



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 420

Int.Cl.³ 3(51) C 04 B 7/12
C 04 B 7/28

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 04 B/ 2476 750 (22) 03.02.83 (44) 12.09.84

(71) VEB (B) WOHNUNGSBAUKOMBINAT DRESDEN;DD;
(72) MUNDRA, ERHARD;DD;

(54) BINDEMITEMLSCHUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Bindemittelmischung aus einem herkömmlichen Bindemittel, insbesondere Zement, Zement mit Kalk oder Kalk, und einem natürlichen und/oder künstlichen Puzzolan zur Verwendung für Beton, Mörtel und andere Baustoffmischungen. Als natürliches Puzzolan ist dabei nepheliner Phonolith verwendet, dem kalkarme Braunkohlenfilterasche zugemischt sein kann.

TITEL DER ERFINDUNG

Bindemittelmischung

ANWENDUNGSGEBIET DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft eine Bindemittelmischung aus einem herkömmlichen Bindemittel, insbesondere Zement, Kalk oder einer Mischung aus Zement und Kalk, und einem natürlichen und/oder künstlichen Puzzolan zur Verwendung für Beton, Mörtel und andere Baustoffmischungen.

CHARAKTERISTIK DER BEKANNTEN TECHNISCHEN LÖSUNGEN

Es ist bekannt, daß für die Herstellung von herkömmlichen Bindemitteln, insbesondere von Zement, erhebliche Energiemengen erforderlich sind, wobei ein Großteil dieser Energie für den Brennprozeß benötigt wird.

Es ist auch bekannt, Beton- und Mörtelmischungen Steinmehle zuzusetzen. Durch den Zusatz solcher inerter Steinmehle kann die Dichte des Betons oder Mörtels und damit seine Säuren- und Laugenbeständigkeit erhöht werden; am Abbindeprozeß und der Festigkeitsentwicklung sind diese Steinmehle nicht beteiligt. Der Zusatz solchen inerten Stein-

mehles muß abhängig von der Klassierung der anderen Zuschlagstoffe im Rahmen der zulässigen Sieblinie erfolgen, da sonst die Festigkeit des Betons oder Mörtels sinkt oder ein höherer Bindemittelanteil erforderlich wird.

Es ist weiterhin bekannt, Bindemittelmischungen mit natürlichen oder künstlichen Puzzolanen herzustellen. Diese Puzzolane sind latent-hydraulische wasserbindende Zusatzstoffe, die bei Wasserzugabe nicht selbständig erhärten, nach der Vermahlung mit einem Anreger wie Zement, Kalk oder Gips jedoch durch die Bindung des freien Kalkes ausgezeichnete hydraulische Bindemittel ergeben. Mit solchen Puzzolanen kann in einem langsamer ablaufenden Abbindeprozeß mit geringerer Wärmeentwicklung eine nahezu gleiche Endfestigkeit wie bei reinen herkömmlichen Bindemitteln erzielt werden.

Als solche natürlichen Puzzolane sind neben der namensgebenden Puzzolanerde, die bereits vor rund 2000 Jahren im alten Rom verwendet wurde, nur noch Santorinerde, Traß, Bimsstein und Tuff und daraus werkmäßig hergestellte Bindemittelmischungen bekannt. So wird beispielsweise zur Herstellung von Traßzement mit 40 % Traßzusatz nur 64 % der Energie benötigt, die für die Herstellung einer gleichen Menge Portlandzement erforderlich ist.

Als künstliche Puzzolane sind Glas- und Ziegelmehle, Schlacken und Aschen bekannt, wobei insbesondere Schlacken in Eisenportland-, Hütten-, Hochofen- und Schlackenzementen bereits in großem Umfang werkmäßig verwendet werden.

