



# Ziele sowie technisch, wissenschaftliche Grundlagen des Multibarrierenkonzeptes

Dipl.-Ing. Klaus Stief  
WissD a.d., Berlin

## Einleitung

Abfälle dürfen nur in dafür zugelassenen Anlagen beseitigt werden.

Für Abfallbeseitigungsanlagen auf denen Abfälle abgelagert werden (Deponie) ist ein Planfeststellungsverfahren erforderlich

Auf Deponien werden nur Abfälle abgelagert, die schadstoffhaltig sind - sonst würden sie verwertet.

Die Schadstoffe in den abgelagerten Abfällen können langfristig freigesetzt werden und auf dem Luft- und Wasserpfad emittiert werden. Wenn das zugelassen würde, hätte man die Abfälle auch gleich ungeschützt in der Umwelt verteilen können.

## Was bedeutet Multibarrierenkonzept?

Multibarrierenkonzept ist eine verbale Zusammenfassung, welche Komponenten bei einer Deponie für unerlässlich gehalten werden.

### Was bedeutet *Multibarrierenkonzept*?

- Standort muß als geologische Barriere wirken
- Deponieabdichtungssystem
  - Basisabdichtung muß Versickerung von Sickerwasser verhindern
  - Oberflächenabdichtung muß Entstehung von Sickerwasser verhindern
- Abfälle müssen schadstoffarm und nicht reaktiv sein
- Überwachung des Deponieverhalten erforderlich
- Nachsorge gewährleisten



Die Qualität und die konstruktive Gestaltung der Barrieren sind im Multibarrierenkonzept nicht festgelegt. Das erfolgt in Richtlinien, Verwaltungsvorschriften, aber auch in Planfeststellungsbescheiden für Deponien.

Das Multibarrierenkonzept besagt nur, daß keine Barriere verzichtbar ist.

## Geologische Barriere

Wenn Niederschlagswasser die abgelagerten Abfälle auslaugt, entsteht mehr oder stark verunreinigtes Sickerwasser. Wenn das Sickerwasser in den Untergrund versickert, werden Boden und Grundwasser verunreinigt. Das Ausmaß, die Reichweite der Verunreinigung hängt

### Technisch, naturwissenschaftliche Grundlagen des Multibarrierenkonzeptes

- Geologische Barriere
  - Schwierigkeiten bei der Beschreibung
  - Schwierigkeiten bei der Abschätzung der Wirksamkeit
    - ◆ was ist Selbstreinigungsvermögen?
    - ◆ was ist attenuation?
    - ◆ darf Verdünnung eingerechnet werden?
    - ◆ muß die geologische Barriere dicht sein?
      - was ist dicht?
  - Gegen welche Schadstoffe soll die Geologische Barriere wirksam sein?
    - ◆ siehe dazu *Abfall*

DGAW 6.11.1998

deponie.stief@t-online.de  
www.deponie-stief.de

5

von den hydrogeologischen und geologischen Gegebenheiten des Deponiestandortes im Umfeld der Deponie ab. Um die potentiell mögliche schädliche Verunreinigung von Boden und Grundwasser zu vermeiden, sollten Deponiestandorte gewählt werden, bei denen nur eine langsame Ausbreitung der Schadstoffe stattfindet, wenig Grundwasser ansteht und Schadstoffe im Boden 'festgehalten' werden. Diese Eigenschaften des Untergrundes im Bereich einer Deponie werden als *Geologische*

*Barriere* bezeichnet.

Die Erkundung und Beschreibung des Untergrundes im Umfeld von Deponien hinsichtlich der Eignung als Geologische Barriere ist aber sehr schwierig und bis heute nicht zufriedenstellend gelöst. Das liegt zum einen an der Komplexität der natürlichen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten im natürlichen Untergrund. Das liegt aber zum anderen auch an der Unbestimmtheit von Art und Menge der Schadstoffe, die mit dem Sickerwasser in den Untergrund eingetragen werden können.

## Barriere Deponiebasisabdichtungssystem

Da das Wasserhaushaltsgesetz die schädliche Beeinträchtigung von Grundwasser verbietet, muß sichergestellt werden, daß keine Schadstoffe in den Untergrund versickern können. Zumindest muß eine absichtliche, wissentliche Ableitung von Sickerwasser in den Untergrund verhindert werden. Das kann mit einer wirksamen und funktionstüchtigen Deponiebasisabdichtung erreicht werden.

