

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 771/89

(51) Int.Cl.⁵ : **B09B 1/00**

(22) Anmeldetag: 3. 4.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1991

(45) Ausgabetag: 10. 1.1992

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1 3411998 EP-A1 121577 EP-A2 230913

(73) Patentinhaber:

STEYRERMÜHL PAPIERFABRIKS- UND
VERLAGS-AKTIENGESELLSCHAFT
A-4662 STEYRERMÜHL, OBERÖSTERREICH (AT).
PAPIERFABRIK LAAKIRCHEN AG
A-4663 LAAKIRCHEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

JENISCH VIKTOR DR.
SALZBURG, SALZBURG (AT).
BAUM PETER K. DIPL.ING.
GMUNDEN, OBERÖSTERREICH (AT).
NAGLER ERWIN J. DR.ING.
GMUNDEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUR ENTSORGUNG VON ABFALLSTOFFEN

(57) Verfahren zur Entsorgung von Abfallstoffen in flüssigen, pulver-, granulat- oder kornförmigem Zustand durch Deponierung in geologischen Formationen mit poröser bzw. spaltiger Struktur, vorzugsweise aufgelassenen Erdgas- oder Erdöllagerstätten. Feste Abfallstoffe werden vorzugsweise in Salzwasser aufgeschlämmt und die Flüssigkeit wird unter Druck in die Poren oder Spalten der Formation verpreßt, allenfalls unter zusätzlicher Ausnützung der Saugkraft der geologischen Formation. Das verdrängte Lagerstättenwasser wird vorzugsweise zur weiteren Aufschlammung in das Verfahren miteinbezogen.

AT 393 975 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entsorgung von Abfallstoffen in flüssigem, pulver-, granulat- oder kornförmigem Zustand durch Deponierung in geologischen Formationen, wobei die Abfallstoffe flüssig bzw. in einer Flüssigkeit aufgeschlämmt, emulgiert oder gelöst, vorzugsweise durch schon bestehende Bohrungen eingebracht werden.

5 In vielen Bereichen stellt sich heute das Problem, mit Abfallstoffen aus industriellen Prozessen oder auch dem öffentlichen Sektor umzugehen. Einerseits sind inerte Materialien, d. h. im allgemeinen für die Umwelt ungefährliche Stoffe, zu deponieren, was vielfach aufgrund deren großer Menge und dem nur beschränkt dafür verfügbaren Raum Schwierigkeiten verursacht. So fallen etwa bei einem großen Betrieb der Papierbranche ca. 20.000 t an inerte Wirbelschichtasche pro Jahr an, die deponiert werden muß.

10 Zum anderen gibt es in immer größerem Ausmaß Abfallstoffe, die wegen deren Belastung mit giftigen Materialien aufwendig entsorgt werden müssen, wobei jedoch trotzdem Auswirkungen auf die Umwelt nicht auszuschließen sind. Als Beispiel für diesen Bereich wären etwa die Abwasserflüssigkeiten aus Mülldeponien zu nennen, die unter Umständen sehr kritisch belastet sein können.

15 Daher wurde unter anderem auch die Endlagerung gefährlicher Stoffe in geeigneten Räumen unter Tage, insbesondere aufgelassenen Bergwerken oder Salzstöcken, vorgeschlagen. Zu diesem Zweck müssen diese Stoffe in sicheren Behältern unter großem Aufwand gelagert werden, während aber Gefährdungen, vor allem des Grundwassers nicht auszuschließen, oder nur äußerst kostspielig zu vermeiden sind.

20 Weiters wurde vorgeschlagen, die Abfallstoffe direkt in große Hohlräume unter Tag, beispielsweise in Salzkavernen, einzubringen und diese nach und nach aufzufüllen. So beschreiben z. B. die EP-A 121 577 oder die DE-OS 34 11 998 Verfahren, bei welchen feste Abfallstoffe durch Flüssigkeitszusatz pumpfähig gemacht und in große Hohlräume eingeleitet werden. Gemäß der EP-A 230 913 werden die Abfallstoffe zu Formkörpern verarbeitet, welche in die Hohlräume einrieseln können. Diese Verfahren weisen im wesentlichen die selben Nachteile auf, wie die zuvor angeführte Endlagerung in Behältern.

25 Die Aufgabe der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Entsorgung zu schaffen, welches die obigen Nachteile vermeidet und in einfacher Weise eine sichere Entsorgung sowohl von inaktiven als auch belasteten Abfallstoffen vorsieht.

Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die die Abfallstoffe enthaltende Flüssigkeit unter Druck in die Poren oder Spalten geologischer Formationen mit poröser oder zerklüfteter Struktur verpreßt wird, allenfalls unter zusätzlicher Ausnützung der Saugkraft der geologischen Formation.

30 Die Sicherheit gegen Austreten der Abfallstoffe ist wesentlich besser als bei den herkömmlichen Lagerungsverfahren, da die Poren oder Spalten durch ihre Saugwirkung, ähnlich der eines Schwammes, die Abfallstoffe zurückhalten. Die gebirgsmechanischen Eigenschaften werden durch das Verfahren entweder gar nicht oder sogar zum Besseren verändert, da die Stabilität der Formation nicht verändert, wenn nicht gar verbessert wird.

35 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen werden im Zuge der folgenden detaillierten Beschreibung dargestellt.

