

Der Leitfaden „Deponiestilllegung“ vor dem Hintergrund der Deponieverordnung

Kai-Uwe Heyer

IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft

Prof. R. Stegmann und Partner

Schellerdamm 19-21, 21079 Hamburg

Tel.: 040 / 77110742

Fax: 040 / 77110743

info@ifas-hamburg.de

Quelle:

Der vorliegende Beitrag wurde veröffentlicht in:

Suderburger Abfall Seminare

13.-14.03.2003

Tagungsband. Herausgeber: IFAAS e.V. Institut für Angewandte
Abfallwirtschaft, Schnuckentwiete 4, 29556 Suderburg

Vorbemerkung:

Der Leitfaden „Deponiestilllegung“ des VKS und der ATV/DVWK befindet sich derzeit (Stand März 2003) noch in Bearbeitung. Sämtliche Angaben zum Leitfaden haben daher vorläufigen Charakter und können noch Veränderungen erfahren.

Die Erarbeitung des Leitfadens erfolgt durch eine Projektgemeinschaft:

- Ingenieurberatung Berlin
- PROWA Engineering GmbH, Berlin/Halle
- SIG UmweltProjekt GmbH, Stendal
- Prof. Versteyl, Rechtsanwälte, Kanzlei Essen

Die wissenschaftlich-fachliche Begleitung erfolgt durch die Arbeitsgruppe „Deponiestilllegung“ des gemeinsamen Fachausschusses 3.6 „Deponien“ des VKS und ATV/DVWK mit folgenden Mitgliedern:

- Dipl.-Ing. Burkart Schulte, GvoA, Hille (Obmann)
- OBR Dipl.-Ing. Peter Bothmann, LfU Baden-Württemberg
- Dipl.-Ing. Friedrich Haarmann, EDG GmbH, Dortmund
- Dipl.-Ing. Kai-Uwe Heyer, ifas Prof. R. Stegmann und Partner, Hamburg
- Dipl.-Ing. Peter Pohlen, Rhein-Main Deponie GmbH, Flörsheim
- Dipl.-Ing. Michael Rakete, Landkreis Göttingen
- Prof. Dr.-Ing. Hans-Günter Ramke, Fachhochschule Lippe und Höxter
- Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Rettenberger, Fachhochschule Trier
- Dipl.-Ing. Klaus Stief, Berlin

Inhaltsübersicht:

Vorbemerkung

- 1 Veranlassung und Ziel des Leitfadens „Deponiestilllegung“**
- 2 Inhalt des Leitfadens „Deponiestilllegung“**

3 Angaben zum allgemeinen Teil

- 3.1 9 Thesen
- 3.2 Vorgehen bei der Stilllegung einer Deponie nach § 14 Abs. 6 DepV
- 3.3 Ökonomische, steuerliche, organisatorische Fragen
- 3.4 Adressaten des Leitfadens

4 Angaben zum rechtlichen Teil

- 4.1 Deponie-Verordnung
- 4.2 Unmittelbare Geltung der Rechtsverordnungen
- 4.3 Regelfall der Stilllegung einer Altdeponie
- 4.4 Pflichten des Inhabers einer Deponie
- 4.5 Antrag auf Ausnahmeregelung nach § 14 Abs. 6 DepV
- 4.6 Nachsorge

5 Angaben zum technischen Teil

- 5.1 Vorgehen bei der Stilllegung von Altdeponien nach Deponieverordnung § 14(6)
- 5.2 Erhebung des Ist-Zustands
- 5.3 Bewertung und Ableitung von technischen Maßnahmen
- 5.4 Oberflächenabdeckungen und Oberflächenabdichtungen als Einzelfalllösung
- 5.5 Elemente der Oberflächenabdichtungssysteme
- 5.6 Flankierende Maßnahmen
 - 5.6.1 In situ Stabilisierungsverfahren
 - 5.6.2 Ex situ Verfahren
- 5.7 Weitere technische Maßnahmen
 - 5.7.1 Oberflächenwasserfassung und -entsorgung
 - 5.7.2 Sickerwasserfassung und -entsorgung
 - 5.7.3 Deponiegasfassung und -behandlung
- 5.8 Nachsorge
- 5.9 Folgenutzungen

Weiterführende Literatur

Der Leitfaden „Deponiestilllegung“ vor dem Hintergrund der Deponieverordnung

1 Veranlassung und Ziel des Leitfadens „Deponiestilllegung“

Die Richtlinie 1999/31/EG des Rates vom 26. April 1999 über Abfalldeponien trat mit ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften am 17. Juli 1999 in Kraft. Sie regelt in Art. 14 i.V.m. Art. 12 und Art.13 DepV die Voraussetzungen und den zeitlichen Rahmen für Stilllegung und Nachsorge vorhandener Altdeponien. Diese Richtlinie wurde mit der Änderung (KrW-/AbfG) und mit dem Inkrafttreten der Deponieverordnung (DepV) am 1. August 2002 in deutsches Recht umgesetzt.