Was für ein Typ für die Basisabdichtung gewählt werden muß, ist wiederum nicht Gegenstand des Multibarrierenkonzeptes, sondern eine Frage, welches Risiko für eine schädliche Grundwasserverunreinigung in Kauf genommen werden soll (darf). Meist wird der Stand der Technik gefordert. Allerdings gibt es Abstufungen in den Anforderungen, so z. B. für Deponien der Klassen I und II nach TA Siedlungsabfall und Deponieklasse III nach TA Abfall.

## Deponieoberflächenabdichtungssysteme

Durch Deponieoberflächenabdichtungssysteme soll verhindert werden, daß Sickerwasser dadurch entsteht, daß Niederschlagswasser in den Deponiekörper versickert. Würde Sickerwasser entstehen, sammelte es sich an der Deponiebasis, flösse nach außen ab und

bedürfte der Behandlung, und zwar solange, bis die Beschaffenheit des Sickerwassers eine direkte Einleitung in Vorfluter oder den Untergrund erlaubte.

Deponieoberflächenabdichtungssysteme bestehen aus zwei Hauptkomponenten:

- der Abdichtungsschicht
- der Rekultivierungsschicht

Beide können an der Verhinderung der Infiltration des Niederschlagswassers in den Deponiekörper beteiligt sein. Die Wirksamkeit der Rekultivierungsschicht ist sehr umstritten. Nur sachgerecht dimensionierte Rekultivierungsschichten können, wie Wasserhaushaltsberechnungen, z. B. mit Hilfe des HELP-Modells, zeigen, einen Beitrag zur Reduzierung der Infiltration leisten. Eine Verhinderung der Infiltration ist nur mit Hilfe von qualifizierten Abdichtungsschichten möglich.

#### Technisch, naturwissenschaftliche Grundlagen des Multibarrierenkonzeptes

- Deponieabdichtungssysteme
  - Zweifel an der ordnungsgemäßen Herstellung
  - Zweifel an der dauerhaften Wirksamkeit
- Deponiebasisabdichtung
  - Schwierigkeiten bei der Festlegung von Anforderungen an die Beständigkeit
- Deponieoberflächenabdichtung
  - Unsicherheit, ob Rekultivierungsschicht einschließlich Vegetation die Infiltration in den Deponiekörper verhindern, oder zumindest ausreichend vermindern kann

DGAW 6.11.1998

deponie.stief@t-online.de  
www.deponie-stief.de

6

Allen Abdichtungssystemen ist gemeinsam, daß an der ordnungsgemäßen Herstellung und an der dauerhaften Wirksamkeit gezweifelt wird. Während die ordnungsgemäße Herstellung gewährleistet werden könnte, wenn der Qualitätssicherung ausreichend Beachtung geschenkt würde, bleiben Zweifel an der dauerhaften, 'ewigen' Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit.

Eine sehr interessante Frage ist, ob man wegen dieser Zweifel ganz auf Basis- und Oberflächenabdichtung verzichten soll? Der Verzicht auf die Basisabdichtung wird kaum gefordert, der Verzicht auf die Oberflächenabdichtung dagegen öfter. Allerdings unter der Voraussetzung daß die Beschaffenheit des Deponiekörpers (der abgelagerten Abfälle) 'ausreichend gut' ist.

### **Barriere Deponiekörper**

Da mehr oder weniger berechtigte Zweifel an der hundertprozentigen und vor allem der langfristigen Wirksamkeit sowohl der geologischen Barriere als auch der Barriere Deponieabdichtungssysteme bestehen, kommt man eigentlich von selbst auf den Gedanken, daß es auch noch einer Barriere Deponiekörper, einer Barriere Abfall bedarf.

## Technisch, naturwissenschaftliche Grundlagen des Multibarrierenkonzeptes

- Deponiekörper, Abfälle
  - abgelagerte Abfallarten sind nicht im voraus bekannt
  - Zusammensetzung der Abfälle ist unbestimmt
  - Zulassungsbehörden sind Zwängen ausgesetzt
    - ◆ Abfälle lieber auf einer ungeeigneten Deponie, als im Wald
    - ◆ Gutachter beschwören chemische und biochemische Reaktionen im Deponiekörper
  - im Deponiekörper gibt's es nicht prognostizierbare physikalische, chemische, biochemische Reaktionen
    - ◆ die Bezeichnung Bioreaktor-Deponie verleitet leider zur Annahme des Gegenteils!

