



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) 2000 992

Int.Cl.³

3(51) E 01 C 7/08
C 04 B 31/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 01 C/ 2321 813 (22) 29.07.81 (44) 16.03.83

- (71) BAUAKADEMIE DER DDR INSTITUT FÜR INGENIEUR- U. TIEFBAU, LEIPZIG, DD
(72) FUCHS, CHRISTIAN, DR.-ING.; SCHUBERT, KLAUS-DIETER, DR.-ING.; SCHUPP, KLAUS-PETER, DIPL.-ING.;
SCHMIDT, GERHARD; DD;
MEISTER, KURT, DIPL.-ING.; MEICHNER, HEINZ, DR.-ING.; FLEISCHER, MICHAEL, DR. OEC.;
HENTSCHEL, INGEBURG; DD;
(73) siehe (72)
(74) BAUAKADEMIE DER DDR INSTITUT F. INGENIEUR- U. TIEFBAU BFSR 7030 LEIPZIG
KANTSTR. 14

(54) GEMISCH ZUR BEFESTIGUNG VON VERKEHRSFLÄCHEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Gemisch zur Befestigung von Verkehrsflächen wie die Tragschicht in Straßenkonstruktionen und für Trag- und Deckschichten zur Wege- und Platzbefestigung. Das Ziel ist die Verwendung von gebrochenem Gestein und Sekundärrohstoff bei Senkung des Zementverbrauches. Die Aufgabe ist eine optimale Kornverteilung des Stoffgemisches. Erfindungsgemäß wird gebrochenes Gestein mit kieselsäurereicher Braunkohlenfilterasche, puzzolanischen Charakters und Magnesiumchloridlösung oder Kalziumchloridlösung oder Wasser innig vermischt.

Titel der Erfindung

Gemisch zur Befestigung von Verkehrsflächen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Gemisch für Tragschichten in Straßenkonstruktionen und für Trag- und Deckschichten in Wege- und Platzbefestigungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Gemische aus kornabgestuftem Schotter, Splitt und Sand, unter der Bezeichnung Mineralbeton bekannt, die eine nach dem Betonprinzip aufgebaute Zusammensetzung und im verdichteten Zustand eine hohe Tragfähigkeit aufweisen.

Das Kornsystem kann hierfür aus gebrochenem, nicht abbindendem Felsgestein oder aus Hochofenschlacke bestehen, die infolge ihrer chemischen Zusammensetzung selbsterhärtende Eigenschaften aufweist.

Infolge seiner Korngrößenverteilung und der geringen Kohäsion neigt dieses Gemisch während des Transportes, des Umschlages und des Einbaues zur Entmischung. Die somit erzeugte ungleichmäßige Korngrößenanordnung in der Konstruktionsschicht verursacht bedeutende Dichte- und Tragfähigkeitsunterschiede. Infolge des großen Verformungswiderstandes des Gemisches ist eine besonders intensive Verdichtung erforderlich. Verdichtungsmängel und Dichteunterschiede sind häufig die Ursachen für bleibende Deformationen.

Die mit optimalem Wassergehalt hergestellten Gemische trocknen während der Lager- und Transportprozesse rasch wieder aus, wodurch die experimentell ermittelte maximale Trockendichte nicht erreicht wird.

Die aus dem Gemisch hergestellte Konstruktionsschicht muß zum Schutz gegen mechanische Korrosion sowie zur Gewährleistung der erforderlichen Staubbefreiheit bei Luftbewegungen entweder periodisch mit hygroskopischen Salzen behandelt oder durch eine Deckschicht geschützt werden.

Zur Verbesserung der Tragfähigkeit und der Verarbeitbarkeit sowie zur Erhöhung der Resistenz gegen mechanische Korrosion werden Konstruktionsschichten aus Mineralbeton mit geringem Bindemittelanteil hergestellt. Als Bindemittel werden Zement, hydrophobisierte hochhydraulische Kalke, feingemahlene Hochofenschlacke als Aktivfüller sowie Flugasche kalkreicher Zusammensetzung mit relativ Hydraulizität angewandt.

Der Bindemittelgehalt von 2 bis 5 % führt zu einer Teilverfüllung des Porenraumes im Mineralbeton sowie zu einer Bindung. Die Druckfestigkeit beträgt bis zu 12 MPa.

Trotz der dem Gemisch zugegebenen abbindeverzögernden Zusätze ist eine Vorratshaltung des fertigen Gemisches in Silos nicht möglich.

Die Verwendung von Zement oder hydraulischem Kalk als Plastifikator und als Bindemittel erhöht den ökonomischen und energetischen Aufwand zur Herstellung des Baustoffes beträchtlich, ohne damit eine entsprechende Steigerung der Tragfähigkeit zu erzielen. Die Anwendung gemahlener Hochofenschlacke ist infolge ihrer Verfügbarkeit und des zu ihrer Herstellung erforderlichen Produktionsaufwandes eingeschränkt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Gemisch aus gebrochenem Gestein unter Verwendung von Sekundärrohstoffen bei gleichzeitiger Senkung des Zement- und Energieverbrauches herzu-

stellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Porenraum von Mineralbeton aus nicht abbindendem, gebrochenem, günstig kornverteiltem Gestein anteilig durch einen Zusatzstoff zu füllen, der während der Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse des Gemisches seine Entmischung verhindert, bei Einbau und Verdichtung einen reduzierten Verformungswiderstand und langfristig eine Bindung feinkörniger Bestandteile des Gemisches zur Erhöhung der Staubfreiheit und der mechanischen Resistenz bewirkt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß nicht abbindendes, gebrochenes Gestein günstiger Korngrößenverteilung mit kieselensäurereicher Braunkohlenfilterasche puzzolanischen Charakters der Feinreinigungsstufe von Rauchgasen der Wärmekraftwerke und Magnesiumchloridlösung oder Kalziumchloridlösung oder Wasser innig vermischt wird.

