

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2438/80

(51) Int.Cl.⁵ : **B28C 7/12**

(22) Anmeldetag: 7. 5.1980

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1989

(45) Ausgabetag: 25. 4.1990

(30) Priorität:

8. 5.1979 DE 2918451 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 250311 DE-AS1557122 DE-OS2261674 CH-PS 559574
CH-PS 581493 CH-PS 588295 CH-PS 598858 GB-PS1519442
DEUTSCHER BETON-VEREIN E.V., BETON-HANDBUCH, BAUVERLAG
GMBH WIESBADEN, 1972, SEITE 205
RITTER: FLÜSSIGKEITSPUMPEN, 5.AUFLAGE, 1953 VERLAG R.
OLDENBOURG, MÜNCHEN, SEITEN 190 FF.

(73) Patentinhaber:

HEIDELBERGER ZEMENT AG
D-6900 HEIDELBERG (DE).

(54) VERFAHREN ZUM DOSIERTEN UND GLEICHMÄSSIGEN EINMISCHEN VON FLÜSSIGEN ZUSATZMITTELN ODER ZUSATZMITTELGEMISCHEN ZU EINER BETONMISCHUNG ODER MÖRTELMISCHUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum dosierten und gleichmäßigen Einmischen von flüssigen Zusatzmitteln oder Zusatzmittelgemischen zu einer Betonmischung oder Mörtelmischung.

Für das Dosieren von Zusatzmitteln stehen verschiedene Verfahren und Vorrichtungen oder Anlagen zur Verfügung. Häufig wird eine elektrisch betriebene Pumpe, z. B. eine Zahnradpumpe, zusammen mit einer Zeitsteuerung verwendet. Die Funktionen des Förderns und Dosierens werden hier von einem einzigen Aggregat ausgeführt. Zur Kontrolle der Dosierung werden Durchflußuhren, Kontrollampen, Sichtzylinder oder ähnliche Vorrichtungen eingesetzt. Eine Dosierpumpe ist wegen ihrer beweglichen Teile anfällig und durch Verharzen können Störungen oder gar ein Ausfall der Pumpe auftreten.

Seltener werden technisch bessere aber auch aufwendigere und kostspieligere Anlagen verwendet, bei denen statt der Dosierzeit die Dosiermenge über eine Waage oder analog über ein Potentiometer mit Schwimmer oder über Meßelektroden vorgegeben wird.

Ferner stehen Anlagen zur Verfügung, welche die Zusatzmittel über Druckluft fördern und die wegen der geringen Anzahl bewegter Teile stör anfällig sind.

Diese bekannten Anlagen und Verfahren arbeiten zufriedenstellend bei ausreichend großen Dosiermengen. In vielen Fällen ist es aber erforderlich, nur geringe oder sehr geringe Mengen, möglichst genau dosiert und in einem Fördermedium, beispielsweise im Anmachwasser für Beton, Mörtel oder deren Trockenmischungen, in geringer Konzentration gleichmäßig verteilt zuzumischen. Wie z. B. im "Beton-Handbuch" des Deutschen Beton-Vereines e. V., erschienen bei Bauverlag GmbH, Wiesbaden, 1972 auf Seite 205 ausgeführt ist, sind flüssige Zusatzmittel vor der Verwendung gründlich aufzuführen, u. zw. mit dem Anmachwasser entweder mit einstellbaren Zumeßgeräten oder mit besonderen Meßbechern zuzugeben. Dabei ist es z. B. für die Wirkung von Betonverflüssigern wichtig, daß sie im Zugabewasser gelöst sind, bevor der Zement mit dem Wasser in Berührung kommt. Daher wird im Beton-Handbuch vorgeschlagen, daß Verflüssiger bei Tellermischern in die Wasserzuführung gepreßt, bei Trommelmischern mit dem Zugabewasser kurz vorher gemischt werden, bevor der Zement und die Zuschläge in die Trommel gelangen. Das Dosieren und Einmischen geringer Mengen an Zusatzmittel wird dort zum Problem, wo beispielsweise große Betonmengen in sehr kurzer Zeit hergestellt werden müssen, wie im Autobahn- oder Flugplatzbau, auf großen Ingenieurbaustellen bzw. in Großanlagen der Transportbeton- oder Fertigelement- und Betonwarenindustrie. Die Mischzeiten derartiger Anlagen, die mehrere Kubikmeter Beton pro Charge mischen, liegen häufig noch deutlich unter 60 sec.