DGAW 6.11.1998

deponie.stief@t-online.de  
www.deponie-stief.de

7

Nun ist es trivial, und soll deshalb hier nicht diskutiert werden, zu verlangen, daß keine Abfälle oder nur schadstofffreie Abfälle abgelagert werden sollen. Aber es kann durchaus verlangt werden, daß nur Abfälle abgelagert werden, die mit Methoden nach dem Stand der Technik von Schadstoffen entfrachtet werden. Außerdem sollen die Schadstoffe aus den Abfällen nur sehr schwer freigesetzt werden können. Chemische und biochemische Reaktionen im Deponiekörper sollten nur marginal

sein.

Das alles ist leichter gefordert als getan. In den vergangenen Jahren und Jahrzehnten wurde auch schon immer die Umweltverträglichkeit und Unschädlichkeit der abgelagerten Abfälle angestrebt, behauptet oder erhofft. In der Regel wurde sie nicht oder nur unzureichend erreicht.

### **Kontrolle des Deponieverhaltens**

Die Kenntnis des Deponieverhaltens sollte Grundlage eines kontrollierten Deponiebetriebes, der Festlegung von Nachsorgemaßnahmen und der Entscheidung über das Ende der rechtlichen Nachsorgephase für eine Deponie sein. (Nach der rechtlichen Nachsorgephase folgt die open end Nachsorgephase.)

## Technisch, naturwissenschaftliche Grundlagen des Multibarrierenkonzeptes

- Kontrolle des Deponieverhaltens
  - Über das Deponieverhalten
    - ◆ Sickerwasseremissionen
    - ◆ Deponiegasemissionen
    - ◆ Setzungsverhalten des Deponiekörpers
  - wurde und wird spekuliert oder es wird abgeschätzt. Es wurde und wird zuwenig gemessen.
  - Kenntnisse über das Deponieverhalten sind aber Voraussetzung für
    - ◆ einen gesteuerten Deponiebetrieb
    - ◆ Abschätzung der Nachsorgemaßnahmen und -kosten
    - ◆ Entscheidung über das Ende der Nachsorgephase

DGAW 6.11.1998

deponie.stief@t-online.de  
www.deponie-stief.de

8

Das Deponieverhalten von den heute betriebenen Deponien (Altdeponien im Sinne der TA Siedlungsabfall) ist nur lückenhaft bekannt, weil die Messungen und vor allem auch die Bewertung der Daten über Sickerwasser, Deponiegas und Setzungen des Deponiekörpers offenbar unzureichend sind. Zu einer "geordneten, kontrollierten Deponie", die der Gesellschaft als nachhaltig umweltverträglich angeboten werden soll, gehört aber zwingend die Kenntnis des Deponieverhaltens vom Beginn der Betriebsphase an bis zum Ende der rechtlichen

Nachsorgephase.

Ob man die *Kontrolle des Deponieverhaltens* nun auch als Barriere bezeichnet, ist Geschmackssache.

## Schlußfolgerungen

Die verschiedenen bei Deponien möglichen Barrieren haben alle ihre Unzulänglichkeiten, insbesondere hinsichtlich der hundertprozentigen und dauerhaften Wirksamkeit. Bei der Barriere Deponiekörper ist die Zuverlässigkeit der Kontrolle der Abfallzusammensetzung vor der Ablagerung anzuzweifeln.

Wie kann man aber trotzdem der Gesellschaft akzeptable und nach heutiger Auffassung nachhaltig umweltverträgliche Deponien anbieten? Antwort: Deponien, die auf der Grundlage des Multibarrierenkonzeptes geplant, bebaut und betrieben werden sind eine Grundvoraussetzung.

Aber die Beachtung des Multibarrierenkonzeptes ist nicht ausreichend. Zusätzlich ist natürlich die Qualität der Barrieren von entscheidender Bedeutung. "Oberflächenabdichtungen", die auch einer ausreichende Befeuchtung des Deponiekörpers dienen können, sind natürlich nicht geeignet als Barriere zu wirken. Da die Erfahrung zeigt, daß das Umweltbewußtsein der entsorgungspflichtigen Körperschaften oder der gewerblichen Deponiebetreiber nicht ausreicht, um sich immer für hochwertige Barrieren zu entscheiden, müssen Anforderungen an die Komponenten der genannten Barrieren in Richtlinien, Verwaltungsvorschriften oder gar Verordnungen festgelegt werden.

