

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **234 374 A5**

4(51) B 09 B 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 09 B / 272 723 0

(22) 23.01.85

(44) 02.04.86

(71) siehe (73)

(72) Lukas, Walter, Dr., AT; Wirsching, Franz, Dr.-Chem., DE

(73) Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke KG, 8715 Iphofen, DE

(54) **Verfahren zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Behälters für Deponien**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Behälters durch Einbringen einer wasserundurchlässigen Schicht in eine vorbereitete Geländeformation wird beschrieben, wobei als Material Flugasche aus Kohlekraftwerken mit mindestens 1 vorzugsweise 3 Gew.-% eines alkalischen Anregers mit Wasser vermischt in einer Stärke von mindestens 0,3 m aufgetragen wird. Anstelle eines Zusatzes eines alkalischen Anregers kann auch ein trockenes, pulverförmiges Flugaschederivat mit einem Gehalt an Calciumhydroxid verwendet werden.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Behälters für Deponien durch Einbringen einer wasserundurchlässigen Schicht in eine vorbereitete Geländeformation, **gekennzeichnet dadurch**, daß Flugasche aus Kohlekraftwerken mit einem Gehalt an alkalischem Anreger von mindestens 1 Gew.-% mit Wasser vermischt und in einer Stärke von mindestens 0,3m aufgetragen wird.
2. Verfahren gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Gehalt mindestens 3 Gew.-% beträgt.
3. Verfahren gemäß Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß als alkalischer Anreger Portlandzement, Calciumhydroxid, Calciumoxid oder Gemische derselben verwendet werden.
4. Verfahren gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein trockenes, pulverförmiges Flugaschederivat aus calciumoxidhaltigen Flugaschen mit einem Gehalt von mindestens 4 Gew.-% Calciumhydroxid verwendet wird.
5. Verfahren gemäß einem der Punkte 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Mischung Dichtungsmittel und/oder Fließmittel zugefügt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Behälters für Deponien durch Einbringen einer wasserundurchlässigen Schicht in eine vorbereitete Geländeformation.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Reihe von zu deponierenden und auch deponierfähigen Materialien weisen den Nachteil auf, daß sie zumindest bei längeren Witterungseinflüssen zu Verunreinigungen des Grundwassers führen und außerdem durch nachhaltige Auswaschungen auch ihre mechanischen Eigenschaften verändern. So können Produkte mit einem hohen Gehalt an Gips gefährdet sein, durch intensive Auswaschungen nicht nur das Grundwasser mit Sulfat zu verunreinigen, sondern auch ihre mechanische Widerstandsfähigkeit zu verlieren. Weitere deponiefähige Substanzen sind Flugaschen und Schlämme aus Kohlekraftwerken und der Rauchgasreinigung, auch wenn sie einen hohen Gehalt an Schwermetallen enthalten. Es ist daher erforderlich, diese Materialien nur in Deponien einzubringen, die eine Wanne mit einer wasserundurchlässigen Schicht aufweisen. Weiterhin kann es erwünscht sein, den wannenförmigen Behälter nach vollständiger Befüllung auch nach oben abzudichten. Nach dem bisherigen Wissenstand kommt für eine Abdichtung nur bindiges Material (Ton oder lehmiger Ton) in Betracht, das in entsprechender Stärke lagenweise feucht eingebracht und verdichtet werden muß. Eine weitere Möglichkeit zur Abdichtung wäre prinzipiell die Verwendung von verschweißten Kunststoff-Folien. Dies ist aber nicht nur mit sehr hohen Kosten verbunden, sondern birgt die Gefahr, daß die Kunststoff-Folie durch entsprechende Beanspruchung und nach Alterung reißt und dann doch Bestandteile der deponierten Produkte in das Grundwasser gelangen; vgl. Braunkohle Heft 2, Februar 1981 S.7-11.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Behälters für Deponien durch Einbringen einer wasserundurchlässigen Schicht in eine vorbereitete Geländeformation, welches einfach, preiswert und sicher zu dem gewünschten Erfolg führt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein geeignetes Material für die Herstellung einer wasserundurchlässigen Schicht aufzufinden.

Diese Aufgabe kann überraschenderweise dadurch gelöst werden, daß Flugasche aus Kohlekraftwerken mit einem Gehalt an alkalischem Anreger von mindestens 1 Gew.-%, vorzugsweise 3 Gew.-%, mit Wasser vermischt und in einer Stärke von mindestens 0,3m aufgetragen wird. Als alkalische Anreger kommen insbesondere Portlandzement, Calciumhydroxid, Calciumoxid oder Gemische derselben in Frage. Als Flugaschen kommen prinzipiell alle üblichen Flugaschen aus Kohlekraftwerken in Frage, da diese überraschenderweise alle mit den alkalischen Anregern zu ausreichend stabilen und wasserundurchlässigen Materialien abbinden, die als wasserundurchlässige Wannen bzw. Behälter für Deponien geeignet sind. Teilweise enthalten Flugaschen schon gewisse Mengen alkalischer Anreger.