Schon zuvor waren mit der Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) vom 20.02.2001 zeitliche Begrenzungen für die Ablagerung unvorbehandelter Abfälle auf Deponien bis zum 31. Mai 2005 eingeführt worden. Da Stilllegung und Nachsorge in der AbfAbIV nicht geregelt wurden, erfolgte dies mit der Deponieverordnung.

Die Regelungen für Stilllegung und Nachsorge betreffen Deponien für Inertabfälle, für Siedlungsabfälle und für besonders überwachungsbedürftige Abfälle einschließlich Industriedeponien. Bisher legten TA Abfall und TA Siedlungsabfall als Verwaltungsvorschriften Anforderungen an Errichtung und Betrieb, Stilllegung und Nachsorge für „Standarddeponien“ fest. Beide Technische Anleitungen verfolgen das sog. Multi-barrierenkonzept (Barrieren Standort, Basisabdichtung, Abfallbeschaffenheit, Oberflächenabdichtung.). Wenn alle „Barrieren“ den Anforderungen entsprechen, gelten das Wohl der Allgemeinheit und die Schutzgüter gem. § 10 (4) KrW-/AbfG als gesichert, ohne dass weitere Untersuchungen oder Nachweise erforderlich werden.

Die Mehrzahl der in der Vergangenheit betriebenen Altdeponien verfügt nicht über alle geforderten Barrieren und hat in vielen Fällen keine den genannten Anforderungen entsprechende Basisabdichtung. Die abgelagerten Abfälle erfüllen häufig nicht die Zuordnungskriterien der Technischen Anleitungen. In diesen Fällen sollte über-

legt werden, wie die Forderung zur Schaffung der Barriere Oberflächenabdichtung nach TA Abfall oder TA Siedlungsabfall sinnvoll umgesetzt werden kann.

Da es häufig nicht möglich ist, mit einer Oberflächenabdichtung als einziger Barriere, selbst wenn sie den Technischen Anleitungen entsprechen würde, das Fehlen der drei anderen Barrieren zu kompensieren, wird es erforderlich, die bestehende individuelle Situation an einem Standort und die weitere Entwicklung detailliert zu untersuchen und im Rahmen dieser Analyse und einer Bewertung ökologisch angemessene und ökonomisch vernünftige Lösungen zu finden. Das Aufbringen einer Oberflächenabdichtung nach TA Abfall oder TA Siedlungsabfall auf diese Altdeponien wird dabei häufig nicht der optimale Weg sein und schützt das Wohl der Allgemeinheit nicht im erwünschten Umfang. Altdeponien sind individuelle Bauwerke, dementsprechend sind auch die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Stilllegung individuell auszuwählen.

Die Maßnahmen für die Stilllegung von Altdeponien orientieren sich demnach am Einzelfall, sie sind auf die individuelle Situation des Deponiestandortes auszurichten. Zur Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen ist die Erfassung des Ist - Zustandes der still zu legenden Deponie und deren Umgebung von entscheidender Bedeutung. Auf der Basis des Ist - Zustandes ist eine Prognose der künftigen Entwicklung und deren Bewertung durchzuführen, ein Maßnahmenkatalog aufzustellen und mit der Behörde abzustimmen.

Der Verzicht auf standardisierte Systeme bedeutet keinen Verzicht auf allgemein gültige Vorgaben. Die unterschiedlichen ökologischen Situationen der Altdeponien in Deutschland und der enge Zeitrahmen (2005) ließen den Erlass einer eigenen Verordnung für Altdeponien aus zeitlichen und inhaltlichen Gründen (Einzelfälle) nicht zu. Eine Verordnung hätte zudem die schnelle Entwicklung vor allem bei alternativen Oberflächenabdichtungen nicht umfassend und zeitnah regeln können, was zu Vollzugsproblemen und Investitionsstau geführt hätte. Mit der detaillierten Erarbeitung rechtlicher und technischer Informationen und „Technischer Kennblätter“ sollte hingegen schnell auf die neue Aufgabe der Stilllegung von Altdeponien reagiert werden.

Das BMU hat daher den Vorschlag des VKS begrüßt, der vom ATV/DVWK und vom BDE unterstützt wurde, einen Leitfaden zur Stilllegung von Altdeponien erstellen zu lassen.

