkeit betrug  $26 \text{ kg/cm}^2$ , der Wärmedurchgangskoeffizient ca.  $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

10

**PATENTANSPRÜCHE**

15

1. Baustein nur aus einem wärmedämmenden Zuschlagstoff, vorzugsweise Naturbims, und einem hydraulischen Bindemittel unter Verwendung von hydraulischem Kalk, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Bindemittel ausschließlich ein natürlicher hydraulischer Kalk vorgesehen ist, der bei einer Temperatur von höchstens  $950^\circ\text{C}$  aus, vorzugsweise im italienischen Val di Non-Trentino abgebautem, Kalkgestein gebrannt ist und außer den Hauptphasen von Calciumsilicat und Bicalciumsilicat in einer Menge von etwa 50 Gew.% sowie den aus basischen und sauren Oxiden bestehenden Nebenbestandteilen, noch 2 bis 5 Gew.% freies Calciumoxid enthält.

20

2. Baustein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vom Verhältnis der Summe der basischen Oxide einerseits und der sauren Oxide andererseits gebildete hydraulische Modul in an sich bekannter Weise mindestens 1,9 beträgt.

25

30