Der Nachteil dieser bekannten Bindemittelmischungen mit künstlichen Puzzolanen ist, daß Glasmehl und Ziegelmehl nur in geringen Mengen als Sekundärrohstoff anfallen und ihre spezielle Herstellung für diesen Zweck einen aufwendigen

Produktionsprozeß voraussetzt, der durch die erforderlichen Schmelz- und Brennverfahren gegenüber der Herstellung eines herkömmlichen Portlandzementes keine Vorteile im Energieverbrauch mehr erwarten läßt. Die in der Metallurgie anfallenden Schlacken wiederum werden als Sekundärrohstoff bereits im vollen Umfang für die Zementproduktion, die Herstellung von Mineralfasern und dgl. genutzt und stehen für eine weitergehende Benutzung nicht in der erforderlichen Menge zur Verfügung. Die dagegen in erheblichen Mengen in den Kraftwerken anfallenden Braunkohlenfilteraschen sind zwar als Zuschlagstoffe verwendbar, als Puzzolane jedoch nur bedingt geeignet, da sie eine außerordentlich schwankende chemische Zusammensetzung mit einem überwiegend hohen CaO-Gehalt aufweisen und insbesondere ihr SO_3 -Gehalt täglich und stündlich wechselt.

Bindemittelmischungen mit natürlichen Puzzolanen sind rohstoffabhängig. Im Staatsgebiet der DDR sind keine bzw. keine abbauwürdigen Vorkommen solcher bekannten natürlichen Puzzolane vorhanden.

Es ist darüberhinaus nach dem DD-AP 151 150 bekannt, eine Bindemittelmischung mit mindestens 50 % eines hydraulischen Materials wie Schlacken, technischen Puzzolanerden und/oder natürlichen Puzzolanen herzustellen, der 0,1 bis 5,0 % eines Plastifikators und 0,5 bis 8,0 % eines Abbinderegulators zugefügt ist. Als hydraulisches Material wird dabei überwiegend Schlacke verwendet und nur in einem Ausführungsbeispiel eine Mischung aus 90 % Schlacke und 10 % Flugasche beschrieben und darauf verwiesen, daß ein höherer Anteil von Flugasche den Zusatz von Kalk erfordert.

Der Nachteil dieser bekannten Bindemittelmischung besteht darin, daß sowohl der Plastifikator als auch insbesondere die Abbinderegulatoren dem Bindemittel nur teilweise bereits in

dessen Herstellungsverfahren zugesetzt werden können und mindestens teilweise dem Beton oder Mörtel erst im Mischprozeß zusetzbar sind. Das setzt jedoch Dosier- und Wägeeinrichtungen voraus, die wohl im Betonwerk, aber nicht auf Baustellen und bei baulichen Eigenleistungen von Bürgern vorhanden sind, so daß die Verwendung dieser Bindemittelmischung nach dem DD-AP 151 150 auf Betonwerke beschränkt bleibt.

ZIEL DER ERFINDUNG

Das Ziel der Erfindung ist es, unter Vermeidung der angeführten Nachteile eine Bindemittelmischung zur Verfügung zu stellen, zu deren Herstellung ein geringer Energiebedarf erforderlich ist und die einfach und handhabungsgesicher zu Baustoffmischungen verarbeitbar ist und damit Energie einzusparen und das Bindemittelangebot für den gesellschaftlichen und privaten Bedarf wesentlich zu erhöhen.

DARLEGUNG DES WESENS DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bindemittelmischung zu entwickeln, die neben einem herkömmlichen Bindemittel, vorzugsweise Zement, Kalk oder einer Mischung aus Zement und Kalk, einen Anteil eines Puzzolans mit konstanten Qualitätsparametern enthält und damit die Verwendung von Plastifikatoren, Abbinderegulatoren und anderen chemischen Zusätzen erübrigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß wie folgt gelöst:

Es wurde gefunden, daß außer den bekannten natürlichen Puzzolanen Puzzolanerde, Santorinerde, Traß, Bimsstein und Tuff auch der bisher noch nicht für eine solche Verwendung in Betracht gezogene nepheline Phonolith aus Sanidin / K (AlSi_3O_8) /,

Nephelin / $\text{KNa}_3 (\text{AlSiO}_4)_4$ / und Alkaliaugit / $(\text{NaAl}) (\text{Si}_2\text{O}_4)$ / als Puzzolan geeignet ist.