Die hierbei in geringer Dosierung verwendeten Zusatzmittel, wie beispielsweise LP (Luft-Poren)Stoffe oder Verflüssiger, sind teuer und müssen aus betontechnologischen Gründen genau dosiert und gut untergemischt werden.

Zum Dosieren und Einmischen von Zusatzmitteln in eine Wasserleitung wird z. B. in der AT-PS 250 311 eine Wasserstrahlpumpe verwendet, wie sie schon aus Standardwerken, z. B. Ritter: "Flüssigkeitspumpen", Verlag R. Oldenbourg, München 1953, Seiten 190 ff, bekannt ist. Allerdings wurde dieses Verfahren auf dem Bausektor oder angrenzenden Gebieten nicht verwendet, da zur genauen Dosierung in der Zuleitung weitere Hilfsmittel, wie etwa einstellbare Ventile oder Durchflußmengenregler, vorgesehen sind, wodurch im wesentlichen ähnlich aufwendige Anlagen, wie weiter oben angeführt wurden, vorliegen. Weiters enthalten diese, auch in der DE-PS 15 57 122 oder der CH-PS 559 574 beschrieben, Mischverfahren bzw. -geräte keine Hinweise auf Anwendungen im Bereich der Mörtel- und Betonherstellung mit deren spezifischen Anforderungen.

Die bekannten Anlagen sind in solchen Fällen nicht oder nur bedingt brauchbar. Das Dosieren von Hand ist technisch unzulänglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zu schaffen, mit dem Zusatzmittel auch in geringen Mengen zielsicher dosiert und in ein Fördermedium schnell und gleichmäßig eingemischt werden können, worauf dann das im Fördermedium fein verteilte Zusatzmittel unmittelbar nach dem Mischen, oder später, in ein mit dem Zusatzmittel zu versetzendes Gut, nämlich Beton oder Mörtel eingebracht werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das gekennzeichnet ist durch die Kombination folgender, an sich bekannter Merkmale: daß das Zusatzmittel oder Zusatzmittelgemisch aus einem Vorratsbehälter durch eine strömende Flüssigkeit als Fördermittel unter Anwendung des Prinzips der Wasserstrahlpumpe in eine Mischkammer mit Hilfe eines entsprechend regulierten Strahles des Fördermittels angesaugt wird, daß das Zusatzmittel oder Zusatzmittelgemisch mit dem strömenden Fördermittel in der Ansaug-Mischkammer unter Anwendung des Prinzips der Wasserstrahlpumpe vermischt wird, und daß zumindest ein Teil des Gemisches aus Fördermittel und Zusatzmittel in die Betonmischung oder die Mörtelmischung während eines Mischvorganges eingemischt wird.

Das Zusatzmittel wird in der Ansaug- und Mischkammer mit dem Wasserstrahl gemischt und zweckmäßig verwirbelt. Das Zusatzmittel kann in Form einer konzentrierten Lösung oder einer Lösung mit vorgegebener Dosierung verwendet werden. Es kann unmittelbar nach dem Einmischen in den Wasserstrahl zusammen mit diesem in den Beton oder Mörtel eingebracht werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird die Mischung aus Zusatzmittel und Wasser vor dem Einbringen in den Beton oder Mörtel versprüht. Die Mischung wird zweckmäßig während des Mischens des Betons oder Mörtels in diesen eingebracht. Das für den Wasserstrahl verwendete Wasser kann gleichzeitig Anmachwasser sein, das zur Herstellung von Beton oder Mörtel dient.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mit einer der Wasserstrahlpumpe ähnlichen Vorrichtung gearbeitet, wobei das Zusatzmittel gefördert und dosiert und mit dem Wasserstrahl zusammengeführt und in vorzugsweise starker Verdünnung intensiv vermischt und verwirbelt wird. Da die Mischung aus Zusatzmittel und Wasser unmittelbar nach dem Mischvorgang in eine mit dem Zusatzmittel zu versetzten Beton- oder Mörtel-Charge eingebracht werden kann, wird dieses Zusatzmittel darin bei geringem Streuverlust verteilt, bzw. kann mit großer Kontaktoberfläche verdüst werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit einer wirtschaftlichen und wenig störanfälligen Anlage durchgeführt werden. Durch einen von einem Druckwasseranschluß regulierten Wasserstrahl wird aus einem Zusatzmittelbehälter über eine Leitung Zusatzmittel in eine Ansaug- und Mischkammer gefördert, der eine zusätzliche Luftzufuhr und eine Spritzdüse nachgeschaltet sind. Falls das Zusatzmittel-Wasser-Gemisch weiter in ein Gut eingebracht werden soll, kann dies über ein in einen Mischer führendes Rohr erfolgen.

