

## Chancen und Risiken der untertägigen Ablagerung von Reststoffen aus der thermischen Klärschlammbehandlung

von Joachim Römer, Projektgruppe Technikfolgenabschätzung Wasserwirtschaft der Beckmann-Akademie, Magdeburg

Im Rahmen der Bearbeitung des Förderprojektes des BMBF "Alternative Konzepte für eine auf regionale Strukturen gerichtete Klärschlammverwertung", Förderkennzeichen 02WS95848, befaßte sich die Projektgruppe Technikfolgenabschätzung Wasserwirtschaft auch mit den Möglichkeiten der Verbringung von Reststoffen aus der thermischen Klärschlammbehandlung in Hohlräumen von Kali- und Steinsalzschächten.

### Das Problem

Gemäß den Richtlinien der Technischen Anleitung Siedlungsabfall ist ab dem Jahre 2005 eine Ablagerung von Abfällen, die in der Originalsubstanz einen Glühverlust von mehr als 5 % aufweisen nicht mehr möglich. Da die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung nur bedingt ausbaufähig ist, müssen vor allem thermische Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Klärschlamm an die Stelle der bisherigen Deponierung treten. Dabei fallen in beträchtlichem Umfang Reststoffe an. Ausgehend von den Kapazitäten der gegenwärtig in Deutschland bestehenden und derzeit geplanten Verbrennungsanlagen muß in naher Zukunft, allein bei den Klärschlammverbrennungsanlagen mit einem jährlichen Reststoffanfall von 300.000 t gerechnet werden.

### Die Chancen

Gemäß den Geboten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sind auch die Aschen und Schlacken aus der Klärschlammverbrennung vorrangig zu verwerten. Da diese ähnliche Eigenschaften wie Zuschlagstoffe haben, können sie u.a. bei der Ziegelherstellung und als glasiges Granulat in der Baustoffindustrie, beim Straßen- und Wegebau sowie als Unterbaumaterial für Straßendämme und Fahrbahndecken verwendet werden. Nicht verwertbare Reststoffe sind zu be-

seitigen, dies kann unter der Voraussetzung einer nur geringen Schadstoffbelastung auf Deponien der Klassen I und II erfolgen. Für höher belastete Reststoffe, insbesondere auch die Filterstäube und weitere Reststoffe aus der Rauchgasreinigung, ist eine untertägige Verbringung zweckmäßig.

Für die untertägige Entsorgung von Reststoffen aus der thermischen Klärschlammbehandlung sind die Hohlräume der Kali- und Steinsalzschächte besonders geeignet. Massives Salz hat eine hohe Dichtigkeit und sehr geringe Wassergehalte. Im Salzgestein ist prinzipiell ein Abschluß von der Biosphäre und eine dementsprechende Einbettung der Reststoffe in das Wirtsgestein möglich. Hohlräume in Kali- und Steinsalzschächten stehen in Deutschland und hier insbesondere in den Bundesländern Sachsen-Anhalt und Thüringen in nahezu unbegrenztem Maße zur Verfügung. Angesichts der Tatsache, daß die Einlagerungskapazitäten nicht einmal bis zur Hälfte ausgelastet sind und in zweistelliger Millionengröße weitere Hohlräume in Kali- und Steinsalzschächten für die Deponierung erschlossen werden können, ist es möglich, über viele Jahrzehnte hinweg Reststoffe dort abzulagern.

Chancen für eine sichere und umweltgerechte Verbringung von Reststoffen ergeben sich in 2 Richtungen:

