



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 964 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 247/94

(51) Int.Cl.⁶ : **C04B 24/14**
C04B 38/08

(22) Anmeldetag: 9. 2.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1994

(45) Ausgabetag: 27. 2.1995

(30) Priorität:

6. 5.1993 DE 4314996 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-C 4028697 DE-C 2753592

(73) Patentinhaber:

LIAS-FRANKEN LEICHTBAUSTOFFE GMBH & CO.KG
D-91352 HALLERNDORF (DE).

(54) PUMPBARE LEICHTBETONMISCHUNG

(57) Es gibt eine Leichtbetonmischung, bei der Zement, Wasser, ein steiniger Leichtblähstoff und Zusatzmittel, das Hämoglobinstoff und Cellulosestoff umfaßt, vermischt sind, wobei das Zusatzmittel mit einem Anteil von 0,1 - 10 GT, bezogen auf 1.000 GT zugegebens Wasser vorgesehen ist und indem bei 100 GT Hämoglobinstoff und Cellulosestoff der Hämoglobinstoff mit 10 - 35 GT und der Cellulosestoff mit 90 - 65 GT vorgesehen sind, wobei ein Porenluftgehalt von maximal 10 Vol.% gegeben ist. Durch die Zusammensetzung und Dosierung des Hämoglobinstoff und Cellulosestoff umfassenden Zusatzmittels wird erreicht, daß mit einer bestimmten maximalen Pumpdruck aufbringenden hydraulischen Betonpumpe ohne Blockierung eine Leichtbetonmischung pumpbar ist, die ohne das Zusatzmittel wegen Blockierens nicht pumpbar wäre.

AT 398 964 B

Die Erfindung betrifft eine pumpbare Leichtbetonmischung, bei der Zement, Wasser, ein steiniger Leichtblähstoff und ein Zusatzmittel, das Hämoglobinstoff und Cellulosestoff umfaßt, vermischt sind und die einen Anteil von zugegebenem Wasser als freies Wasser enthält, einen Porenluftgehalt aufweist und den Cellulosestoff in größerer Menge als den Hämoglobinstoff aufweist.

- 5 Eine bekannte (DE-PS 27 53 592) Leichtbetonmischung dieser Art hat einen relativ hohen Luftporengehalt von 33 Vol.% oder mehr. Dieser hohe Luftporengehalt verlangt ein hochoberflächiges Mischen, wodurch die Leichtblähstoff-Teilchen beschädigt oder zertrümmert werden, was die Beschaffenheit des fertigen Leichtbetons beeinträchtigt. Über die spezifischen Eigenschaften (Korndichte, Schüttdichte) der verwendeten Leichtblähstoffe sind keine Aussagen gemacht; für den Leichtbeton im trockenen Zustand wird eine Dichte
10 von 0,5 bis 1,5 kg/dm³ angegeben. Die Bekannte Leichtbetonmischung enthält, bezogen auf 1.000 GT zugegebenes Wasser, große Mengen, z.B. mindestens 60 GT, Zusatzmittel. Insoweit als bei dieser Leichtbetonmischung der Anteil an Cellulosestoff größer ist als der an Hämoglobinstoff, sind von 100 GT Zusatzmittel ca. 37,5 GT Hämoglobinstoff und ca. 62,5 GT Cellulosestoff. Wenn diese Leichtbetonmischung gut pumpbar sein sollte, so beruht dies darauf, daß das freie Wasser in Form von Schaum vorliegt und
15 deshalb durch den Pumpdruck nicht in die Leichtblähstoff-Teilchen gedrückt werden kann. Jedoch sind die Eigenschaften des von dieser Leichtbetonmischung gebildeten Leichtbetons, insbesondere hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Festigkeit und Verarbeitbarkeit, schlecht.

- Übliche, der Norm entsprechende Leichtbetonmischungen sind in der Praxis dann gut pumpbar, wenn sie eine Dichte von mehr als 1400 kg/m³ aufweisen, was mit einer Korndichte des Leichtblähstoffes von
20 mehr als 1,1 kg/dm³ verbunden ist. Es ist für viele Anwendungsfälle erforderlich, in der Leichtbetonmischung einen Leichtblähstoff mit einer Dichte von weniger als 1,1 kg/dm³ einzusetzen. Eine übliche Leichtbetonmischung mit einem Leichtblähstoff solcher geringen Dichte ist in der Praxis jedoch insoweit nicht pumpbar, als die üblicherweise eingesetzten hydraulischen Betonpumpen (Kolbenpumpen, Rotorpumpen) praktisch nach dem ersten Pumphub blockieren. Bei den Teilchen mit der geringen Dichte sind beachtliche
25 große Poren und entsprechend große Kanäle bzw. Durchlässe zwischen den Poren und der Teilchen-Oberfläche vorhanden. Unter dem Pumpdruck wird das in der Leichtbetonmischung vorhandene freie Wasser mit einem derart großen Anteil in die großen Poren aufweisenden Teilchen der Leichtblähstoffes verdrängt, daß die Leichtbetonmischung nicht mehr die für die Pumpbarkeit erforderliche Viskosität bzw. den für die Pumpbarkeit erforderlichen Flüssigkeitsgrad aufweist.