Die Arbeitsgruppe „Deponiestilllegung“, die aus Mitgliedern des gemeinsamen Fachausschusses 3.6 „Deponien“ des VKS / ATV-DVWK gebildet wird, begleitet die Erstellung des Leitfadens wissenschaftlich. In dieser Arbeitsgruppe sind Vertreter des Bundes und der Länder, der Genehmigungsbehörden, der Verbände und der Deponiebetreiber sowie der Wissenschaft und Forschung vertreten.

2 Inhalt des Leitfadens „Deponiestilllegung“

Inhalt des Leitfadens ist die Darstellung rechtlicher und technischer Möglichkeiten und Maßnahmen für die Stilllegung und Nachsorge von Altdeponien, insbesondere als Hilfestellung bei der Nutzung der Ausnahmemöglichkeiten gem. § 14 Abs. 6 DepV. Dies geschieht in Form von grundsätzlichen Informationen (Teil I bis III des Leitfadens) und in Form von Technischen Kennblättern (Teil IV des Leitfadens). Der Leitfaden wird ferner Beiträge zu ökonomischen Fragen (Behandlung von Rückstellungen), Finanzierungsmodelle für Stilllegungen sowie Beiträge zu Projektsteuerung und zum Projektmanagement enthalten.

Teil I: Allgemeiner Teil

- 9 Thesen zur Stilllegung von Deponien
- Grundsätzliche Anforderungen an technische Maßnahmen
- Vorgehen bei der Stilllegung einer Deponie
- Ökonomische, steuerliche, organisatorische Fragen
- Projektsteuerung, Projektmanagement

Teil II: Rechtlicher Teil

- Rechtliche Rahmenbedingungen für Stilllegung und Nachsorge
- Ausnahmeregelung § 14 Abs. 6 DepV
- Pflichten des Inhabers bei der Stilllegung

- Nachsorge
- Vertiefte rechtliche Betrachtungen

Teil III: Technischer Teil

- Technische Anforderungen an die Stilllegung und Nachsorge von Altdeponien
- Vorgehen bei der Stilllegung von Altdeponien nach Deponieverordnung § 14(6)
- Aufnahme des Ist-Zustandes
- Prognose des Gas- und Wasserhaushalts und des Emissionsverhaltens
- Bewertung der Prognosen
- Durchführung des Stilllegungsnachweises
- Technische Maßnahmen zur Deponiestilllegung
- Oberflächenabdeckungen und Oberflächenabdichtungen als Einzelfalllösung
- Flankierende Maßnahmen
- In situ Sanierungsverfahren
- Ex-situ-Sanierungsverfahren
- Nachsorge
- Folgenutzungen

Teil IV: Technische Kennblätter

1 Elemente der Oberflächenabdichtung

- TKB IV/1-1 Kapillarsperre
- TKB IV/1-2 Wasserhaushaltsschicht
- TKB IV/1-3 Aschereststoffdichtung
- TKB IV/1-4 Asphaltbetondichtung
- TKB IV/1-5 Wasserglasvergütete mineralische Abdichtungen
- TKB IV/1-6 Bentonitmatte
- TKB IV/1-7 Trisoplast®
- TKB IV/1-8 Dränmatte
- TKB IV/1-9 Deponiekontrollsysteme
- TKB IV/1-10 Kunststoffdichtungsbahn
- TKB IV/1-11 Mineralische Reststoffdichtung für mineralische Monodeponien der Industrie

2 Deponiekörperkonditionierung/-schadstoffentfrachtung

- TKB IV/2-1 aerobe Stabilisierung
- TKB IV/2-2 Rückführung von Sickerwasser in den Deponiekörper

3 Sonstige deponierelevanten Sicherungsmaßnahmen

- TKB IV/3-1 Profilierung durch partielle Umlagerung
- TKB IV/3-2 Vertikale Einkapselung durch Dichtwandsysteme ohne Boden-aushub

4 Materialien zur Verwertung

- TKB IV/4-1 Gleisschotter aus dem Herkunftsgebiet Deutsche Bahn AG
- TKB IV/4-2 Bauschutt und Betonabbruch aus dem Herkunftsgebiet innerstädtischer Rückbau
- TKB IV/4-3 Klärschlamm

Im Folgenden wird auf einige Inhalte des Leitfadens zusammenfassend eingegangen.

3 Angaben zum allgemeinen Teil

3.1 9 Thesen

Zur Erarbeitung des Leitfadens wurden 9 Thesen zu Inhalt und Zielen des Leitfadens entwickelt:

9 THESEN

- Der Leitfaden verfolgt das Ziel, ausgehend von abfall- und weiteren umweltrechtlichen Regelungen standortbezogene Maßnahmen zur Stilllegung und Nachsorge von Altdeponien zu entwickeln, um das Wohl der Allgemeinheit nachhaltig zu sichern.
- Der Leitfaden unterstützt die Umsetzung der DepV. Er enthält neben den Regelanforderungen des § 12 DepV rechtliche, technische und wirtschaftliche Informationen zur Stilllegung und Nachsorge von Altdeponien auf der Grundlage des § 14

Abs. 6 DepV, insbesondere für ökologisch und ökonomisch angemessene Technische Maßnahmen.

