

Barbara-Gespräche Payerbach 1998	Band 5	"Abfallentsorgung aus erdwissenschaftlicher Sicht" "Klima - Entwicklung"	Seite 107- 112	Payerbach 2001
-------------------------------------	--------	---	-------------------	-------------------

BARBARA-GESPRÄCHE

Payerbach 1998

Die endgültige Abfallagerung nach dem Vorbild der Natur

W. VORTISCH



Payerbach,
18. September 1998

Anmerkung der Redaktion:

Da das Originalmanuskript der Langfassung zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht vorgelegen ist, findet hier die beim Vortrag aufgelegte Kurzfassung Verwendung.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Walter VORTISCH

*Inst. f. Geowissenschaften
Prospektion u. Angewandte Sedimentologie
Montanuniversität Leoben*

*Peter Tunner Straße
A - 8700 Leoben*

Die endgültige Abfallagerung nach dem Vorbild der Natur

W. VORTISCH

Kurzfassung

Das Streben nach hoher Sicherheit bei der Abfallablagerung hat zur Entwicklung technisch (und verwaltungsmäßig) aufwendiger Systeme geführt, deren Langzeitsicherheit im geologischen Sinne aber leider keineswegs gewährleistet ist. Die bisher entwickelten technischen Abdichtungs- und Drainagesysteme haben sich immer wieder als störungsanfällig erwiesen und bedürfen, auch nach Schließung einer Deponie, einer mehr oder weniger kontinuierlichen Betreuung. Wichtige Schadstoffgruppen werden nur sehr langsam oder, wie die Schwermetalle, überhaupt nicht abgebaut. Es ist daher sinnvoll nach Abfallablagerungs- und -behandlungsverfahren zu suchen, mit denen Deponien geschaffen werden können, die wirkliche Langzeitsicherheit im geologischen Sinne aufweisen und einer langfristigen Nachsorge nicht bedürfen.

Vorbilder für Deponierungsverfahren, die diese Anforderungen erfüllen, bietet die Natur selbst. Sedimente, wie die auch in Mitteleuropa verbreitet auftretenden Schwarzschiefer, können aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften selbst in Oberflächennähe so hohe natürliche Schwermetallgehalte aufweisen, daß sie, falls sie als Bodenaushub bei Baggerarbeiten anfallen würden, direkt in eine Sondermülldeponie entsorgt werden müßten. Und trotzdem leben und wirtschaften Menschen seit vielen Generationen auf derartigem geologischen Untergrund ohne Schaden zu nehmen.

Was die dauerhafte Entsorgung problematischer Abfallstoffe anbelangt, könnte seitens eines Abfallwirtschafters auch an die verschiedenen, vom Menschen genutzten Lagerstätten gedacht werden, die naturgemäß oft höchste Konzentrationen an Schwermetallen aufweisen. Bei oft recht erheblicher physiko-chemischer Instabilität unter Erdoberflächenbedingungen,

stellen solche Lagerstätten ab einer gewissen - z.T. geringen - Mindesttiefe unter Bodenoberfläche stabile, auch über geologische Zeiträume kaum veränderliche Körper dar, die keinerlei Risiko für Mensch und Biosphäre darstellen. In Bezug auf Abfälle mit hohen organischen Anteilen, könnten als Beispiele die Kohlelagerstätten genannt werden, die diagenetisch veränderte, über geologische Zeiträume stabile, große Akkumulationen organischen Materials darstellen.

Auf der Grundlage solcher geologischer Vorstellungen und Beobachtungen wurde das Verfahren der Diagenetischen Inertisierung entwickelt. Durch innige Vermengung des Abfalls mit problemgerecht ausgewählten, feinkörnigen natürlichen Sedimentmaterialien wird, bei richtiger Standortwahl, ein Abfallkörper geschaffen, dessen Stabilität bezüglich der Schadstoffimmobilisierung natürlichen geologischen Körpern mit hohen Schadstoffgehalten vergleichbar ist.

Die Diagenetische Inertisierung wurde für eine Reihe von verschiedenen Abfallarten mit Hilfe von mehrjährigen Lysimeterversuchen geprüft. Die Versuche, deren wichtigste Ergebnisse hier dargestellt werden, zeigten u.a., daß Sickerwasseraustrag und Schadstofffrachten von Abfallkörpern durch dieses Verfahren auf minimale Beträge reduziert werden können. Bei abfallgerechter Anwendung ermöglicht die Diagenetische Inertisierung den Bau von Abfalldeponien, für die längere Nachsorgephasen entfallen.