Auf diese Weise kann eine sehr geringe, leicht dosierbare Menge an Zusatzmittel fein verteilt in ein im Mischer befindliches Mischgut eingebracht werden, wo sie schnell und gleichmäßig eingemischt wird.

Besonders zweckmäßig ist, daß das Fördermedium Anmachwasser für Beton und Mörtel sein kann, das in der Gesamtmenge auf diese Weise, oder zum Teil, über eine Nebenleitung eingebracht und mit dem durch die Wirkung des Wasserstrahlpumpensystems geförderten Zusatzmittel intensiv verwirbelt und anschließend verdüst wird.

Wasserstrahlpumpen haben zwar an sich einen geringen Wirkungsgrad. Aber das hier zur Verfügung stehende Potential reicht für die Dosierung geringer Zusatzmittelmengen aus, da dieses beispielsweise durch das Zusatzmittel fördernde Anmachwasser sichergestellt ist. Anmachwasser ist bei allen Betonmischanlagen vorhanden.

Die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens wird anhand einiger Beispiele näher erläutert, die das Zumischen von Zusatzmittel in verschiedene Betonarten und Mauermörtel betreffen.

Beispiel 1 Straßenbeton:

Konsistenz steif (K1), Zwangsmischer BHS 2 m³
 Betongüte B 35 nach DIN 1045 mit:
 33 % 0/2 mm Sand
 26 % 5/11 mm Splitt
 41 % 11/22 mm Splitt
 Erforderlicher LP-Gehalt 4,0 %
 LP-Mittel auf Naturharzbasis

Die folgende Tabelle gibt an:

- 1.0 Nullreihe: einfaches Einmischen des Luftporenbildners in 10 % Verdünnung mit Wasser, mit verkürzter Mischdauer,
- 1.1 Nullreihe: einfaches Einmischen des Luftporenbildners in 10 % Verdünnung mit Wasser, mit normaler Mischdauer,
- 1.2 Reihe: mit dem erfindungsgemäßen Verfahren in 2,5 % Verdünnung mit Wasser, mit verkürzter Mischdauer.

	LP-Mitteldosierung (% v. Zem.-Gew.)	Naßmischzeit (Sekunden)	vorh. LP (Vol.-%)
1.0	0,08	50	3,2
1.1	0,08	75	4,1
1.2	0,06	50	4,2

Beispiel 2 Ausgleichsbeton:

Konsistenz weich (K3), Fahrmischer 5 m³
 Betongüte Druckfestigkeit nach 28 Tagen 3 N/mm²
 Körnung Ausschließlich Sand 0/2 mm
 Erforderlicher LP-Gehalt 40 bis 45 %, LP-Mittel auf synthetischer Basis.

Die folgende Tabelle gibt an:

- 2.0 Nullreihe: einfaches Einmischen des LP-Mittels unverdünnt mit verkürzter Mischdauer,

2.1 Nullreihe: einfaches Einmischen des LP-Mittels unverdünnt, mit normaler Mischdauer,

2.2 Reihe: mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, in 2,5 % Verdünnung mit Wasser, mit verkürzter Mischdauer.

	LP-Mitteldosierung (% v. Zem.-Gew.)	Naßmischzeit (Sekunden)	vorh. LP (Vol.-%)
2.0	0,30	120	26
2.1	0,30	360	43
2.2	0,14	120	43

Beispiel 3

Schutzbeton faserbewehrt:

Konsistenz fließfähig, Fahrmischer 5 m³

Betongüte Druckfestigkeit nach 28 Tagen 6 N/mm²

Biegezugfestigkeit nach 28 Tagen 5 N/mm²

Körnung: Sand 0/2 mm

Faserlänge 26 mm

Erforderlicher LP-Gehalt 20 bis 25 %, Verzögerung auf organischer Basis, LP-Mittel auf synthetischer Basis.