- Der Leitfaden kann von den zuständigen Behörden verwendet werden, wenn gemäß § 14 Abs. 6 DepV Ausnahmen von den Regelanforderungen zugelassen, werden sollen. Dazu muss der Deponiebetreiber im Einzelfall den Nachweis erbringen, dass durch andere geeignete Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Schutzgütern - nicht beeinträchtigt wird.
- Der Leitfaden bietet den Betreibern von Altdeponien und zuständigen Behörden eine „Hilfe zur Selbsthilfe“ bei der Planung, Genehmigung und Durchführung von Maßnahmen zur Stilllegung und Nachsorge von Altdeponien.
- Der Leitfaden verweist auf bestehende technische Regelwerke und zeigt Alternativen im Bereich der Stilllegung von Altdeponien auf. Er enthält Informationen und gibt Hilfestellungen, wie die Schutzziele am jeweiligen Standort, insbesondere unter Beachtung des Grundwasserschutzes, erreicht werden können.
- Der Leitfaden macht Vorschläge für die Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes und für die Auswahl technischer Maßnahmen zur Stilllegung. Dies insbesondere zur Oberflächenabdeckung und zu Oberflächenabdichtungssystemen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit zur Sicherung der künftigen Qualität der Schutzgüter. Es werden technische Lösungen z.B. von genehmigten Oberflächenabdeckungen und Oberflächenabdichtungssystemen sowie von durchgeführten Stilllegungen dargestellt.
- Der Leitfaden soll die Kombination verschiedener technischer Maßnahmen ermöglichen, die geprüft und grundsätzlich genehmigungsfähig sind und somit am individuellen Standort Anwendung finden können. Sie bieten die Voraussetzung für eine maßgeschneiderte Lösung für den Standort.
- Der Leitfaden ist offen für neue Entwicklungen. Systemanbieter und Verfahrensträger sind eingeladen, ihr Interesse an der Aufnahme in den Leitfaden zu bekunden.
- Der Leitfaden soll auch mit Blick auf die EU-Mitgliedsländer und die EU-Beitrittsländer die Möglichkeit bieten, dass die in Deutschland erarbeiteten Lösungen als Stand der Technik in diesen Ländern Anwendung finden können.

3.2 Vorgehen bei der Stilllegung einer Deponie nach § 14 Abs. 6 DepV

Die DepV enthält eine Ausnahmeregelung für die vorzeitige Schließung bzw. Stilllegung von Altdeponien. § 14 (6) der Deponieverordnung besagt:

„Die zuständige Behörde kann Ausnahmen von den Anforderungen nach Absatz 4 zulassen, wenn der Deponiebetreiber im Einzelfall den Nachweis erbringt, dass durch andere geeignete Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit, gemessen an den mit den Anforderungen dieser Verordnung und denen der Abfallablagerungsverordnung zu erreichen Zielen eines dauerhaften Schutzes der Umwelt, insbesondere des Grundwassers, nicht beeinträchtigt wird. Voraussetzung hierfür ist, dass bei solchen Deponien die Ablagerungsphase vor dem 15. Juli 2005 beendet wird.“

Bei der Stilllegung einer Deponie unter Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung des § 14 Abs. 6 DepV ist wie folgt vorzugehen:

- Mitteilung an die Genehmigungsbehörde, dass die Ablagerung von Abfällen vor dem 15. Juli 2005 beendet wird, und Anzeige der geplanten Stilllegung unter Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung des § 14 Abs. 6 DepV, Ankündigung eines entsprechenden Antrages.
- Antrag des Betreibers in Verbindung mit der Stilllegungsanzeige (oder im Anschluss) gemäß § 14 Abs. 6 DepV auf Ausnahme von den Anforderungen nach § 14 Abs. 4 i.V.m. § 12 DepV und Nr. 11.2.1 h) TA Siedlungsabfall.
- Erstellen folgender Antragsunterlagen:
 - Vollständige Betriebsdokumentation
 - Aufnahme des Ist-Zustandes, insbesondere Darstellung der Beschaffenheit des Grundwassers, Auswirkungen möglicher Emissionen von Sickerwasser, und/oder Gas. (Dies ist der Schwerpunkt der Antragsunterlagen und Ausgangspunkt für die technischen Maßnahmen.)
 - Prognose möglicher Emissionen von Sickerwasser und Deponiegas während der Stilllegungs- und/oder Nachsorgephase, (ohne technische Maßnahmen)
 - Vorgesehene technische Maßnahmen und Setzungsprognosen, Abschlusskubatur