DISKUSSION

Die endgültige Abfallagerung nach dem Vorbild der Natur

STEIRER: Wie ist der Einfluß der mikrobiellen Prozesse bei dem Verfahren zu bewerten ?

VORTISCH: Leider ist Frau Dr. Zibuschka nicht hier, die das bearbeitet hat.

RIEHLH.: Laut Aussagen von Dr. Zibuschka führen die mikrobiologischen Aktivitäten zu einer Ablagerung von Schleimfäden, die die Dichte des Materials noch zusätzlich erhöhen.

VORTISCH: Ich als Geologe möchte dazu sagen, daß es für die Langzeitdichtigkeit über geologische Zeiträume nicht unbedingt dieser mikrobiellen Dichtigkeit bedarf.

RIEHL-H.: Bei einer landläufigen Deponie, die durch Verkarstung, durch die Umsetzung des organischen Kohlenstoffes etc im Laufe der Zeit immer durchlässiger wird, kommt es zu Auswaschungen und dadurch zu noch erhöhten Setzungen. Die diagenetisch inertisierte Deponie wird hingegen immer stabiler. Sie wird durch die Setzung - darum auch die Plastizität - stabiler und dichter.

VORTISCH: Eine der wichtigsten Wirkungen der Diagenese ist neben Kompaktion auch Zementation. Sobald das Lockermaterial einmal in größere Teufe absinkt wird etwas Festeres daraus wie etwa die Kohlen oder die Tonsteine.

RIEHL-H.: Wir sind dabei, zwei Behälter mit einem Stahlmantel zu umgeben und mit 4 m Überlagerung zusätzlich zu belasten, also nach der normalen Laufzeit die Auflast zu erhöhen und zu schauen, welche Größenordnungen die Veränderung hat.

LECHNER: Ich möchte noch einen kurzen Hinweis geben zu der Folie mit der unterschiedlichen Durchlässigkeiten. Man muß natürlich schon beachten, daß wir uns bei den Versuchen in Katzelsdorf praktisch im überlinearen Bereich bewegt haben und das ist nicht viel, wir haben einen Gradienten von 1,2. In Breitenau haben wir während des Betriebes der Deponie einen wesentlich höheren Gradienten gehabt haben und uns dann im linearen Bereich bewegt.

VORTISCH: Die Frage ist, wie permanent war der Einstau an der Basisdichtung in Breitenau.

RIEHL-H.: Natürlich war nur lokal eingestaut, aber bei den Lysimetern in Katzelsdorf haben wir einen permanenten Einstau, während normalerweise in einer Deponie wie in Breitenau nur durch Unebenheiten bis maximal 50 cm lokale Einstaubereiche angenommen werden können. Wir haben dort auch bewußt bis 4 m eingestaut und dann die k_f -Werte berechnet.

LECHNER: Ich möchte jetzt versuchen, den heutigen Tag zusammenzufassen. Wir haben zuerst von Herrn ENTENMANN die Mängel an Basisdichtungssystemen vernommen, im Entwässerungsbereich, wo es insbesondere beim Versagen einer Pumpe zum eben zitierten Einstau kommen kann, und dann hat man einen erhöhten hydraulischen Gradienten, bei dem die Basisdichtung nicht mehr die Dichtigkeit aufweist, jedoch findet man auch die Inkrustationen, die offensichtlichen Karbonatausfällungen. Gerade die österreichische gesetzliche Vorgabe über die Deponieverordnung schließt sicherlich zum einen das erste durch die sogenannte "freie Sickerwasservorflut" aus, wir sind also in den letzten Jahren bereits aus den Gruben herausgegangen, damit diese Situation möglichst nicht mehr eintritt. Diese Karbonatausfällungen werden ja auch nur durch das saure Sickerwasser verursacht, das man durch eine entsprechende Vorbehandlung vermeiden kann. Das geschieht beispielsweise schon sehr lange in Sickerwiesen in Salzburg, wo die Deponie keine saure Phase mehr hat, sofort in die Methangärung übergeht, und damit werden diese Probleme im Entwässerungssystem vermieden.

VORTISCH: Dazu müßte man auch die Eisen-seite mitbetrachten. Die Karbonatseite wäre damit entschärft, aber die Änderung der Redoxverhältnisse bereiten dann noch Probleme.

