

(12)

## GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: GM 710/03

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> : E21F 15/08

(22) Anmelddatum: 15.10.2003

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.12.2003

(45) Ausgabedatum: 26. 1.2004

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

SCHOTTER- UND BETONWERK KARL SCHWARZL  
BETRIEBSGES.M.B.H.  
A-8141 UNTERPREMSTÄTTEN, STEIERMARK (AT).

(54) VERFAHREN ZUR VERFÜLLUNG VON HOHLRÄUMEN MITTELS STABILISIERTER SAND MISCHUNGEN UND GERÄTEN DER TRANSPORTBETONINDUSTRIE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verfüllen von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen, insbesondere aufgelassene Stollen, Kriegsstollen, Bergwerke oder Felsklüfte, wobei die Hohlräume aus einer Stabilisierten Sand Mischung mit einem Sand- und/oder Korngemischanteil von 5-95% und einer Festigkeit zwischen 0,3-7,9 N/mm<sup>2</sup> verfüllt werden. Die Erzeugung der Stabilisierten Sand Mischung erfolgt mit externen oder vor Ort aufgestellten Mischeinrichtungen und der Transport der Stabilisierten Sand Mischung erfolgt mittels Fahrmaschinen und/oder Transportmulden und/oder Pumpen aus der Transportbetonindustrie.

AT 006 650 U2

## **Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verfüllen**

von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen, insbesonders aufgelassenen Stollen, Kriegsstollen, Bergwerken oder Felsklüften, wobei die Hohlräume mit einer

### **Stabilisierten- Sand-Mischung,**

bestehend aus 5 – 95 % Sand- und/oder Korngemischen und/oder künstlichen Gesteinskörnungen, verfüllt werden und dieses Gemisch im erhärteten Zustand eine Festigkeit von 0,2 bis 7,9 N/mm<sup>2</sup> erreicht.

Die **Erzeugung der Stabilisierten- Sand-Mischung**, wie sie in der Österreichischen Patentschrift AT 374163 beschrieben wird, erfolgt mit externen und/oder vor Ort aufgestellten Mischeinrichtungen und der **Transport** der Stabilisierten- Sand-Mischung mittels Fahrmischern und/oder Transportmulden und/oder Pumpen aus der Transportbetonindustrie.

### **Bisheriger Stand der Technik:**

Derzeit verwendete, mit schnell rotierenden Mischeinrichtungen gemischte Verfüllmaterialien, werden aus Steinmehlen, Füllern, Zusatzstoffen, Zusatzmitteln, Bindemitteln und Wasser hergestellt.

Das hiermit fertiggemischte Verfüllmaterial z.B. „Dämmermaterial“ erreicht ein Frischraumgewicht von ca. 1100-1500kg/m<sup>3</sup> und eine Festigkeit von 0,2 bis 5N/mm<sup>2</sup>. Mit Pumpen aus der Putz- und Mörtelindustrie z.B. Schneckenpumpen wird dieses Gemisch zum Einsatzort gepumpt. Die Leistung dieser Pumpen liegt bei ca. 50m<sup>3</sup>/Stunde.

### Nachteile dieses Verfüllverfahrens:

- 1.) Alle Füllstoffe wie z.B. Steinmehle, Füller, Flugaschen und Zusatzstoffe müssen zur Silobevorratung und Vermischung mit den Bindemitteln absolut trocken sein. Damit fallen Energiekosten für den Trockenvorgang an.
- 2.) Hohe Anmachwassergehalte von 500 bis 900 Liter /m<sup>3</sup> und hohe Bindemittelgehalte von 150 bis 550 kg/m<sup>3</sup> bewirken aussergewöhnlich hohe Schwindmaße der erhärteten Mischung und damit unerwünschte Hohlräume zwischen der verfestigten Verfüllung und dem anstehenden Stollen oder Bergwerk.
- 3.) Durch die hohen Wassergehalte sind zum Erreichen der gewünschten Festigkeit auch hohe Bindemittelgehalte und damit höhere Einsatzstoffkosten notwendig.
- 4.) Beim Einbringen angeführter Gemische unter Wasser oder Schlamm ist durch das niedrige Frischraumgewicht von z.B. 1100kg/m<sup>3</sup> kein „Unterwandern“ des Schlammes (mit einem Frischraumgewicht von z.B. 1150 kg/m<sup>3</sup>) möglich und damit auch keine „satte“ Verfüllung und im Weiteren kein statisch bestimmter Zustand erreichbar.
- 5.) Beim Einbringen angeführter Gemische unter Wasser oder Schlamm ist, bedingt durch das niedrige Frischraumgewicht ein Auswaschen des Füllmaterials nicht zu verhindern und damit eine kontrolliert zu erzielende Festigkeit nicht erreichbar.
- 6.) Die Einbauleistungen für das Gemisch liegen mit günstigsten Voraussetzungen bei ca. 50m<sup>3</sup>/Stunde.
- 7.) Für das Mischen und Transportieren des Verfüllgutes können nur Spezialgeräte mit Spezialfirmen herangezogen werden. Damit ist in jedem Falle auch mit höheren Kosten zu rechnen.