- Emissionsprognosen (Frachtabschätzungen) für Sickerwasser und Deponiegas während der Stilllegungs- und/oder Nachsorgephase, Wirkung der technischen Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf die Schutzgüter
- Bewertung des Ergebnisses hinsichtlich der (langfristigen) Qualität der Schutzgüter nach Abschluss der Stilllegung und Nachsorge (Immissionsprognosen), Darstellung des Schutzes des Wohls der Allgemeinheit
- Erstellen der Genehmigungsplanung
- Ablauf des Genehmigungsverfahrens und Erteilung der Genehmigung ggf. mit behördlichen Auflagen
- Erstellen der Ausführungsplanung
- Ausführung der Maßnahmen zur Stilllegung
- Endgültige Stilllegung durch die zuständige Behörde (gem. § 12, (4) DepV)
- Beginn der Nachsorgephase

Es ist vorgesehen, dass in Zusammenarbeit mit Genehmigungsbehörden ein eigenes Technisches Kennblatt zum Vorgehen bei der Stilllegung erstellt wird.

3.3 Ökonomische, steuerliche, organisatorische Fragen

Verwiesen wird zu diesem Thema auch auf:

„Leitfaden für den Abschluss und die Nachsorge von Hausmülldeponien“

Kap. 4 Betriebswirtschaftliche Behandlung der Nachsorgekosten

Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, April 2002

3.4 Adressaten des Leitfadens

Der Leitfaden behandelt vornehmlich die Stilllegung von Altdeponien, die dem § 14 Abs. 6 DepV unterfallen. Adressaten des Leitfadens sind daher alle Gebietskörperschaften, Betreiber, Behörden, Unternehmen und Verbände, die mit der Stilllegung von Altdeponien befasst sind, z. B.

- Deponiebetreiber, die ihre Deponie still legen wollen oder müssen
- Planende Ingenieurbüros und beratende Anwaltskanzleien
- Unternehmen, die Projektsteuerung und Projektmanagement bei Deponiestilllegungen durchführen
- Ministerien sowie andere zuständige Institutionen des Bundes
- Zuständige Behörden der Länder und Gemeinden
- Überwachungsunternehmen, z.B. TÜV, DEKRA
- Unternehmen, die Deponiestilllegungen durchführen
- Unternehmen und Lieferanten von Verwertungsmaterialien und Baustoffen
- Unternehmen zur bautechnischen Durchführung von Stilllegungsmaßnahmen
- Verbände
- Wissenschaftliche Einrichtungen im Bereich der Kreislaufwirtschaft, des Bodenschutzes, der Wasserwirtschaft, des Immissionsschutzes (Universitäten, Hochschulen, Fachhochschulen, Institute, Forschungseinrichtungen usw.)
- Einrichtungen des Bundes und der Länder im europäischen und außereuropäischen Bereich, um die hier formulierten Anforderungen an die Stilllegung von Altdeponien auch international umzusetzen, dies auch mit Blick auf die EU-Mitgliedsländer und Beitrittsländer

4 Angaben zum rechtlichen Teil

Im rechtlichen Teil des Leitfadens werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Stilllegung von (Alt-) Deponien betrachtet. Die Europäische Deponie-Richtlinie (DepRL) stellt zusammen mit dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG), der Ablagerungsverordnung (AbfAblV) und der Deponieverordnung (DepV) sowie den bestehenden Technischen Anleitungen (TA Abfall und TA Siedlungsabfall) ein geschlossenes Regelwerk für Errichtung, Betrieb, Stilllegung und Nachsorge von Deponien dar.

4.1 Deponie-Verordnung

Die Deponieverordnung dient der vollständigen Umsetzung der Deponie-Richtlinie in innerstaatliches Recht. Sie trat am 01.08.2002 in Kraft. Ziel der DepV ist es, die umweltverträgliche Behandlung und Ablagerung von Abfällen sicherzustellen und die erforderlichen verfahrensrechtlichen Schritte zu vereinheitlichen. Ziel ist es weiterhin, alle europäischen, deponiespezifischen Vorgaben nicht nur umzusetzen, soweit nicht bereits auf Gesetzesebene und durch die Abfallablagerungsverordnung eine Umsetzung erfolgt ist, sondern sie auch unter den nationalen Besonderheiten auf einem möglichst hochwertigen umweltverträglichen Niveau festzulegen.