LECHNER: Für mich war der Hinweis interessant, das, wenn Altdeponien untersucht werden, der Einflußbereich im Grundwasser relativ gering ist. Wichtig wäre nun zu unterscheiden zwischen toxischen und abbaubaren Inhaltsstof-

fen, bzw. den synergetischen Effekten. Es werden Einflußbereiche von 100 m genannt, wenn wir in die Literatur gehen auch von 200 m bis maximal 400 m, auch bei sehr großen Deponien

Herr MELCHIOR hat verschiedene Oberflächenabdeckungssysteme verglichen. Die gesetzlichen Vorgaben in Deutschland (TASI) zeigen eigentlich, daß derartige technische Systeme, vor allem, wenn sie über eine mineralische Komponente verfügen, über große Zeiträume nicht entsprechen, und als Alternative hat er die Kapillarsperre oder die Folie oder beide in Kombination vorgestellt, wobei vor allem bei der Folie anzumerken ist, daß die Dauerhaftigkeit der Folie sicherlich ein Diskussionspunkt sein sollte. Er hat, was sehr wesentlich war, auf die Erhöhung der Transpirationsleistung durch die Vegetation hingewiesen.

Herr SCHEIDL hat versucht eine Bewertung der unterschiedlichen Vorbehandlungsmethoden durchzuführen, wobei natürlich zwangsläufig die direkte Ablagerung am schlechtesten abschneidet, wie es ja auch die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte gezeigt haben, und in beiden gesetzlichen Vorgaben, in Österreich wie Deutschland, ist dies auch nicht mehr vorgesehen. Wir haben gesehen, daß bei der Verbrennung als Vorbehandlung luftseitig alles bereits auf einem sehr hohen Standard ist, der meines Erachtens nach auch nicht mehr verbesserungsnotwendig ist, die direkte Ablagerung von Schlacke jedoch massiv zu Problemen führt. Bei der MBA stellt die Abluftseite noch ein Problem dar, das ebenfalls bewältigt gehört.

Herr HUBER hat sehr schön gezeigt, welche Möglichkeiten bestehen, diese Müllverbren-

nungsschlacken so vorzubehandeln, daß Alterungsprozesse, die normalerweise in der Deponie stattfinden, vorgezogen werden können, um einen Karbonatpuffer aufzubauen. Auf Grund seiner Überlegungen zum Langzeitverhalten bzw. zum Austrag von Schwermetallen scheint es so zu sein, daß dieser Karbonatpuffer in der Lage ist, über lange Zeit einem Austrag entgegenzuwirken. Auch Herr Melchior hat am Vormittag gesagt, wir müssen natürliche Systeme besser verstehen lernen und dann diese durch technische Maßnahmen optimieren.

Damit kommen wir zu solchen natürlichen Systemen. Ein natürliches System wurde von Frau HUMER mit der biologischen Methanoxidation vorgestellt. Wir haben hier gesehen, welche Möglichkeiten in der Vorbehandlung über mechanisch-biologische Systeme liegen, insbesondere im Bereich der Methanreduktion, was vor allem im Zuge der derzeitigen Klimadiskussion sehr wichtig ist. Wegen des ziemlich eindeutigen Zusammenhanges der Erwärmung der Erdatmosphäre und CO₂- und Methanausstoß müßte alles getan werden um deren Emission zu vermeiden.

Herr VORTISCH hat mit der Diagenetischen Inertisierung ein weiteres natürliches System vorgestellt. Zunächst hat er am Beispiel Schwarzschiefer gezeigt, daß es durchaus möglich ist, hohe Schadstoffkonzentrationen auch oberflächennah zu akzeptieren. Das Beispiel aus der Geologie paßt hier sehr gut, und daß es vielleicht mit der Diagenetischen Inertisierung möglich ist, das in geologischen Zeiträumen zu simulieren.

Diskussionsbeiträge von:

Univ.Prof. Dr. Peter LECHNER
Abteilung Abfallwirtschaft
Universität für Bodenkultur Wien
Nußdorfer Lände 29 - 31
A - 1190 Wien

Dr. Georg RIEHL - H.
Hauptstraße 70
A - 2801 Katzelsdorf

Dipl.Ing. Thomas STEIRER
Kommunalkredit Austria
Türkenstraße 9
1090 Wien

Univ.Prof. Dr. Walter VORTISCH
Inst. f. Geowissenschaften
Prospektion u. Angewandte Sedimentologie
Montanuniversität Leoben
A - 8700 Leoben