Eine besonders einfache und preiswerte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, ein trockenes, pulverförmiges Flugaschederivat aus calciumoxidhaltigen Flugaschen mit einem Gehalt von mindestens 4 Gew.-% Calciumhydroxid zu verwenden. Ein derartiges trockenes, pulverförmiges Flugaschederivat ist beispielsweise erhältlich, indem man calciumhydroxidhaltige Flugaschen mit einem Gehalt von mindestens 3 Gew.-% freiem Calciumoxid mit überschüssigen Mengen Wasser umsetzt, wobei die überschüssige, nicht zur Ablösung benötigte Wassermenge so bemessen ist, daß sie durch die Reaktionswärme der Ablösung vollständig verdampft und abgeführt wird. Dieses Verfahren ist ausführlich in der deutschen Patentanmeldung P 3347375.7 („Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Flugaschederivats und seine Verwendungen“) beschrieben. Flugaschen mit einem Calciumoxidgehalt von mindestens 3 Gew.-% freiem Calciumoxid entstehen insbesondere bei der trockenen Entschwefelung von Rauchgasen nach dem Trocken-Additiv-Verfahren. Derartige calciumoxidhaltige Flugaschen sind sehr aggressiv und bereiten erhebliche Probleme bei der weiteren Verarbeitung. Sofern sie jedoch nach dem oben erwähnten Verfahren in ein trockenes, pulverförmiges Flugaschederivat umgewandelt worden sind, können sie in hervorragender Weise ohne weitere Zusätze mit Wasser vermischt zur Herstellung einer wasserundurchlässigen Wanne bzw. Behälters für Deponien verwendet werden. Selbstverständlich kann aus diesem Material nach der Befüllung der Deponie eine wasserundurchlässige Deckschicht hergestellt werden, so daß die Wanne schließlich als geschlossener Behälter vorliegt. Selbstverständlich können aber auch Flugaschen mit einem Gehalt von mindestens 1 Gew.-% Calciumoxid, gegebenenfalls unter Zusatz von Portlandzement, Calciumhydroxid und/oder Calciumoxid, unmittelbar mit Wasser vermischt und erfindungsgemäß verwendet werden.

Der Wassergehalt richtet sich nach der Feinheit der Komponente und schwankt von 15 bis 45 Gew.-% (Wasser/Feststoffgehalt $W/F = 0,15$ bis $0,45$). Flugasche kann Feinheiten zwischen 2500 bis 5000 cm^2/g nach Blaine aufweisen (Feinheit nach Abscheidungsart).

Als Bindemittel kann zusätzlich Zement zugegeben werden, und zwar in Mengen zwischen 1 bis 8%. Der Bindemittelanteil trägt somit im allgemeinen 1 bis 8% und kann jedoch bei Verwendung von des trockenen, pulverförmigen Flugaschederivats aus calciumoxidhaltigen Flugaschen bis zu 35% betragen. Den Gemischen können auf Wunsch auch körnige Komponenten wie Sand oder Schlacke beigemischt werden. Weiterhin ist es prinzipiell möglich, zur Verbesserung der rheologischen Eigenschaften sowie der Gebrauchseigenschaften Dichtungsmittel wie Bentonit oder Tonminerale in Mengen bis 10% einzumischen. Weiterhin lassen sich die rheologischen Verarbeitungseigenschaften gewünschtenfalls verbessern durch Zusatz von 0,1 bis 0,5 Gew.-% Fließmitteln. Als Fließmittel kommen insbesondere modifizierte Melaminharze, Ligninsulfate und Naphthalinsulfonate in Frage.

Ausführungsbeispiel

Das erfindungsgemäße Verfahren ist in den nachfolgenden Beispielen näher erläutert.

Beispiel 1

Trockenes, pulverförmiges Flugaschederivat, welches erhalten wurde durch Ablöschen einer Flugasche mit einem Gehalt an reinem Calciumoxid von ca. 20%, die aus einem im Trocken-Additiv-Verfahren befeuerten Braunkohle-Kessel stammt, wird mit Wasser im Verhältnis 1:0,15 umgesetzt und unmittelbar nach dem Ablöschen mit weiterem Wasser im Verhältnis 1:0,25 vermischt. Das erdfeuchte Material wird in die vorbereitete Geländeformung gebracht und dort in einer Schichtdicke von 0,5 bis 1 m aufgetragen. Das Material der so erhaltenen Wanne hat folgende Eigenschaften:

Raumgewicht	1,7 kp/dm ³ ;
7-Tage-Druckfestigkeit	3,5 MN/m ² ;
28-Tage-Druckfestigkeit	11,5 MN/m ² ;
36-Tage-Durchlässigkeitsbeiwert	2×10^{-9} m/s

Das Material wird auch bei längerer intensiver Bewässerung nicht ausgelaugt oder mechanisch verändert. Es ist deshalb als wasserundurchlässige Wanne für eine Deponie geeignet.

Beispiel 2

Folgende Gemische wurden nach Proktorverdichtung gelagert und ergaben bezüglich der Gebrauchseigenschaften folgende Werte:

	56-Tage-Durch- lässigkeitsbeiwert m/sec	28 Tage	Druckfestigkeit N/mm ²		360 T	Elastizitäts- Modul N/mm ² nach 90 Tagen
			90 T	180 T		
Mischung 1 (1 % Calciumhydroxid 99 % Flugasche)	$8,6 \times 10^{-9}$	1,8	2,2	2,4	2,8	3 800
Mischung 2 (5 % Calciumhydroxid 95 % Flugasche)	$5,6 \times 10^{-9}$	2,2	2,8	2,4	2,8	4 200
Mischung 3 (10 % Calciumhydroxid 90 % Flugasche)	$3,2 \times 10^{-9}$	2,4	4,3	4,6	5,4	4 800
Mischung 4 (20 % Calciumhydroxid 80 % Flugasche)	$3,2 \times 10^{-10}$	4,2	10,5	13,8	14,2	6 900
Mischung 5 (5 % Calciumhydroxid 3 % Zement 92 % Flugasche)	7×10^{-9}	6,8	10,2	16,5	18,4	12 500
Mischung 6 (wie Mischung 2 jedoch 0,5 % Fließmittel [modifizier- tes Melaminharz])	$8,4 \times 10^{-10}$	3,8	6,4	6,8	9,2	6 800