



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 271 469 A1

4(51) B 09 B 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 09 B / 259 040 6	(22)	30.12.83	(44)	06.09.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Kombinat KALI, DB Forschung, Schacht II, Sondershausen, 5400, DD
(72)	Schilder, Christian, Dr. Dipl.-Ing.; Fulda, Dietrich, Dr. Dipl.-Ing., DD

(54)	Verfahren zur sicheren Endlagerung hochgiftiger oder schädlicher Abfälle
------	--

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur sicheren Endlagerung hochgiftiger oder schädlicher Abfälle in Hohlräumen des Kali- und Steinsalzbergbaus. Die Erfindung hat das Ziel und die Aufgabe, unter Ausnutzung der bei der untertägigen oder solotechnischen Gewinnung von Kali- und Steinsalzen entstehenden Hohlräume hochgiftige oder schädliche Materialien mit geringstem Aufwand und höchstmöglicher Langzeitsicherheit einzulagern. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die eingelagerten Abfallmaterialien in hydraulisch eingebrachte Abfallsalze innig eingebettet werden und nach deren Verfestigung so eingeschlossen sind, daß ein Kontakt mit der Biosphäre endgültig ausgeschlossen ist. Die Erfindung kann bei der Deponie hochgiftiger und schädlicher Abfälle weitgehende Anwendung finden.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur sicheren Endlagerung hochgiftiger oder schädlicher Abfälle in abgeworfenen Hohlräumen des Kali- und Steinsalzbergbaues gekennzeichnet dadurch, daß die eingelagerten Abfallmaterialien in hydraulisch eingebrachte Rückstandsalze innig eingebettet werden und nach deren Verfestigung so eingeschlossen sind, daß ein Kontakt mit der Biosphäre endgültig ausgeschlossen ist.
2. Verfahren nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß abgeworfene Kavernenhohlräume im Anschluß an eine solende Gewinnung von Kali- und Steinsalz für die Endlagerung genutzt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

Titel der Erfindung

Verfahren zur sicheren Endlagerung hochgiftiger oder
schädlicher Abfälle

5 Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf die Endlagerung hochgiftiger
oder schädlicher Abfälle in Hohlräumen des Kali- und Stein-
salzbergbaues. Durch die Einbettung dieser Abfälle wird
10 eine langandauernde Sicherheit bezüglich einer Kontamina-
tion der Hydro- und Biosphäre erreicht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Nutzung von Hohlräumen im Salzgebirge für die Endlage-
rung radioaktiver oder hochgiftiger Abprodukte ist bekannt
15 und wird verbreitet angewendet. Dabei wird die Tatsache
ausgenutzt, daß die hangenden Schichten des Salinars ober-
halb des Einlagerungsraumes im allgemeinen einen zuver-
lässigen Abschluß gegen das darüberliegende wasserführende
Gebirge bilden. Aus der bergmännischen Praxis des Kali-
20 und Steinsalzbergbaus sind jedoch eine Vielzahl von Fällen
bekannt, wo es durch havarieartige Vorgänge während oder
nach dem Abbau der Lagerstätte zu Wassereinbrüchen in das
Grubengelände gekommen ist und damit die zuverlässige
Trennung zwischen Grubenhohlräumen und Grundwasserhorizon-
25 ten verlorengegangen ist. Die Einlagerung hochgiftiger
oder schädlicher Materialien in luftgefüllte Hohlräume im
Salinar ist daher, insbesondere unter Beachtung langer
Zeiträume, nicht ohne Risiko.

Die Wiederverfüllung der Abbauhohlräume des Kalibergbaues mit den bei der Verarbeitung als Abprodukt anfallenden Rückstandsalzen ist bekannt. Sie dient vor allem zur umweltfreundlichen Endlagerung dieser Abprodukte aber auch
5 zur Erhöhung der Stabilität des Grubengebäudes und zur Senkung der Abbauverluste. Als besonders leistungsfähig hat sich der hydraulische Transport der Rückstandsalze nach dem Spülversatzverfahren erwiesen.

Durch Aussolverfahren im Steinsalz hergestellte Kavernen-
10 hohlräume bleiben unversetzt und sind durch gesättigte Salzlösungen verwahrt. Nach dem Verfahren der selektiven Heißsolung im Carnallitit hergestellte Kavernen sind zum Teil verfüllt durch die ungelöst bleibenden Bestandteile der Lagerstätte, insbesondere Steinsalz und Kieserit.

15 Im Patentschrifttum sind weitere Verfahren zur Deponie von Schadstoffen dargestellt. Nach DD AP 201 649 und DE OS 3012 706 ist ein Verfahren bekannt, wobei die Schadstoffe durch Beimischen von Kraftwerksasche oder Tonmineralien gebunden werden und anschließend deponiert werden.
20 Die absolut sichere Vermeidung des Kontaktes der aufgenommenen Schadstoffe mit der Biosphäre ist jedoch nicht gewährleistet.