Jeder Betreiber einer in der Ablagerung befindlichen Deponie muss gegenüber der zuständigen Behörde bis zum 01.08.2003 eine Erklärung über den weiteren Betrieb der Deponie abgeben. Gemäß § 14 Abs. 1 DepV zeigt der Betreiber bei Vorliegen aller Voraussetzungen der zuständigen Behörde an, dass die Deponie alle Anforderungen der DepV erfüllt. Andernfalls kann der Betreiber bei der zuständigen Behörde den Weiterbetrieb längstens bis 15.07.2009 beantragen, wenn die Deponie zumindest alle Anforderungen nach Nr. 11 TA Abfall erfüllt. Sofern diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, ist die Stilllegung anzuzeigen.

Die zuständige Behörde kann Ausnahmen gemäß § 14 Abs. 6 DepV von den Regelanforderungen zulassen, wenn der Deponiebetreiber im Einzelfall den Nachweis erbringt, dass durch andere geeignete Maßnahmen das Wohl der Allgemein-

heit, gemessen an den mit den Anforderungen der DepV und denen der Abfallablagerungsverordnung zu erreichenden Zielen eines dauerhaften Schutzes der Umwelt, insbesondere des Grundwassers, nicht beeinträchtigt wird. Voraussetzung hierfür ist, dass bei solchen Deponien die Ablagerungsphase vor dem 15.07.2005 beendet wird.

4.2 Unmittelbare Geltung der Rechtsverordnungen

Im Vergleich zu den bisherigen Regelungswerken der TA Abfall und der TA Siedlungsabfall bedürfen die Regelungen der AbfAblV und der DepV nicht einer gesonderten Umsetzung durch einen Verwaltungsakt, sondern finden unmittelbar ihre Anwendung für alle Besitzer von Abfällen, Deponiebetreiber und sonstige in den Verordnungen genannte Beteiligte. Während in der Vergangenheit die Bedingungen und Auflagen zum Betrieb einer Deponie erst nach Abschluss des Verwaltungsverfahrens des Planfeststellungsbeschlusses, der Plangenehmigung oder der Anordnung nach Bestandskraft in Kraft traten, gelten die Regelungen der Verordnungen unmittelbar nach Eintritt der Voraussetzungen und sind von jedermann zu beachten. Ihre Nichtbeachtung wird in vielen Fällen als Ordnungswidrigkeit oder im Einzelfall als Straftat geahndet.

4.3 Regelfall der Stilllegung einer Altdeponie

Für die Stilllegung einer Deponie, die sich am 1. März 2001 in der Ablagerungsphase befand und auf der Abfälle nach § 6 Abs. 2 in Verbindung mit Abs. 4 der AbfAblV abgelagert werden oder einer am 01.08.2002 in der Ablagerungsphase befindlichen Deponie für Inertabfälle, spezifische Massenabfälle oder für besonders überwachungsbedürftige Abfälle gelten nach § 14 Abs. 4 DepV die Anforderungen des § 12 DepV sowie nach Nummer 11.2.1 Buchstabe h der TA Siedlungsabfall entsprechend. Außerdem ist Anhang 1 Nr. 2 der DepV, der den Regelaufbau des Oberflächenabdichtungssystems darstellt, zu beachten.

4.4 Pflichten des Inhabers einer Deponie

Die Pflichten des Inhabers einer Deponie umfassen neben den allgemeinen Betreiberpflichten gesonderte Pflichten zur Vorbereitung und Durchführung der Stilllegung und Nachsorge. Insbesondere umfassen sie die im Einzelnen geregelte Stilllegungsanzeige und die Pflichten bei der Schlussabnahme. Der Inhaber einer Deponie hat die beabsichtigte Stilllegung der zuständigen Behörde unverzüglich anzulegen (§ 36 Abs. 1 KrW-/AbfG).

4.5 Antrag auf Ausnahmeregelung nach § 14 Abs. 6 DepV

Der Betreiber kann in Verbindung mit der Stilllegungsanzeige einen Antrag gemäß § 14 Abs. 6 DepV auf Ausnahme von den Anforderungen nach § 14 Abs. 4 i.V.m. § 12 DepV und Nr. 11.2.1 h) TA Siedlungsabfall stellen.

Erforderlich sind insoweit folgende Schritte:

1. schriftliche Anzeige des Betreibers der geplanten Stilllegung spätestens ein Jahr vor der Stilllegung von Deponien der Klassen 0, I, II, III oder IV
Der Inhalt der Anzeige umfasst neben den Stilllegungsunterlagen insbesondere Angaben gemäß § 14 Abs. 1 DepV in Verbindung mit § 20 Abs. 1 DepV.
2. Vorlage eines Bestandplans, § 12 Abs. 2 DepV spätestens 6 Monate nach Ende der Ablagerungsphase
3. Stilllegungsabschätzung
4. Stilllegungsplan

4.6 Nachsorge

Der Begriff der Nachsorge umfasst die Tätigkeiten und Maßnahmen sowie Anforderungen nach der endgültigen Stilllegung der Deponie während der Nachsorgephase. Die Nachsorgephase ist der Zeitraum, der sich nach Abschluss der Betriebsphase an die endgültige Stilllegung einer Deponie anschließt bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die zuständige Behörde nach § 36 Abs. 5 KrW-/AbfG den Abschluss der Nachsorge-

phase feststellt. Die Festlegung des Zeitraums der Nachsorgephase erfolgt im Einzelfall.