Der erste Schritt zur Ausführung des Verfahrens gemäß der Erfindung besteht in der Auswahl einer geeigneten geologischen Formation. Um bei Deponierung giftiger Stoffe keine Verunreinigung des Grundwassers zu verursachen, muß diese Formation in ausreichend großer Tiefe vom unteren Grundwasserhorizont entfernt liegen. Dies ist bei inerten Abfallstoffen nicht unbedingt notwendig. Überdies muß die Gesteinsstruktur derart ausgebildet sein, daß sie Poren oder Spalten bzw. Klüfte aufweist, welche die Abfallstoffe aufnehmen können.

40 Anschließend wird zumindest eine Bohrung angelegt und als Einpreßsonde ausgeführt. Dazu wird das Bohrloch entsprechend gründlich abgedichtet, um ein Austreten des einzubringenden Gutes in andere Gesteinsschichten oder gar das Grundwasser zu verhindern.

45 Bei flüssigen Abfallstoffen kann die Einbringung durch die Einpreßsonde direkt erfolgen. Jedoch können auch feste Abfallstoffe mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens entsorgt werden, indem sie mit einer Flüssigkeit aufgeschlämmt werden und diese Suspension anschließend in die Formation eingeleitet wird.

Bei Partikel- bzw. Agglomeratgrößen der festen Stoffe, die über den Dimensionen der Hohlräume der geologischen Formation liegen, muß dem Aufschlämmen noch eine Vermahlung der Feststoffe bis auf Größen unter der Poren- bzw. Spaltgröße vorangehen.

50 Da die für das Verfahren geeignete Formationen aber meist mit Salzwasser gefüllt sind, sieht eine vorteilhafte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, zumindest eine Entlastungsleitung anzulegen, durch die das Lagerstättenwasser austreten kann.

Dies kann sowohl durch eine Ausleitung im Bereich der Einpreßsonde, als auch in der überwiegenden Anzahl der Fülle durch zumindest eine, separat ausgeführte Entlastungs-sonde geschehen. Im Falle einer Mehrzahl von Entlastungs-sonden können diese z. B. ringförmig um die Einpreßsonde angelegt werden.

55 Um die Aufnahme der Abfallstoffe in die Formation zu beschleunigen, bzw. zu erleichtern, kann weiters vorgesehen sein, das Lagerstättenwasser durch zumindest eine der Entlastungs-sonden aktiv mittels Pumpen abzusaugen.

60 Je nach den besonderen Druckverhältnissen werden die Abfallstoffe durch die Einpreßsonde unter niedrigem Druck, wenn die Formation eine hohe Saugkraft besitzt, oder unter hohem Druck eingepreßt, wobei in beiden Fällen die zuvor erwähnte Saughilfe durch aktives Auspumpen erfolgen kann.

In besonders günstigen Fällen, d. h. bei Formationen hoher Saugkraft, kann der Verpreßdruck bis auf den zum

Transport der Flüssigkeit notwendigen Wert reduziert werden, und die die Abfallstoffe enthaltende Flüssigkeit wird vom Gestein aufgesaugt und festgehalten.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Verfahrens beinhaltet eine Eingliederung des verdrängten bzw. aktiv ausgepumpten Lagerstättenwassers. Im Falle der Entsorgung von Feststoffen werden diese vorzugsweise mit Salzwasser aufgeschlämmt und da das Lagerstättenwasser ebenfalls Salzwasser ist, kann dieses im Kreislauf für die weitere Aufschlammung und als Transportmedium für die festen Abfallstoffe dienen, wodurch einerseits weniger Primärverbrauch an Salzwasser sowie eine minimale zu entsorgende Restmenge erzielt wird.

Andererseits kann bei ausreichender Versorgung mit Salzwasser das Lagerstättenwasser gereinigt und über natürliche Gewässer als Vorfluter abgeführt werden.

Als bevorzugte geologische Formation für das erfindungsgemäße Verfahren bieten sich vorzugsweise aufgelassene Erdgas- bzw. Erdöllagerstätten an. Diese besitzen die notwendige poröse bzw. spaltige Struktur und sind schon durch Bohrungen erschlossen, welche mit geringem Aufwand zu Einpreß- oder Entlastungssonden ausgebaut werden können. Auch liegen sie in einer Tiefe, die weit unterhalb des unteren Grundwasserhorizonts ist, wodurch dessen Gefährdung ausgeschlossen wird, und dadurch die einfache und sichere Entsorgung in optimaler Weise gestatten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Entsorgung von Abfallstoffen in flüssigem, pulver-, granulat- oder kornförmigem Zustand durch Deponierung in geologischen Formationen, wobei die Abfallstoffe flüssig bzw. in einer Flüssigkeit aufgeschlämmt, emulgiert, oder gelöst vorzugsweise durch schon bestehende Bohrungen eingebracht werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die, die Abfallstoffe enthaltende Flüssigkeit unter Druck in die Poren oder Spalten geologischer Formationen mit poröser oder zerklüfteter Struktur verpreßt wird, allenfalls unter zusätzlicher Ausnützung der Saugkraft der geologischen Formation.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Formationen hoher Saugkraft der Verpreßdruck bis auf den zum Transport der Flüssigkeit notwendigen Wert reduziert wird, und die die Abfallstoffe enthaltende Flüssigkeit vom Gestein aufgesaugt und festgehalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß feste Abfallstoffe vor dem Aufschlammern zu Partikeln kleinerer Dimension als jener der Hohlräume der geologischen Formation vermahlen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abfallstoffe in geologische Formation eingebracht werden, die unter dem unteren Grundwasserhorizont liegen.