In der DE OS 3031 525 wird ein Verfahren zur Deponie von giftigen Abfallstoffen beschrieben, wobei diese Materialien in resistente Kunststoffolie eingehüllt werden und
25 anschließend auf Abfalldeponieplätzen gelagert oder im Meer versenkt werden.

Alle bisher bekannten und angewendeten Verfahren zur Beseitigung beziehungsweise Deponie von Schadstoffen können
30 jedoch die langfristig sichere Vermeidung des Kontaktes dieser Materialien mit der Biosphäre nicht gewährleisten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Vermeidung von
35 Mängeln bekannter Verfahren und in der sicheren Beseitigung hochgiftiger oder schädlicher Materialien, so daß sie mit der Biosphäre, insbesondere der Hydrosphäre,

nicht mehr in Kontakt kommen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, unter
5 Ausnutzung der bei der untertägigen oder solotechnischen
Gewinnung von Kali- und Steinsalzen entstehenden Hohl-
räume, hochgiftige oder schädliche Abfälle mit geringstem
Aufwand und höchstmöglicher Langzeitsicherheit einzulagern.
Es wurde gefunden, daß die höchstmögliche Langzeitsicher-
10 heit für die Endlagerung hochgiftiger Abfälle dann erreicht
wird, wenn diese Abfälle vollständig in ein Material ein-
gebettet werden, das in seinen chemischen und mechanischen
Eigenschaften dem umgebenden gewachsenen Gestein weitge-
hend entspricht. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch
15 gelöst, daß die Abfälle zunächst mechanisch oder hydrau-
lisch in einen durch bergmännische oder solotechnische Ge-
winnung im Salzgebirge vorhandenen Hohlraum transportiert
werden. Danach wird dieser Hohlraum vollständig mit Rück-
stands Salzen aus der Kaliverarbeitung verfüllt. Diese Rück-
20 standsalze enthalten bis auf die Nutzkomponenten Sylvin
oder Carnallit die gleichen Bestandteile wie das anstehende
Gebirge. Durch das Einbringen der Rückstands Salze auf
hydraulischem Wege als Spülversatz kann eine weitgehende
Ausfüllung der die hochgiftigen und schädlichen Abfälle
25 umgebenden Hohlräume erreicht werden. Als Transportflüssig-
keit wird eine KCl-, NaCl- und $MgCl_2$ -reiche Salzlösung ver-
wendet, aus der im Abbauhohlraum Salze auskristallisieren
und dabei eine gegenseitige Bindung der einzelnen Versatz-
körper bewirken. Eine weitere Verfestigung tritt durch die
30 natürliche Hohlraumkonvergenz ein. Umfangreiche geomecha-
nische Laborversuche an derartigem Versatzmaterial haben
ergeben, daß der Spülversatz sich zunehmend verfestigt,
und letztlich Festigkeitsparameter erreicht, die denen
des anstehenden Salzgebirges vollständig entsprechen. Wer-
35 den also hochgiftige Abfälle in dieses Material innig ein-
gebettet, so ist sofort eine weitgehend sichere Verwahrung
gewährleistet.

Somit wird ein Zustand erreicht, daß sich das Einbettungs-
material nicht mehr von dem Zustand des gewachsenen (natür-
lichen) Salzgebirges unterscheidet. Damit besteht eine sehr
hohe Sicherheit, daß auch bei später eintretenden Havarien,
5 die Zuflüsse in das Grubengebäude bewirken könnten, keine
Kontamination der Hydrosphäre erfolgt. Sofern abgeworfene
Grubenbaue noch betriebener oder stillgelegter Kaligruben
für die Einlagerung genutzt werden, können die Abfälle ent-
weder in größeren Behältern mechanisch in den Endlagerungs-
10 raum transportiert werden oder aber in Patronen von 1 bis
2 dm³ Inhalt hydraulisch durch eine Rohrleitung einge-
bracht werden. Die Rückstandsalze für die Einbettung der
Abfälle werden in beiden Fällen hydraulisch durch Rohr-
leitungen nach dem bekannten Spülversatzverfahren einge-
15 bracht. Werden soltechnisch hergestellte Hohlräume ge-
nutzt, so sind die Abfälle entweder in Patronenform durch
die innere Rohrtour einzubringen oder sie können auch auf-
gemahlen und mit den Rückstandsalzen gemischt werden. Die
Rückstandsalze selbst können entweder aus dem laufenden
20 Rückstandsanfall vorhandener benachbarter Kalisalzverarbei-
tungsanlagen gedeckt werden oder auch durch Rückgewinnung
früher aufgehaldeten Rückstandsmaterials. In beiden Fällen
tritt ein zusätzlicher Effekt für den Umweltschutz durch
Verringerung des Flächenbedarfes für Halden und der Grund-
25 wasserversackung ein.