## **VORTEILE des, zum GEBRAUCHSMUSTERSCHUTZ angemeldeten Verfahrens:**

- 1.) Bei der Verfüllung von Stollen oder Bergwerken werden zur Herstellung der **Stabilisierten Sand Mischung**, als Hauptbestandteil, Sande oder natürliche Gesteinskörnungen verwendet, welche für den Mischvorgang in der Transportbetonmischchanlage nicht vorgetrocknet werden müssen. Damit fallen **keine zusätzlichen, unnötigen Energiekosten** an.
- 2.) Die notwendige Anmachwassermenge liegt zwischen 200 und 400 Litern Wasser je  $m^3$  Stabilisierter Sand Mischung und damit nur bei der halben Menge der, bis jetzt bekannten Stollenverfüllmaterialien. Das Schwindmaß einer erhärteten Stabilisierten Sand Mischung ergibt damit deutlich niedrigere Werte.
- 3.) Durch die hauptsächliche Verwendung von Sand und/oder Gesteinskörnungen als Füllstoff sind zur Festigkeitsbildung geringere Bindemittelgehalte notwendig.
- 4.) Durch die Verwendung von Sand und/oder Gesteinskörnungen als Füllstoff werden Frischraumgewichte von über  $2000 \text{ kg/m}^3$  erreicht. Damit wird bei der Verfüllung aufgelassener, unter Wasser und Schlamm stehender Stollen oder Bergwerke der Schlamm durch das wesentlich höhere Frischraumgewicht „unterwandert“ und eine kontrollierbare Verfüllung mit vorgegebener Festigkeit zielsicherer erreicht.

5.) Durch die Beigabe von Gelatine und/oder Polycarboxylaten und/oder Betonzusatzmitteln und/oder Methylzellulose und/oder Polysaccharide und/oder Verdickungsmitteln wird die Stabilisierte Sand Mischung so klebrig-zusammenhaltend und trotzdem mit einem Ausbreitmaß von über F66 cm so fließfähig, dass beim Einpumpvorgang unter Wasser oder Schlamm kein Auswaschen und keine Entmischung stattfindet. Damit ist im erhärteten Zustand ein statisch vorbestimmtes System gewährleistet.

6.) Zur Erzeugung und zum Transport der, als Stollenverfüllmaterial hergestellten Stabilisierten Sand Mischung, werden herkömmliche Geräte aus der Transportbetonindustrie, wie Betonmischanlage, Fahrnischer und Betonpumpe verwendet. Damit sind keine Sondergeräte oder Spezialfirmen notwendig und Einbauleistungen von über 100m<sup>3</sup>/Stunde und mehr, möglich.

7.) Bei Zulieferung aus mehreren externen Transportbetonmisch-anlagen sind sogar ohne zusätzlichen Investitionen überdurchschnittliche Einbauleistungen möglich und ein kostengünstiges Ergebnis zu erzielen.

8.) Zur Erzeugung und dem Einbau der Stabilisierten Sand Mischung können auch unaufbereitete Natursande aus einem nahen Vorkommen herangezogen werden. Damit entfallen lange, kostspielige Wegstrecken und bringen einen wesentlichen ökologischen Vorteil.

## ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Verfüllen von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen, insbesondere aufgelassene Stollen, Kriegsstollen, Bergwerken oder Felsklüften, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume durch eine Stabilisierte Sand Mischung mit einem Sand -und/oder Korngemischanteil von 5-95 % und einer Festigkeit zwischen 0,3 – 7,9 N/mm<sup>2</sup> verfüllt werden.
2. Verfahren zum Verfüllen von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllstoff oder Zusatzstoff Flugaschen, Filterstäube, (Kessel-)schlacken, Ziegelmehle, Steinmehle, Kunststoffe in Granulatform oder Kohlenstaub – Korngemische verwendet werden.
3. Verfahren zum Verfüllen von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Zusatzmittel wie Gelatine, Polycarboxylate, Betonverflüssiger, Betonstabilisatoren, Betonfließmittel, Methylzellulose, Polysaccharide, Guar, Bentonite oder Verdickungsmittel der Stabilisierten Sand Mischung beigemischt werden.
4. Verfahren zum Verfüllen von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es für unter Wasser und/oder unter Schlamm stehende Hohlräume verwendet wird.
5. Verfahren zum Verfüllen von natürlichen oder künstlichen Hohlräumen nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der Stabilisierten Sand Mischung extern oder vor Ort aufgestellte Mischeinrichtungen und zum Transport der Stabilisierten Sand Mischung Fahrnischer und/oder Transportmulden und/oder Pumpen aus der Transportbetonindustrie verwendet werden.