- Durch Zugabe von höheren Mengen an Wasser als für die Verarbeitbarkeit des Betons nötig wird die Pumpbarkeit verbessert. Normgemäß sind wegen der Dauerhaftigkeit von Betonbauteilen jedoch die
30 Zugabemengen von Wasser begrenzt auf einen Wasser/Zement-Faktor von $\leq 0,55$ (Euronorm 206). Unter Einhaltung dieses Faktors kann Leichtbeton der Dichte kleiner als 1400 kg/m³ verarbeitet, jedoch nicht gepumpt werden. Durch Zugabe von verflüssigenden Zusatzmitteln (Verflüssiger, Fließmittel) wird die
35 Verarbeitbarkeit unter Beachtung des W/Z-Faktors weiter verbessert, jedoch kann man den genannten Leichtbeton weiterhin nicht pumpen, weil freies Wasser und freies Wasser + verflüssigendes Zusatzmittel weiterhin in die großen Poren und Kanäle verdrängt werden.

- Eine Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine praktisch gut pumpbare Leichtbetonmischung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der aufgrund des Zusatzmittels die Dichte der Leichtbetonmischung und die
40 Korndichte des eingesetzten Leichtblähstoffes ganz erheblich herabgesetzt sein können und die Eigenschaften des von dieser Leichtbetonmischung gebildeten Leichtbetons ganz erheblich verbessert sind.

- Die erfindungsgemäße Leichtbetonmischung ist, diese Aufgabe lösend, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzmittel mit einem Anteil von 0,1 - 10 GT; bezogen auf 1.000 GT zugegebenes Wasser, vorgesehen ist und daß bei 100 GT Hämoglobinstoff und Cellulosestoff der Hämoglobinstoff mit 10 - 35 GT
45 und der Cellulosestoff mit 90 - 65 GT vorgesehen sind, wobei ein Porenluftgehalt von maximal 10 Vol.% gegeben ist.

- Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Zusammensetzung und Dosierung des Hämoglobinstoff und Cellulosestoff umfassenden Zusatzmittels wird erreicht, daß mit einer bestimmten maximalen Pumpdruck aufbringenden hydraulischen Betonpumpe ohne Blockierung eine Leichtbetonmischung pumpbar ist,
50 die ohne das Zusatzmittel wegen Blockierens nicht pumpbar wäre. Es läßt sich Leichtblähstoff mit weit geringerer Dichte als bisher für die zu pumpende Leichtbetonmischungen verwenden bzw. es lassen sich Leichtbetonmischungen mit weit geringerer Dichte als bisher pumpen. In Rahmen von entsprechend der gegebenen Normung zusammengesetzten üblichen Leichtbetonmischungen sind diese auch bei Verwendung von Leichtblähstoff mit einer Korndichte kleiner 1,1 kg/dm³ pumpbar bzw. sind Leichtbetonmischungen mit einer Dichte von weniger als 1400 kg/m³ pumpbar. Durch das Zusatzmittel und die Scherwirkung der Mischwerkzeuge wird die freie Wasser in einer Art von unlöslichem Gel überführt und fein dispergiert.
55 Die Abmessungen und Verteilung der Kolloide im frischen Leichtbeton sind derart, daß sie beim Pumpen nicht in die Poren des Leichtblähstoffes eindringen können und durch die kugelige Gestalt der Kolloide eine

Art von Kugellegerwirkung erzeugen. Auf diese Weise bleibt auch unter bestimmtem maximalem Pumpdruck der Leichtbetonmischung weiterhin der für das Pumpen erforderliche Viskositätsgrad erhalten.

Wichtig ist, daß das Mischen des Leichtbetons in herkömmlicher Weise niedrigtourig erfolgt, d.h. mit Drehzahlen die kleiner als 100 Upm sind. Die Leichtblähstoff-Teilchen werden nicht hydrophobiert und werden nicht mittels Vakuumieren wassergesättigt. Es lassen sich bei der Leichtbetonmischung diejenigen Verhältnisse einstellen, die bei einer üblichen, der Norm entsprechenden Leichtbetonmischung durch den geforderten W/Z-Faktor $\leq 0,55$ gegeben sind. Die "W/Z $\leq 0,55$ "-Verhältnisse stellen sich aufgrund der Gelbildung ein, obwohl bei der erfindungsgemäßen Leichtbetonmischung das Verhältnis von zugegebenem Wasser zu Zement größer als 0,55, z.B. 1 ist. Das in der Mischung vorhandene "freie" Wasser liegt in Form des Gels vor. Die Gelbildung ist durch den hohen Cellulosegehalt bedingt. In der Regel ist die Korndichte des Leichtblähstoffs kleiner als $1,1 \text{ kg/dm}^3$, vorzugsweise kleiner als 1 kg/dm^3 und ist die Dichte der Leichtbetonmischung kleiner als 1400 kg/m^3 , vorzugsweise kleiner als 1300 kg/m^3 .