Die Bindemittelmischung besteht damit erfindungsgemäß aus einem herkömmlichen Bindemittel, vorzugsweise Zement, Kalk oder einer Mischung aus Zement und Kalk, und nephelinem Phonolith als natürlichem Puzzolan. Dem nephelinen Phonolith ist in einer Variante der Erfindung kalkarme Braunkohlenfilterasche als künstliches Puzzolan zugesetzt. Der Anteil dieser Braunkohlenfilterasche beträgt bei einer kalkarmen Braunkohlenfilterasche mit einem CaO-Gehalt unter 2 % bis zu 50 % der gesamten Puzzolanmenge, bei einer Braunkohlenfilterasche mit einem CaO-Gehalt unter 15 % in Abhängigkeit von diesem CaO-Gehalt zwischen 10 und 50 % der gesamten Puzzolanmenge.

Der Phonolith ist auf eine der Zementfeinmahlung entsprechende Mahlfeinheit gemahlen und dem herkömmlichen Bindemittel trocken zugemischt. Gleichermäßen ist es möglich, beispielsweise Zementklinker und Phonolith gemeinsam zu mahlen und damit einen besonderen Mischprozeß einzusparen. Erfolgt ein Zusatz von Braunkohlenfilterasche, so ist diese ebenfalls einer Feinmahlung zu unterziehen, die einzeln oder gemeinsam mit den anderen Komponenten erfolgen kann.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß ein Puzzolan allein ohne den erforderlichen Anreger wie Zement, Kalk oder Gips keine Bindemittelleigenschaften entwickelt, ist ein Mindestanteil solcher herkömmlicher Bindemittel in der Bindemittelmischung erforderlich. Die Größe des Anteils an Puzzolan richtet sich nach dem Verwendungszweck der mit der Bindemittelmischung herzustellenden Baustoffmischung. Dieser Anteil kann in Anlehnung an die Traßzementnormen bei

Portlandzement	20 - 40 %
Eisenportlandzement	15 - 30 %
Hochofenzement	10 - 25 %

der Zementmenge betragen, kann aber auch die Bindemittelmenge erheblich übersteigen.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Bindemittelmischung besteht darin, daß durch den Einsatz eines neuen Puzzolans das Bindemittelangebot für den gesellschaftlichen und privaten Bedarf erheblich erhöht werden kann, wobei diese Bindemittelmischung gleich herkömmlichen Bindemitteln einfach und handhabungssicher verarbeitbar ist und damit eine Erhöhung des Anteils an baulichen Eigenleistungen bewirken kann, die zu einer Entlastung der vorhandenen Baukapazitäten führt. Zugleich wird in Abhängigkeit von der Größe des Anteils an Puzzolan in der Bindemittelmischung eine erhebliche Energieeinsparung erzielt.

Mit einer solchen Bindemittelmischung hergestellte Baustoffmischungen weisen alle vorteilhaften Gebrauchswerteigenschaften bekannter Puzzolane auf. So ist beispielsweise ein Beton ausreichender Festigkeit für Wohnstraßen herstellbar, der mit wesentlich geringerem Zementeinsatz durch den Zusatz des Puzzolans eine größere Dichte und eine höhere Tausalzbeständigkeit aufweist.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die zugehörigen Tabellen zeigen:

- Tab. 1 - Chemische Analyse der Puzzolane
- Tab. 2 - Versuchsfestigkeiten von Puzzolanen

Der insbesondere in der Oberlausitz in abbauwürdiger Form vorkommende nepheline Phonolith entspricht nach der Tabelle 1 in seiner chemischen Zusammensetzung ungefähr den bekannten Traßsorten und scheint bereits nach dieser Analyse dem bayrischen Traß überlegen zu sein.

In einer Mörtelmischung mit

4,3 % Kalziumhydroxid

17,4 % Puzzolan (Traß bzw. Phonolith)

65,3 % Sand

13,0 % Wasser

wurden die Versuchsfestigkeiten nach Tabelle 2 erreicht, die selbst bei diesem hohen Puzzolananteil die bereits vermutete Überlegenheit gegenüber dem bayrischen Handelstraß beweisen.