## Gibt es Alternativen zum Multibarrierenkonzept?

In den achtziger Jahren wurde das sogenannte Hochsicherheitsdeponiekonzept diskutiert. Die Grundidee war, daß "Hochsicherheitsbehälter" aus Stahlbeton mit begehbarer Basis und doppelten, und deshalb kontrollierbaren Wänden, auf jedem beliebigen Standort errichtet

werden könnten, und daß in ihnen auch nicht schadstoffarme, nicht reaktionsarme Abfälle dauerhaft sicher abgelagert werden könnten.

Als Vorteile wurde gesehen: Kontrollierbarkeit, Reparierbarkeit der Abdichtungssysteme; Rückholbarkeit der Abfälle, wenn das Deponieverhalten nicht den Erwartungen entsprach; größere Akzeptanz bei den Bürgerinitiativen.

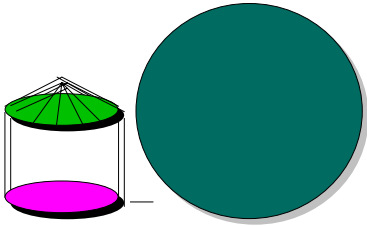
Das Hochsicherheitskonzept ist letzten Endes nicht weiter verfolgt worden, weil man ausschließlich auf die dauerhafte Wirksamkeit der

Statt *Multibarrierenkonzept* lieber  
Behälterdeponien = Hochsicherheitsdeponien?

---

Hoffnungen,  
Erwartungen,  
Behauptungen

- Kontrollierbarkeit
- Reparierbarkeit
- Rückholbarkeit
- Langzeitsicherheit
- Akzeptanz
- Zwischenlagerdeponien



DGAW 6.11.1998 [deponie.stief@t-online.de](mailto:deponie.stief@t-online.de)  
[www.deponie-stief.de](http://www.deponie-stief.de) 11

Barriere Abdichtung gesetzt hat, was insbesondere bei Stahlbeton zu risikoreich schien. Daß viele Befürworter der "Hochsicherheitsdeponien" nicht an das Konzept glaubten, zeigte sich daran, daß diese "Behälter" oft auch als "Zwischenlagerdeponien" angeboten wurden, was ja offensichtlich ein Widerspruch in sich ist. Entweder werden die Abfälle zeitlich unbefristet gelagert, also abgelagert, oder sie werden befristet gelagert, also zwischengelagert.

## **Warum gibt es gerade heute wieder Diskussionen über das Multibarrierenkonzept?**

Man kann und sollte in gewissen Zeitabständen alle Konzepte in Frage stellen, sie auf praktisch erwiesenen Vorteile und Nachteile prüfen.

Aber ist es ein Zufall, daß gerade heute diese Diskussion geführt wird, da das Wort "Nachhaltigkeit" Umweltpolitikern, Kommunalpolitikern, ja auch Wissenschaftlern, Beamten und Angestellten im öffentliche Dienst ganz leicht von den Lippen geht?

Gründe könnten sein

- zunehmende, oft aus durchsichtigen Gründen geschürte Empörung über hohe Gebühren für Abfallbeseitigungskosten
- betriebswirtschaftliche Schwierigkeiten von Deponiebetreibern aufgrund der abnehmenden Mengen abzulagernder Abfälle
- Ablehnung der Abfallverbrennung als eine sehr geeignete Methode zur Behandlung von Abfällen vor der Ablagerung. (Die Abfälle sind nach der Behandlung leider so "gut", daß sie eher verwertet, als abgelagert werden.)
- Widerstand gegen die Anwendung der Anforderungen für Deponien der Klasse II gemäß TA Siedlungsabfall auf Hausmülldeponien; hier insbesondere gegen die Anforderungen an die Oberflächenabdichtungssysteme aus den verschiedensten Gründen, u. a. keine Rücklagen, Zweifel an der langfristigen Wirksamkeit, man will es einfach "alternativ" machen dürfen.

Um ein aus gutem Grund der Deponieplanung zugrunde gelegtes, und in Verwaltungsvorschriften festgelegtes Konzept nicht wegen undifferenzierter Stimmungen und öffentlichkeitswirksamer Meinungsäußerungen, leichtfertig abzuschaffen, ist es sehr wünschenswert Meinungen offen und ausführlich zu diskutieren, wie es bei der Tagung "Deponien - Ein Weg zur nachhaltig umweltverträglichen also akzeptablen Deponie oder zu deren Abschaffung?" der DGAW geschehen soll.