Sofern die zuständige Behörde nach Prüfung aller vorliegenden Ergebnisse der Kontrollen und unter Berücksichtigung der Prüfkriterien (vergl. hierzu unten) zu dem Schluss kommt, dass aus dem Verhalten einer Deponie oder eines Deponieabschnittes der Klasse 0, I, II, III oder IV zukünftig keine Beeinträchtigungen des Wohles der Allgemeinheit zu erwarten sind, kann sie auf Antrag des Deponiebetreibers die Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen aufheben und nach § 36 Abs. 5 des KrW-/AbfG den Abschluss der Nachsorgephase feststellen. Im Rahmen dieser Prüfung nach § 13 Abs. 4 und Abs. 5 DepV soll die Behörde in Abhängigkeit der jeweiligen Deponiekasse insbesondere die nachfolgenden Kriterien zugrunde legen:

- Biologische Abbauprozesse, sonstige Umsetzungs- oder Reaktionsvorgänge sind weitgehend abgeklungen,
- eine Gasbildung ist soweit zum Erliegen gekommen, dass keine aktive Entgasung erforderlich ist und schädliche Einwirkungen auf die Umgebung durch Gasmigrationen ausgeschlossen werden können,
- Setzungen sind soweit abgeklungen, dass verformungsbedingte Beschädigungen des Oberflächenabdichtungssystems für die Zukunft ausgeschlossen werden können,
- die Oberflächenabdichtung und die Rekultivierungsschicht sind in einem funktionstüchtigen und stabilen Zustand, der durch die derzeitige und geplante Nutzung nicht beeinträchtigt werden kann; es ist sicherzustellen, dass dies auch bei Nutzungsänderungen gewährleistet ist,
- Niederschlagswasser wird von der Deponie sicher abgeleitet,
- die Deponie ist insgesamt dauerhaft standsicher,
- die Unterhaltung baulicher und technischer Einrichtungen ist nicht mehr erforderlich; ein Rückbau ist gegebenenfalls erfolgt,
- gegebenenfalls anfallendes Sickerwasser kann entsprechend den wasserrechtlichen Vorschriften eingeleitet werden und
- die Deponie verursacht keine Grundwasserbelastungen, die eine weitere Beobachtung oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich machen.

5 Angaben zum technischen Teil

5.1 Vorgehen bei der Stilllegung von Altdeponien nach Deponieverordnung

§ 14(6)

Zur Entscheidungsfindung über die Notwendigkeit, die Art und den Umfang von technischen Maßnahmen zur Stilllegung und die Nachsorge von Altdeponien gemäß DepV § 14 /1/ sind zur Darstellung der Standortsituation und der die Stilllegung beeinflussenden Sachverhalte zunächst eine Grundlagenermittlung zum betreffenden Standort durchzuführen. Dazu sind sämtliche verfügbaren Dokumente zum Deponiebetrieb (Genehmigungen, Betriebsjahrbücher etc.) gründlich zu analysieren und die Standortbedingungen (z. B. Geologie, Hydrogeologie etc.) sowie die sonstigen Besonderheiten zu betrachten. Entscheidende von der Deponie ggf. ausgehende Beeinflussungen von Schutzgütern sind aufzuzeigen. Weiterhin ist der Zustand der deponietechnischen Anlagen (Basisabdichtung, Sickerwasserfassung, Sickerwasserbehandlung, Deponiegasfassung und -behandlung) zu überprüfen. Bei Erfordernis sind ggf. historische Recherchen sowie zur Schließung von Kenntnislücken weitere Untersuchungen durchzuführen.

Die Stilllegung und Nachsorge von Altdeponien besteht aus folgenden Einzelschritten:

- Erfassung des Ist-Zustandes unter Beachtung der standortspezifischen und deponiespezifischen Randbedingungen,
- Erarbeitung eines standortbezogenen und schutzgutbezogenen Stilllegungsnachweises,
- Auswahl angemessener Maßnahmen zur Unterbindung der Kontaminationspfade,
- Erstellung der Plangenehmigungsunterlagen in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde,
- Nach Vorlage des Genehmigungsbescheides/ der nachträglichen Anordnung Erarbeitung der Ausführungsunterlagen,
- Profilierung der Altdeponie, Ausführung der genehmigten Rekultivierungsvariante (Oberflächenabdichtung, Oberflächenabdeckung), flankierende Maßnahmen,

- Rückbaumaßnahmen,
- Folgenutzungen,
- Nachsorge für den Standort.