Der Hämoglobinstoff ist in der Regel ein Stoff, der zumindest 98 Gew.% aus Hämoglobin-Blutkörperchen besteht und dessen Chloridgehalt kleiner 0,4 % ist. Der Cellulosestoff ist in der Regel reine Methylhydroxycellulose mit einer dynamischen Viskosität von mindestens 10.000 mPa.s. Der steinige Leichtblähstoff ist in der Regel Blähton oder Blähschiefer. In der Praxis ist es besonders zweckmäßig und vorteilhaft, wenn das Zusatzmittel mit einem Anteil von 0,3 - 8 GT bezogen auf 1000 GT zugegebenes Wasser vorgesehen ist und/oder wenn bei 100 GT Hämoglobinstoff + Cellulosestoff der Hämoglobinstoff mit 20 - 30 GT und der Cellulosestoff mit 80 - 70 GT vorgesehen ist.

Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung liegt eine Leichtbetonmischung für die Erzeugung von Ausgleichsbeton zur Sanierung vor, der ein leichter, wärmedämmender Beton ist. Diese Leichtbetonmischung weist auf: Porenluftgehalt 10 Vol.%; Zusatzmittel 4,6 GT; Hämoglobinstoff 24 GT; Cellulosestoff 76 GT. Es werden vermischelt: 850 Ltr. Blähton (Korndichte $0,6 \text{ kg/dm}^3$, Schüttdichte $0,3 \text{ kg/Ltr.}$), 200 Ltr. Sand, 260 kg Zement, 260 Ltr. Wasser. Der erzeugte Leichtbeton weist auf, wenn Leichtsand (Korndichte $1,2 \text{ kg/dm}^3$, Schüttdichte $0,5 \text{ kg/Ltr.}$) eingesetzt wird: Rohdichte $< 7000 \text{ kg/m}^3$, Festigkeit $> 5 \text{ N/mm}^2$. Der erzeugte Leichtbeton weist auf, wenn Quarzsand eingesetzt wird: Rohdichte $< 750 \text{ kg/m}^3$, Festigkeit $> 6 \text{ N/mm}^2$.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung liegt eine Leichtbetonmischung für die Erzeugung von LB 15-Leichtbeton vor. Diese Leichtbetonmischung weist auf: Porenluftgehalt $< 5 \text{ Vol.}\%$; Zusatzmittel 1 GT; Hämoglobinstoff 22 GT; Cellulosestoff 78 GT. Es werden vermischelt: 800 Ltr. Blähton (Korndichte $0,7 \text{ kg/dm}^3$, Schüttdichte $0,4 \text{ kg/Ltr.}$), 550 Ltr. Sand, 350 kg Zement, 260 Ltr. Wasser. Der erzeugte Beton weist auf, wenn Leichtsand (Korndichte $1,5 \text{ kg/dm}^3$, Schüttdichte $0,7 \text{ kg/Ltr.}$) eingesetzt wird: Rohdichte $< 1100 \text{ kg/m}^3$, Festigkeit $> 18 \text{ N/mm}^2$. Der erzeugte Leichtbeton weist auf, wenn Quarzsand eingesetzt wird: Rohdichte $< 1400 \text{ kg/m}^3$, Festigkeit $> 23 \text{ N/mm}^2$.

Patentansprüche

1. Pumpbare Leichtbetonmischung,
bei der Zement, Wasser, ein steiniger Leichtblähstoff und ein Zusatzmittel, das Hämoglobinstoff und Cellulosestoff umfaßt, vermischelt sind und
die einen Anteil von zugegebenes Wasser als freies Wasser enthält, einen Porenluftgehalt aufweist und den Cellulosestoff in größerer Menge als den Hämoglobinstoff aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zusatzmittel mit einem Anteil von 0,1 bis 10 GT, bezogen auf 1.000 GT zugegebenes Wasser, vorgesehen ist und
daß bei 100 GT Hämoglobinstoff und Cellulosestoff der Hämoglobinstoff mit 10 bis 35 GT und der Cellulosestoff mit 90 bis 65 GT vorgesehen sind, wobei ein Porenluftgehalt von maximal 10 Vol.% gegeben ist.
2. Leichtbetonmischung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Zusatzmittel mit einem Anteil von 0,3 - 8 GT, bezogen auf 1.000 GT zugegebenes Wasser, vorgesehen ist.
3. Leichtbetonmischung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß bei 100 GT Hämoglobinstoff und Cellulosestoff der Hämoglobinstoff mit 20 - 30 GT und der Cellulosestoff mit 80 - 70 GT vorgesehen sind.