Für das Betonieren großer Flächen, beispielsweise bei Flachdächern, ist es notwendig, daß der Beton zum Teil erheblich verzögert wird, ohne daß der LP-Gehalt sich wesentlich reduziert. Eine zu starke Änderung im LP-Gehalt würde bedeuten, daß die Festbetoneigenschaften, wie beispielsweise Rohdichte und Festigkeit, sich zu stark ändern würden, außerdem wäre die Maßhaltigkeit des Bauteils in Frage gestellt.

Die folgende Tabelle gibt an:

3.1 Nullreihe: einfaches Einmischen des LP-Mittels unverdünnt,

3.2 Reihe: mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, in 2,5 % Verdünnung mit Wasser.

	LP-Mittel- dosierung (% v. Zem.- Gew.)	Naß- misch- zeit (s)	vorh. LP (Vol.-%)	vorh. LP nach 12 Std. (Vol.-%)	LP-Verlust inn. 12 Std. (Vol.-%)
3.1	0,15	360	26	21	5
3.2	0,08	120	25	23	2

Beispiel 4

Stark verzögerter Mauermörtel:

Konsistenz weich (K3), Fahrmischer 5 m³

Mörtelfestigkeit nach 28 Tagen 6,5 N/mm²

Körnung: Sand 0/2 mm

Erforderlicher LP-Gehalt, mindestens 20 % nach 36 Stunden. Verzögerer auf organischer Basis, LP-Mittel synthetisch.

Die folgende Tabelle gibt an:

4.1 Nullreihe: einfaches Einmischen des LP-Mittels unverdünnt,

4.2 Reihe mit dem erfindungsgemäßen Verfahren in 2,5 % Verdünnung mit Wasser.

	LP-Mittel- dosierung (% v Zem.- Gew.)	Naß- misch- zeit (s)	vorh. LP (Vol.-%)	vorh. LP nach 36 Std. (Vol.-%)	LP-Verlust innerhalb 36 Std. (Vol.-%)
4.1	0,17	360	28	17	11
4.2	0,09	120	29	23	6

Diese Beispiele 1 bis 4 betreffen das Einmischen von Luftporenbildnern. Die deutlich erhöhte Stabilität der

Luftproben nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist überraschend. Die Anwendung des an sich bereits wirtschaftlichen und gut verarbeitbaren Betons und Mörtels mit sehr hohem Luftporengehalt - bis zu 70 % - wird durch das erfindungsgemäße Verfahren erheblich sicherer.

Das folgende Beispiel zeigt das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung von Verflüssiger.

Beispiel 5

Beton für die maschinelle Herstellung von Betonpflastersteinen:

Konsistenz erdfeucht-steif (K1), Tellerischer 1 m³
 Betongüte Druckfestigkeit nach 28 Tagen mindestens 63 N/mm²
 Körnung 0/16 mm
 Zusatzmittel: plastifizierende Betonverflüssiger (BV)

Die folgende Tabelle gibt an:

5.1 Nullreihe: einfaches Einmischen des BV in 10 %-iger Verdünnung mit Wasser,
 5.2 Reihe mit dem erfindungsgemäßen Verfahren in 2,5 % Verdünnung mit Wasser.

	BV-Dos.	Naßmischzeit	Druckfestigkeit nach 28 Tagen	Rohdichte nach 28 Tagen
5.1	0,25 %	120 sec	69,0 N/mm ²	2,27 kg/l
5.2	0,15 %	80 sec	71,2 N/mm ²	2,29 kg/l

Auch beim Einmischen der Verflüssiger zeigt sich deutlich die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens, durch das eine gleichmäßige Verteilung sowie eine Aktivierung der Zusatzmittelwirkstoffe im Beton und eine erhöhte Stabilität erzielt werden. Ein weiterer wesentlicher technischer Fortschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die überraschend schnelle gleichmäßige Einmischung der Zusatzmittel. Das Verfahren ist ferner durch die große Ausnutzung bzw. sparsame Verwendung der Zusatzmittel besonders wirtschaftlich.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann selbstverständlich auch nur zum dosierten Einmischen von Zusatzmittel in eine Flüssigkeit verwendet, das Zusatzmittel-Flüssigkeits-Gemisch gelagert und erst bei Bedarf eingesetzt werden.

In der Zeichnung ist ein Beispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schaubildlich dargestellt.

