



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **232 035 A1**

4(51) **C 04 B 7/34**
C 04 B 28/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 04 B / 269 884 3	(22)	26.11.84	(44)	15.01.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Hochschule für Architektur und Bauwesen, 5300 Weimar, Geschwister-Scholl-Straße 8, DD

(72) Luong, Vo dinh, Dr.-Ing., VN; Henning, Otto, Prof. Dr. rer. nat. habil., DD

(54) Hydraulischer kalk- und magnesiahaltiger Bindebaustoff

(57) Die Erfindung betrifft einen hydraulischen kalk- und magnesiahaltigen Bindebaustoff, der trotz anderer Ausgangsmaterialien zu seiner Herstellung im Vergleich zu bekannten hydraulischen Bindebaustoffen mindestens gleiche Einsatzmöglichkeiten wie diese hat. Ziel der Erfindung ist die Verwertung von Dolomit, dolomithaltigem Kalkstein u. ä. m. zur Herstellung hydraulischer Bindebaustoffe mit etwa gleichen Eigenschaften im Vergleich zu bekannten hydraulischen Bindebaustoffen. Aufgabe der Erfindung ist ein hydraulischer magnesiahaltiger Bindebaustoff, der nicht zum Magnesiatreiben neigt und einfach herstellbar ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen hydraulischen Bindebaustoff gelöst, der aus einer feingemahlenen Mischung von 20...70 Masse-% bei niedrigen Temperaturen gebranntem Dolomit, dolomithaltigem Kalkstein o. ä. m. und 30...80 Masse-% gegebenenfalls vorbehandelter Puzzolane wie gebrannter Ton, Flugasche, metallurgische Schlacke besteht.

Titel der Erfindung

Hydraulischer kalk- und magnesiahaltiger Bindebaustoff

Anwendungsgebiet der Erfindung

- Die Erfindung betrifft einen hydraulischen kalk- und magnesiahaltigen Bindebaustoff, der trotz anderer Ausgangsmaterialien im Vergleich zu bekannten hydraulischen Bindebaustoffen für mindestens die gleichen Einsatzgebiete wie bekannte hydraulische Bindebaustoffe im Bauwesen einsetzbar ist.
- 10 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen
- Es ist bekannt, daß Dolomit bzw. dolomithaltiger Kalkstein als Komponente zur Herstellung hydraulischer Bindebaustoffe, wie z. B. Portlandzement, nicht oder nur in geringen Mengen verwendet werden kann, da der daraus resultierende hohe MgO-Gehalt der Bindebaustoffe zum sogenannten Magnesiatreiben in aus diesen Bindebaustoffen hergestellten Betonen führt. Magnesiatreiben kann eintreten, wenn der MgO-Gehalt des Portlandzements mehr als 5 % beträgt.
- 15 Es sind weiterhin Versuche bekannt, magnesiahaltige Portlandzemente mit MgO-Gehalten von mehr als 5 % herzustellen.
- 20 So wurde gefunden, daß Portlandzemente mit MgO-Gehalten von mehr als 5 % nicht zum Magnesiatreiben neigen, wenn es gelingt, den für das Magnesiatreiben verantwortlichen Periklas in kleinen Kristallen und gleichmäßig verteilt im Klinker herzustellen. Praktisch hat diese Methode keine Verbreitung gefunden, da die Steuerung des Periklaswachstums sowie die Erzielung einer gleichmäßigen Verteilung verfahrenstechnisch
- 25

kaum beherrschbar sowie schwierig nachweisbar ist.

Weiterhin ist bekannt, daß für hydraulische Bindebaustoffe auf
30 Puzzolanbasis als basische Komponente neben Portlandzementen,
Branntkalk o.ä.m. auch MgO , das ausschließlich aus Magnesit
gewonnen wurde, eingesetzt werden können. Dieser Bindebau-
stoff (Magnesia-Hydraulit) hat keine Verbreitung gefunden,
weil seine Herstellung energieintensiv ist, aufwendige Roh-
35 stoffaufbereitung (Feinmahlung), inniges Mischen der Kompo-
nenten (z.B. durch Aufschlämmen der Komponenten mit anschließen-
dem Trocknen) u.ä.m. erfordert.

Infolge der aufgeführten Nachteile gelingt es daher gegenwär-
tig nicht, die in großen Mengen vorhandenen Dolomite, dolomi-
40 tischen Kalksteine u.ä. Ausgangsmaterialien als Rohstoffe für
die Herstellung hydraulischer Bindebaustoffe in größeren Men-
gen einzusetzen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die bisher weitgehend ungenutzten
45 Dolomite, dolomitischen Kalksteine und ähnlichen Ausgangsma-
terialien in wesentlichem Maße als Ausgangsstoff zur Herstel-
lung von hydraulischen Bindebaustoffen, die den vergleichbaren
bekannten Bindebaustoffen in den Hauptparametern mindestens
gleichwertig sind, zu verwenden.

50 Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen hydraulischen
Bindebaustoff mit MgO -Gehalten von mehr als 5 % auf der Basis
von Dolomiten, dolomithaltigen Kalksteinen oder ähnlichen Aus-
gangsmaterialien zu entwickeln, der bei Weiterverarbeitung zu
55 Betonen kein Magnesiatreiben zeigt, der verfahrenstechnisch
einfach beherrsch- und herstellbar ist und weitgehend auf ener-
gieintensive, aufwendige Verfahrensschritte verzichtet sowie
in seinen Hauptparametern vergleichbaren Bindebaustoffen min-
destens gleichwertig ist.