Ausführungsbeispiele

An Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert:
Das Gemisch zur Herstellung der Tragschicht einer Straßenkonstruktion wird dosiert und vorzugsweise in einem Zwangsmischer gemischt.

Der Durchmesser des Größtkornes kann für verschiedene Gemischzusammensetzungen 16 mm bis 63 mm betragen. Für Gemische mit einem Größtkorn von 16 mm Durchmesser wird im Vergleich zu Gemischen mit 63 mm Größtkorndurchmesser eine bessere Verarbeitbarkeit und eine bessere Anpassung der Schichtendicke an Bedingungen der Tragfähigkeit des verdichteten Gründungsplanums, jedoch auch eine reduzierte Tragfähigkeit der Baustoffschicht erreicht.

Die Korngrößenverteilung erfolgt nach der Exponentialfunktion

$$p = 100 \left(\frac{d_i}{D} \right)^m$$

p = prozentualer Anteil der Korngrößengruppe

d_i =

d = größter Korndurchmesser einer Korngrößengruppe

d_i = beliebiger Korndurchmesser

D = größter Korndurchmesser im Gemisch

m = Exponent der Verteilungsfunktion

Für $D = 16$ mm gilt

$$0,45 = m = 0,6$$

Für $D = 63$ mm gilt

$$0,35 = m = 0,6$$

Die Zugabe von Braunkohlenfilterasche ist von m abhängig.

Der Anteil Braunkohlenfilterasche beträgt

- bei $D = 16$ mm und $m = 0,6$: 5 bis 20 % der Trockenmasse
 $m = 0,45$: 2 bis 15 % der Trockenmasse
- bei $D = 63$ mm und $m = 0,6$: 8 bis 23 % der Trockenmasse
 $m = 0,35$: 2 bis 15 % der Trockenmasse

Die Zugabe von Anmachwasser, dem Kalziumchlorid oder Magnesiumchlorid bis zu einer Lösungskonzentration von 2 % zugesetzt werden kann, oder die Zugabe von Kaliendlaug mit einer Lösungskonzentration bis 2 % beträgt 4 bis 7,5 % der Trockenmasse in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung und dem Anteil an Braunkohlenfilterasche.

Als Kriterium der Wasserzugabe gilt, daß das Gemisch befindliche Mehlkorn eine erdfeuchte Konsistenz analog der Konsistenz eines Stampfbetons erhält. Die Optimierung der Wasserzugabe kann experimentell mit Hilfe der Verfahren zur Konsistenzprüfung von Zementbeton erfolgen.

Durch die Erfindung werden folgende Vorteile erzielt:

1. Durch Zugabe von Braunkohlenfilterasche wird zu gebrochenem Felsgestein der Körnung 0/16 mm bis 0/63 mm im Beisein von Wasser eine Kohäsion des im Gemisch befindlichen Mörtels erreicht, der die Entmischung des Gemisches während der Umschlags-, Transport- und Einbauprozesse verhindert.

Hierdurch werden besondere technologische Maßnahmen zur erneuten Vermischung in der Einbaustelle eliminiert und eine gute Gleichmäßigkeit der Tragfähigkeit und somit eine hohe Qualitätssicherheit des Erzeugnisses erreicht.

Die damit einhergehende Erhöhung des für die Bemessung maßgebenden E-Moduls führt daher auch zu einer Reduzierung der Schichtendicken um 10 bis 20 %.

2. Durch Zugabe von Braunkohlenfilterasche zu dem gebrochenen Mineralgemisch wird die Verteilung des Gemisches in der Einbaustelle erleichtert. Die erforderliche Verdichtungsenergie wird reduziert.
3. Die im Gemisch befindliche Braunkohlenfilterasche bewirkt eine langzeitige Feuchthaltung des Gemisches. In der verdichteten Tragschicht führt dieser Effekt zu einer Erhöhung der Scherfestigkeit bis zur Erreichung einer die Oberflächenspannung ablösenden Bindung der Braunkohlenfilterasche aufgrund ihrer latent-hydraulischen und puzzolanischen Eigenschaften.
4. Die im Gemisch befindliche Braunkohlenfilterasche macht den Einsatz von Zement nicht erforderlich. Im Vergleich zu zementgebundenem Mineralbeton, der bei einer Einsatzmenge von 2 % Portlandzement ähnliche Eigenschaften wie das gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellte Gemisch mit Zusatz aus kieselsäurereicher Braunkohlenfilterasche puzzolanischen Charakters aufweist, wird eine Einsparung von 50 ... 150 kg Portlandzement je m³ erzielt.

Erfinderanspruch

Gemisch zur Befestigung von Verkehrsflächen aus nichtbindendem gebrochenem Gestein, kieselensäurereicher Braunkohlenfilterasche puzzolanischen Charakters und Wasser, dadurch gekennzeichnet, daß

- das nichtbindende, gebrochene Gestein nach dem Prinzip des Hohlraumminimums zusammengesetzt ist und der größte Korndurchmesser zwischen 16 und 63 mm liegt.
- die kieselensäurereiche Braunkohlenfilterasche puzzolanischen Charakters mit einem Masseanteil von 5 bis 23 % in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung des gebrochenen Felsgesteins zugesetzt wird.
- die kieselensäurereiche Braunkohlenfilterasche mindestens einen Anteil von 60 % der Korngrößengruppe kleiner als 0,09 mm enthält.
- das Anmachwasser Magnesiumchlorid oder Kalziumchlorid mit einer maximalen Konzentration bis 2 % mit einem zur Erreichung einer erdfeuchten Konsistenz erforderlichen Masseanteil zugesetzt wird.