Nach Abschluß der Einlagerungsarbeiten wird der Einlager-
bereich vom übrigen Grubenfeld durch geeignete Dammkonstruk-
tion zuverlässig abgetrennt beziehungsweise der Kavernen-
hohlraum durch Endverwahrungsmaßnahmen gesichert.

30

Ausführungsbeispiel

In einem abgeworfenen Abbau des Kali- oder Steinsalzberg-
baues 1 werden hochgiftige Abfälle in Behältern 2 oder
Fässern 3 eingelagert. Nach Beendigung der Einlagerung wird
35 der Abbau durch einen Spülversatzdamm 4 von der Fußstrecke
abgetrennt und ein Spülgemisch aus Rückstandsalzen und ge-

sättigten Salzlösungen über eine Rohrleitung 5 zugeführt. Während die Spülflüssigkeit durch den Spülversatzdamm hindurchsickert und aus einem Sammelbecken 6 abgepumpt werden kann, sedimentiert der Rückstand und bettet die Abfallbe-
5 hältter innig in das entstehende Versatzmassiv 7 ein. Damit ist sofort ein weitgehender Abschluß gegenüber der Biosphäre erreicht. Durch Auskristallisation von Salzen aus der Spülflüssigkeit sowie durch Belastung des Versatzmassivs durch Pfeiler und Firste des ursprünglichen Abbaues erreicht
10 dieses Material letztlich Eigenschaften, die sich kaum noch von denen der entstehenden Salze unterscheiden.

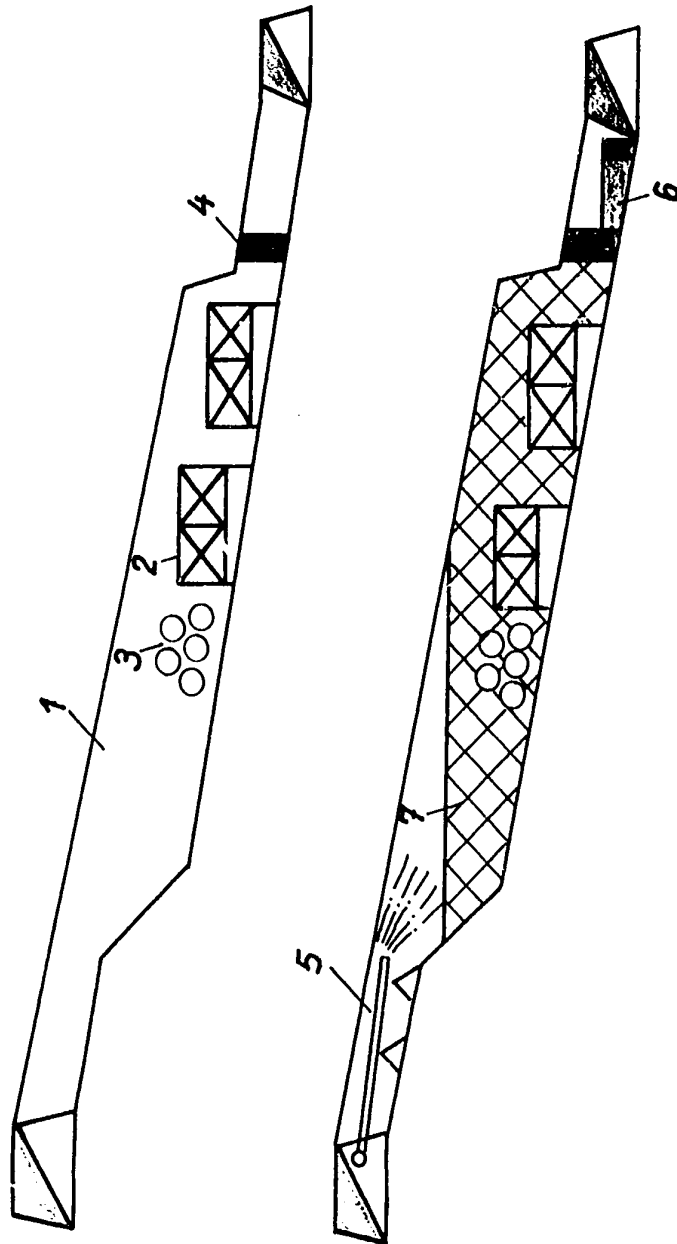


Fig. 1