60 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der hy-

draulische Bindebaustoff aus einer feingemahlten Mischung -
Rückstand auf dem 90 um-Sieb < 10 % - von 20 - 70 Masse-%
gebranntem Dolomit, dolomithaltigem Kalkstein oder ähnlichen
Ausgangsmaterialien und 30...80 Masse-% gegebenenfalls vor-
65 behandelter Puzzolane, wie z.B. gebranntem Ton, Flugaschen,
metallurgischer Schlacke, besteht.

Die Brenntemperaturen des Dolomits, dolomithaltigen Kalk-
steins oder ähnlicher Ausgangsmaterialien liegen vorzugs-
weise zwischen 900...1000°C, da auf diese Weise die Oxide
70 MgO und CaO in reaktionsfähiger Form vorliegen und es bei
der Verfestigung damit zur Bildung von Ca- und Mg-silikat-
und aluminathydraten kommt. Brucitbildung und daraus resul-
tierende Treiberscheinungen bei Betonherstellung werden ver-
mieden.

75 Bei Verwendung von gebranntem Ton soll die Brenntemperatur
zwischen 650...850°C liegen, bei Einsatz von metallurgi-
schen Schlacken oder Flugaschen als puzzolanische Komponente
müssen sie auf einen Feuchtigkeitsgehalt unter 2 % getrock-
net werden.

80 Der so erhaltene hydraulische Bindebaustoff weist einen MgO-
Gehalt zwischen 8...25 % auf und setzt in großem Maße Dolomit,
dolomithaltigen Kalkstein o.ä. Ausgangsmaterialien ein. Die
Herstellung des Bindebaustoffes ist verfahrenstechnisch ein-
fach zu realisieren und erfolgt im Vergleich zu Portlandze-
85 ment mit wesentlich niedrigerem Energieaufwand. Mit dem er-
findungsgemäßen Bindebaustoff hergestellte Betone erweisen
sich aus vergleichbaren Bindebaustoffen hergestellten Betonen
als gleichwertig, sie weisen zusätzliche besondere Resistenz
gegen aggressive Medien, insbesondere Sulfate, auf.

90 Ausführungsbeispiel

Der erfindungsgemäße Bindebaustoff soll an einem Ausführungs-
beispiel näher erläutert werden.

Es wird ein Gemisch aus

40 Masse-% gebranntem Dolomit (Brenntemperatur 950°C)

- 95 60 Masse-% gebranntem Ton (Brenntemperatur 750°C)
hergestellt und solange gemahlen, bis der Rückstand auf dem
90 um-Sieb < 10 % ist.
Die Ausgangsstoffe weisen dabei die folgende Zusammensetzung
auf:

100		Dolomit Masse-%	Ton Masse-%
	SiO ₂	0,05	63,40
	Al ₂ O ₃	0,03	19,10
	Fe ₂ O ₃	0,02	6,50
105	CaO	30,84	1,40
	MgO	21,20	0,60
	Glühverlust bei 1000°C	44,96	8,00

Der so gewonnene hydraulische Bindebaustoff hat folgende
chemische Zusammensetzung (Masse-%):

110	MgO	15,80
	CaO	23,32
	SiO ₂	41,38
	Al ₂ O ₃	12,48
	Fe ₂ O ₃	4,25

- 115 Zur Bestimmung der Qualität des erhaltenen Bindebaustoffs
wurden Proben in Form von Prismen mit den Abmessungen
10 x 10 x 60 mm und 40 x 40 x 160 mm gefertigt. Die Proben
bestanden aus Sandbeton der Zusammensetzung 1 : 3 (Binde-
baustoff : Prüfsand) nach Masse. Zur Bereitung des Betons
120 wurde Wasser in einer Menge von 40 %, bezogen auf die Masse
des Bindebaustoffes, genommen.

Die Betonproben zeigten nach einjähriger Lagerung in Wasser,
Meerwasser oder Restmeerwasser sowie in anderen Sulfatlö-

sungen keine Korrosionserscheinungen.

125 Die Prüfergebnisse sind in folgender Tabelle angeführt:

	<u>Alter der Proben (Tage)</u>			
	3	7	28	365
Druckfestigkeit (MPa)	12	17	20,6	30,2
Biegezugfestigkeit (MPa)	1,4	2,1	2,7	3,6

130 Erstarrungszeit (Vicat-Test) nach TGL 10573:

Beginn 180 min

Ende 480 min

Raumbeständigkeit (nach TGL 10573 und nach ASTM C 151 bis 153)

135 Längenänderung bei Wasserlagerung nach 28 Tagen: 0,07 %

bei Kochversuch: 0,06 %

Autoklavbehandlung: 1,12 %

Erfindungsanspruch

- 5 1. Hydraulischer kalk- und magnesiahaltiger Bindebaustoff, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einer feingemahlenden Mischung - Rückstand auf dem 90 µm-Sieb < 10 % - von 20 - 70 Masse-% gebranntem Dolomit, dolomithaltigem Kalkstein oder ähnlichen Ausgangsmaterialien und 30...80 Masse-% gegebenenfalls vorbehandelter Puzzolane, wie z. B. gebranntem Ton, Flugaschen, metallurgischer Schlacke, besteht.
- 10 2. Hydraulischer kalk- und magnesiahaltiger Bindebaustoff nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenntemperatur des Dolomits, dolomithaltigen Kalksteins oder ähnlicher Ausgangsmaterialien bei 900...1000°C liegen sollte.
- 15 3. Hydraulischer kalk- und magnesiahaltiger Bindebaustoff nach Pkt. 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von gebranntem Ton als Puzzolankomponente deren Brenntemperatur bei 650...850°C, bei Verwendung von Flugaschen oder metallischen Schlacken als Puzzolankomponente deren Feuchtigkeitsgehalt unter 2 % liegen sollte.