Erstens durch die Verwertung von Verbrennungsrückständen als Versatzmaterial in solchen Bergwerksbetrieben, in denen aus sicherheitlichen Gründen eine Versatzpflicht besteht. Die Verwertung von Abfällen als Versatzstoff erfolgt nach dem Bergrecht. Für bergtechnisch oder grubensicherheitlich angeordnete Versatz- bzw. Verfüllmaßnahmen können Filterstäube, Aschen und Schlacken aus der Klärschlammverbrennung als Substitut für Baumaterialien eingesetzt werden. Dadurch ist es möglich, nicht-erneuerbare Ressourcen (Baustoffe) einzusparen. Die Ausgangsstoffe für notwendige Verfüllmaßnahmen, wie Zement, Schotter, Kies und Sand, sind begrenzt. Sie können geschont werden, wenn sie nicht in Anspruch genommen werden bzw. ihr Verbrauch reduziert wird. Darüber hinaus ergeben sich für den Bergwerksbetreiber beträchtliche betriebswirtschaftliche Vorteile. Während die Baustoffe für den Versatz beträchtliche Kosten verursachen, wird für die Abnahme der Rest-

stoffe dem Bergwerksunternehmen noch ein Entgelt gezahlt.

Die Verwertung von Verbrennungsrückständen ist EU-rechtlich umstritten, es wird befürchtet, daß unter der Deklaration der Verwertung tatsächlich Abfälle beseitigt werden sollen. Im Zuge der Beratungen zur Deponie-Richtlinie hat das Europa-Parlament im Februar 1998 den Deponiebegriff in dem Sinne erweitert gesehen, daß alle Anlagen zur Ablagerung von Abfällen, auch Bergwerke, als Deponien zu betrachten sind. Deponien sind nach dieser Definition Abfallentsorgungsanlagen "... für die Ablagerung von Abfällen oberhalb und unterhalb der Erdoberfläche einschließlich der Lagerung in Bergwerken ...". Sollte diese Erweiterung des Deponiebegriffes Eingang in die Deponie-Richtlinie der EU finden, ist jedoch noch nicht gesagt, daß es sich um eine Beseitigung handeln muß; die abzulagernden Materialien können, wie im Fall des Einsatzes von Verbrennungsrückständen als Versatzstoff, auch einer Verwertung zugeführt werden.

Zweitens werden Hohlräume in Kali- und Steinsalzschächten für die Beseitigung von Reststoffen, darunter solchen aus der Klärschlammverbrennung, genutzt. In vorbereiteten Einlagerungskammern werden die Abfallgebände (Container, Big Bags, Fässer) gestapelt und anschließend mit feuchtem Salz verschleudert.

Bei der Untertagedeponierung kommt dem Vorsorgeprinzip eine große Bedeutung zu. Im Mittelpunkt hierbei steht ein Mehrbarrieresystem, dieses umfaßt natürliche und künstliche Barrieren. Die natürliche Barriere ist das umgebende gasdichte Salzgestein. Untertagedeponien bedürfen eines geologischen Untergrundes, der für Ablagerungen geeignet ist. Das bezieht sich nicht nur auf die unmittelbaren Standortbedingungen, sondern auch auf das regional-geologische Umfeld.

Neben den natürlichen Barrieren sind künstliche Barrieren erforderlich:

1. *Barriere:* Verpackung der Abfälle (Container, Big Bags, Fässer).
2. *Barriere:* Ziegelsteinmauer, welche die Einlagerungsräume der einzelnen Stoffgruppen verschließt.
3. *Barriere:* Abschlußdämme für die einzelnen Einlagerungsfelder.

4. *Barriere:* Absperrdamm, berechnet für hydrostatischen Wasserdruck, in Verbindungsstrecken zwischen dem Bergbaugewinnungsbetrieb und dem Deponiefeld.

5. *Barriere:* Schachtverfüllung. Nach Einstellung des Bergbaugewinnungsbetriebes wie auch des Deponie-Betriebes werden die Schächte flüssigkeitsdicht verfüllt.

### Die Risiken

Sowohl mit der Beseitigung von Reststoffen der thermischen Klärschlammbehandlung in Untertagedeponien als auch mit dem Einsatz von Verbrennungsrückständen als Versatzmaterial sind Risiken verbunden.