Die Vorrichtung wird an einen Druckwasseranschluß (10) angeschlossen und die eigentliche Dosier- und Einmischeinrichtung (D), befindet sich im Mittelteil der Vorrichtung. Sie weist eine Abzwegleitung (6) auf, die in einen Zwischen- oder Zusatzmittelbehälter (13) getaucht ist, aus dem der aus dem Druckwasseranschluß (10) kommende Wasserstrahl eine dosierte Menge des Zusatzmittels durch die Abzwegleitung (6) mitnimmt. Das Zusatzmittel gelangt in eine Ansaug- und Mischkammer (5), wo es mit dem Wasser gemischt und von einer Spritzdüse (3) durch ein Feinsieb (2) in ein an der Abgabeseite der Vorrichtung angeordnetes Rohr (1) eingedüst wird. Dieses Rohr (1) führt von der Dosiereinrichtung (D) in einen Sammelbehälter oder Mischer (nicht dargestellt), in dem das mit Zusatzmittel versehene Wasser gesammelt oder in ein Gut, beispielsweise Beton, eingemischt wird. Im Mantel des Rohres sind mehrere Lufteinlässe (4) vorgesehen, die der besseren Durchwirbelung und der Oberflächenvergrößerung des Zusatzmittel-Wasser-Gemisches dienen.

An dem der Abgabeseite gegenüberliegenden Ende der Dosiereinrichtung (D) sind ein Wasserzähler (7) und ein Magnetventil (8) angeordnet. Zwischen dem Druckwasseranschluß (10) und dem Magnetventil (8) ist ein Handventil (9) zwischengeschaltet, mit dem die durchfließende Wassermenge noch reguliert werden kann.

Das Magnetventil (8) wird über ein mit einer elektronischen Steuerleitung (12) verbundenes Relais (11) mit Zeitwahltaste elektrisch angesteuert. Dadurch kann abhängig von der Zeitwahl eine bestimmte Wassermenge durch die Dosiereinrichtung geleitet werden.

Eine solche Anordnung kann auch mehrfach hintereinandergeschaltet werden, um nicht nur ein, sondern auch mehrere Zusatzmittel einbringen zu können.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

15

20

25

30

35

40

45

50

1. Verfahren zum dosierten und gleichmäßigen Einmischen von flüssigen Zusatzmitteln oder Zusatzmittelgemischen zu einer Betonmischung oder Mörtelmischung, **gekennzeichnet durch die** Kombination folgender an sich bekannter Merkmale: daß das Zusatzmittel oder Zusatzmittelgemisch aus einem Vorratsbehälter durch eine strömende Flüssigkeit als Fördermittel unter Anwendung des Prinzips der Wasserstrahlpumpe in eine Mischkammer mit Hilfe eines entsprechend regulierten Strahles des Fördermittels angesaugt wird, daß das Zusatzmittel oder Zusatzmittelgemisch mit dem strömenden Fördermittel in der Ansaug-Mischkammer unter Anwendung des Prinzips der Wasserstrahlpumpe vermischt wird, und daß zumindest ein Teil des Gemisches aus Fördermittel und Zusatzmittel in die Betonmischung oder die Mörtelmischung während eines Mischvorganges eingemischt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in der Ansaug-Mischkammer hergestellte Gemisch aus Zusatzmittel und Fördermittel durch Versprühen über die Betonmischung oder die Mörtelmischung während eines Mischvorganges eingebracht wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** folgende an sich bekannte Merkmale: einer zwischen einem Druckwasseranschluß (10) und einem Ausgaberohr (1) angeordneten Mischkammer (5) und einer Zweigleitung (6) zwischen einem Zusatzmittelbehälter (13) und der Mischkammer (5).

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Mischkammer (5) und der Öffnung des Ausgaberohrs (1) eine Spritzdüse (3) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Spritzdüse (3) und der Öffnung des Ausgaberohrs (1) ein Feinsieb (2) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Mantel des Ausgaberohrs (1) Lufteinlässe (4) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Druckwasseranschluß (10) ein Wasserzähler (7) und ein Magnetventil (8) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Regulierung der durchfließenden Wassermenge zwischen dem Druckwasseranschluß (10) und dem Magnetventil (8) ein Handventil (9) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Magnetventil (8) über eine elektrische Steuerleitung (12) mit einem Relais (11) mit Zeitwahltaste verbunden ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