Die Qualitätsparameter des Puzzolans sind durch die Zugabe von kalkarmer Braunkohlenfilterasche aus dem Heizkraftwerk Hirschfelde mit einem CaO-Gehalt von nur 1,4 % positiv beeinflussbar. Die chemische Analyse einer Mischung aus einem Teil nephelinen Phonoliths und einem Teil solcher Braunkohlenfilterasche zeigt nach Tabelle 1 Werte, die nunmehr einem besten Handelstraß entsprechen. Die Zugabe von Braunkohlenfilteraschen anderer Heizkraftwerke ist in Abhängigkeit von ihrem Kalkanteil möglich, wobei dann der Anteil dieser Braunkohlenfilteraschen zwischen 10 und 50 % betragen sollte.

Als möglich gilt dabei noch die Verwendung von Braunkohlenfilterasche aus dem Kraftwerk Hagenwerder mit 14,6 % CaO und 2,2 % SO₃, während die Braunkohlenfilterasche aus dem Kraftwerk Lübbenau mit 14,7 % CaO wegen ihres SO₃-Gehaltes von 6,8 % bereits nicht mehr geeignet ist.

Die Puzzolanmischung aus nephelinen Phonolith und kalkarmer Braunkohlenfilterasche ist mit herkömmlichen Bindemitteln beliebig mischbar. So ist ein Puzzolanzement mit 60 Teilen Zement und 40 Teilen dieses Puzzolans gleichermaßen möglich wie eine Mehrkomponentenmischung mit 35 Teilen Zement, 10 Teilen Kalkhydrat und 55 Teilen dieses Puzzolans oder ein Puzzolankalkhydrat mit 45 Teilen Kalkhydrat und 55 Teilen dieses Puzzolans.

Die Herstellung der Bindemittelmischung erfolgt wegen der vorhandenen Mahlanlagen zweckmäßigerweise in der Bindemittelindustrie. Zur Vereinfachung des Transports der Braunkohlenfilterasche kann diese im Kraftwerk gesintert und abgeschreckt als Schlackenprodukt zugeliefert werden.

In Betonwerken, als Großverbrauchern von Zement, ist es möglich, die Bindemittelmischung mit vorhandenen Dosier- und Wägeeinrichtungen selbst herzustellen und damit den mehrfachen Transport von Phonolith und Braunkohlenfilterasche zu vermeiden. Für Baustellen und Kleinverbraucher kann die Herstellung gebrauchsfertiger Abpackungen zentral durch die einschlägigen Bindemittelbetriebe oder territorial durch die Mischung und Abfüllung in örtlichen Baustoffbetrieben erfolgen.

ERFINDUNGSANSPRUCH

1. Bindemittelmischung aus einem Bindemittel, vorzugsweise Zement, Kalk oder einer Mischung aus Zement und Kalk, und einem natürlichen und/oder künstlichen Puzzolan, gekennzeichnet dadurch, daß als natürliches Puzzolan nepheliner Phonolith verwendet ist.
2. Bindemittelmischung nach Punkt-1, gekennzeichnet dadurch, daß dem nephelinen Phonolith kalkarme Braunkohlenfilterasche zugesetzt ist.

Hierzu 2 Seiten Tabellen

Tabelle 1 :

Chemische Analyse der Puzzolane

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
Handelstraß (rhein.)	57,7	17,5	3,3	3,5	1,6	4,7	2,8	-
Handelstraß (bayr.)	66,0	16,6	3,1	4,0	2,9	1,7	1,6	-
Handelstraß (österr.)	57,7	17,5	3,3	0,2	0,1	0,4	2,7	-
Phonolith	60,5	18,9	2,4	1,3	1,2	8,1	5,3	-
Filterasche	57,0	33,4	6,5	1,4	1,2	-	-	1,4
Mischung 1 : 1	58,8	26,2	4,5	1,4	1,2	4,1	2,7	0,7

Tabelle 2

Versuchsfestigkeiten von Puzzolanen

	Biegezugfestigkeit in kp/cm^2			Druckfestigkeit in kp/cm^2		
	14 Tage	28 Tage	56 Tage	14 Tage	28 Tage	56 Tage
Handelstraß (rhein.)	20	29	32	36	56	92
Handelstraß (bayr.)	5	15	20	23	24	55
Handelstraß (österr.)	23	31	36	41	56	104
Phonolith	16	23	26	29	31	42
						54
						68