Es ist nicht völlig auszuschließen, daß Schadstoffe in die Biosphäre freigesetzt werden:

- Die Schadstoffe können bei der untertägigen Entsorgung durch Auslaugvorgänge aus der festen Abfallmatrix in Lösungen übergehen.
- Die schadstoffbelasteten wässrigen Lösungen können sich im Kontakt mit den umgebenden Salzgesteinen zu Salzlaugen aufkonzentrieren und die Mächtigkeit der Salzschichten durchdringen.
- Die Schadstoffe können nach dem Austreten aus dem Salzkörper in das umgebende Gebirge mit Hilfe der möglicherweise vor Ort anstehenden Formationswässer durch die vielschichtigen Grundwasserstockwerke nach Übertage in die Vorfluter bzw. in Wasserentnahmestellen transportiert werden (Mühlenweg 1992: 93).

Voraussetzung für die untertägige Ablagerung von Reststoffen aus der Klärschlammverbrennung ist deren umfassende Analyse (chemische Analyse, Begutachtung des Reststoffes hinsichtlich gefährlicher Eigenschaften, bergbauhygienische Analyse) und deren Einreichung beim zuständigen Bergamt.

Ein Hilfsmittel für die Gefährdungsabschätzung ist die, bei zahlreichen Projekten der Technikfolgenabschätzung angewandte, Szenariomethode. Sie findet Anwendung bei der Simulation der Verringerung bzw. vollständigen Aufhebung von Komponenten des Barrieresystems, welche die Freisetzung von Schadstoffen in die Biosphäre zur Folge haben kann. Kern

des Szenarios, dessen Schrittfolge im Rahmen dieses Beitrages nicht ausführlich dargestellt werden kann, ist die Projizierung der Gefährdungspotentiale mit den Elementen

- geologische und hydrogeologische Bedingungen
- Abdichtungssysteme
- Einbautechnik und
- Bewertung des einzulagernden Abfallspektrums.

Hiervon ausgehend ist zu prüfen, inwieweit die Störereignisse das Szenario beeinflussen können, welcher Schweregrad zu erwarten ist und mit welcher Eintrittswahrscheinlichkeit zu rechnen ist.

Im Ergebnis des Förderprojektes des BMBF, Kennzeichen 423-4002-02, erschien die folgende Studie: Alexandra Boch, Joachim Römer: Alternative Konzepte für eine auf regionale Strukturen gerichtete Klärschlammverwertung, Magdeburg 1998. Die Studie ist jedoch vergriffen. Interessenten möchten sich bitte an Prof. Dr. J. Römer wenden.

### Literatur

*Länderausschuß Bergbau (Hrsg.):* Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen als Versatz unter Tage. Oktober 1996 (o.O.).

*Brasser, Th.:* Aspekte der untertägigen Ablagerung von Abfällen. Berlin: E. Schmidt Verlag 1991.

*Czurda, K.A. (Hrsg.):* Deponie und Altlasten. Berlin: EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik, 1992.

*Kind, H.J.:* Gesamtkonzept der untertägigen Verwertung und Deponierung von Abfällen bei der Kali- und Salzgruppe, in: Glückauf 132 (1996) Nr. 7.

Mühlenweg u.a.: Untersuchungen zu möglichen Reaktionen von Rückständen aus Abfallverbrennungsanlagen in einer Untertage-Deponie. In: Deponie und Altlasten, Berlin: EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH, 1992.

*Thomé-Kozmienky, K.J.:* Klärschlamm Entsorgung, Neuruppin: TK-Verlag 1998.

*Deutsche Projekt Union GmbH (Hrsg.):* Versatzhandbuch, Essen 1997.

*Der Rat der Europäischen Union (Hrsg.):* Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über Abfalldeponien, Brüssel 1998.

*Wiebusch, B. u.a.:* Stand der Mono-Klärschlammverbrennung in Deutschland, in: Korrespondenz Abwasser Nr.3, 44 (1997).

### Kontakt

Prof. Dr. Joachim Römer  
Ingenieur- und Wirtschaftsakademie  
"Johann Beckmann" e.V.  
Freie Str. 17, D-39112 Magdeburg  
Tel./Fax: + 49 (0) 391/6228490

« »