## **Schlußbemerkungen**

Altdeponien, auf denen Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle abgelagert worden sind und abgelagert werden, werden von kaum jemandem als nachhaltig umweltverträglich bezeichnet, wenngleich von vielen dieser Hausmülldeponien keine unmittelbaren Gefahren für die Nachbarschaft ausgehen.

Die Umweltbeeinträchtigungen, die von Altdeponien ausgehen, sind in den neuen Bundesländern als weitaus größer, als in den alten Bundesländern, weil bei den meisten der letzteren Ansätze des Multibarrierenkonzeptes bereits seit Jahren verwirklicht sind. Sonst wäre die Situation dramatisch schlechter. Wäre sie das wirklich? Lohnt es sich um die ca. 500 Altdeponien so zu lamentieren und viel Geld in die "Anpassung an einen fortschrittlichen Stand der Technik" zu stecken, obwohl es ca. 80.000 Altablagerungen gibt, bei denen fast gar nichts nachgebessert wird, ohne daß offenbar die Umwelt nachhaltig geschädigt wird? Oder wird das nur behauptet, weil man niemanden findet, der dafür zahlt?

Man kann das Multibarrierenkonzept ernsthaft eigentlich nur bei neuen Deponien diskutieren und in Frage stellen, weil für sie uneingeschränkt das Vorsorgeprinzip gilt. Die Altdeponien sollten möglichst schnell stillgelegt und zum Abschluß gebracht werden, wobei das Gefahrenabwehrprinzip für die geforderten Maßnahmen maßgebend sein sollte. Ohne es offen auszusprechen wird es ja ohnehin getan. Würde es offen getan, würden manche Diskussionen über Anforderungen an die Ablagerung in der TA Siedlungsabfall und auch über das Multibarrierenkonzept heute gar nicht stattfinden. Diskutiert werden sollte aber, ob die Anforderungen an neue Deponien der Klassen I und II in der TA Siedlungsabfall überzogen sind, insbesondere dann, wenn die abgelagerten Abfällen den Zuordnungskriterien in Anhang B genügen oder sogar noch unterschreiten. Solche Deponien gibt es noch gar nicht. Man kann also noch viel Geld sparen. Dabei sollte auch über das Multibarrierenkonzept diskutiert werden. Vielleicht ist es für die Umwelt langfristig günstiger, wenn man Abfälle, die den Zuordnungskriterien des Anhangs B der TA Siedlungsabfall genügen ohne Abdichtungsmaßnahmen auf geeigneten Standorten abgelagert nach dem Motto: "Schau'n mer mal". Geht's gut, ist's gut. Geht's schief, wird man den Widerstand gegen die "bessere" Vorbehandlung eher überwinden können.

Empfehlenswert ist vor solchen Diskussionen noch einmal die ältere Fachliteratur, insbesondere auch die alten Merkblätter und Richtlinien von Bund und Ländern durchzusehen. Man wird erstaunt sein. Es war alles schon mal da, und die Hoffnung, daß es gut geht, war immer die treibende Kraft. Da das Erhoffte in der Regel nicht erreicht wurde, kam man schließlich auf das Multibarrierenkonzept. Aber warum sollte man nicht versuchen, es diesmal richtiger zu machen. Gesellschaftspolitisch versucht man ja auch, nicht gelungene Konzepte noch einmal, aber diesmal "richtig" zu realisieren.

## Literatur

Merkblatt 3: Die geordnete Ablagerung (Deponie) fester und schlammiger Abfälle aus Siedlung und Industrie.

Aufgestellt im Auftrag von Bund und Ländern vom Bundesgesundheitsamt - Zentralstelle für Abfallbeseitigung - unter Mitwirkung von Sachverständigen. Bundesgesundheitsblatt, 12. Jg. (1969), Nr. 22, S. 362-370

Merkblatt Die geordnete Ablagerung von Abfällen (Deponie-Merkblatt, Stand: 1. September 1979)

Aufgestellt im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) unter Mitarbeit des Umweltbundesamtes und des Verbandes Kommunalen Städtereinigungsbetriebe. Erich Schmidt Verlag

Stief, K.: Das Multibarrierenkonzept als Grundlage von Planung, Bau, Betrieb und Nachsorge von Deponien. Müll und Abfall (1986) Heft 1