5.3 Erhebung des Ist-Zustands

Zur Entscheidungsfindung über die erforderlichen und notwendigen technischen Maßnahmen sowie für die erforderlichen Planungsarbeiten für eine Stilllegung gemäß DepV § 14 (6) /1/ sind der Deponiestandort und die Deponie einer eingehenden Bewertung zu unterziehen. Dies betrifft insbesondere die Darstellung der Auswirkungen des Sickerwassers auf eine veränderte Grundwassersituation im Umfeld des Standortes, aber auch die Deponiegassituation am Standort. Grundlage hierfür ist eine standortbezogene Wasserhaushaltsberechnung und ggf. eine Deponiegasprognose. Weiterhin ist das Setzungsverhalten der Deponie zu berücksichtigen.

5.3 Bewertung und Ableitung von technischen Maßnahmen

Die zu betrachtende Deponie ist hinsichtlich ihres Schadstoffaustrages und der sonstigen Beeinflussung von Schutzgütern zu analysieren. Das Deponievolumen ist zu ermitteln und die Deponiehöhe einschl. Neigung der vorhandenen Böschungssysteme ist zu überprüfen sowie die endgültige Deponiekubatur darzustellen. Die Beständigkeit eines Abdichtungssystems gegenüber maßgeblichen chemischen, physikalischen und biologischen Einwirkungen muss gewährleistet sein.

Bei der Auswahl eines Oberflächenabdichtungssystems ist darauf zu achten, ob aus Gründen des Emissionspotenzials, des Transmissionspotenzials sowie den von der Altdeponie ausgehenden Immissionen oder Immissionsempfindlichkeiten ein „quasidichtes“ System erforderlich ist oder ob eine Restdurchlässigkeit zulässig ist.

Überlegungen zur Machbarkeit bestimmter technischer Maßnahmen insbesondere hinsichtlich der Oberflächenabdichtungssysteme erfolgen im Zusammenhang mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durch Prüfung folgender Prämissen:

- Materialverfügbarkeit, -qualität (besondere territoriale Materialangebote bzw. alternative Lösungen),
- Herstellbarkeit (Einflussnahme auf Material- und Einbauschwankungen, Qualitätssicherung),
- Zeitregime (Bauzeiten, Stilllegungszeitpunkt),
- Markteinschätzung (Verfügbarkeit, Prüfung von Alternativen),
- Kostenermittlung (Kostenoptimierung).

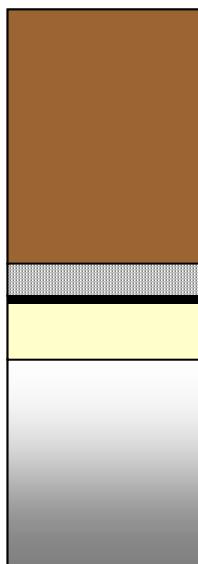
5.4 Oberflächenabdeckungen und Oberflächenabdichtungen als Einzelfall-lösung

Temporäre Oberflächenabdeckung

Sind bei einer Deponie große Setzungen zu erwarten, denen ein Oberflächenabdichtungssystem schadlos nicht folgen kann, kann nach DepV § 14 (7) bzw. TA Si, Punkt 11.2.1 /6/ zunächst nur eine temporäre Abdeckung aufgebracht werden, bis die Hauptsetzungen abgeklungen sind. Mit der temporären Abdeckung soll die Sickerwasserneubildung minimiert, die Deponiegasmigration verhindert sowie die Deponiegassfassung verbessert werden.

Die Möglichkeiten zur Auswahl und Bemessung der temporären Abdeckungssysteme sind sehr vielfältig und abhängig von den jeweiligen Standortbedingungen und den verwendeten Materialien.

Teile einer temporären Oberflächenabdeckung können bei einer standortbezogenen und nachgewiesenen Eignung (Wirksamkeit) Bestandteil eines endgültigen Oberflächenabdichtungssystems werden. Es ist aber auch durchaus vorstellbar, dass temporäre Oberflächenabdichtungen als Arbeitsflächen für Bauschuttaufbereitungsanlagen u. ä. genutzt werden.



Rekultivierungsschicht

3 cm Drainmatte
1,5 mm Kunststoffdichtungsbahn
10 cm Feinplanum

Ausgleichsschicht

Abbildung 1: Beispiel Schichtenaufbau für ein temporäres Abdeckssystem

Endgültige Oberflächenabdichtung

Gemäß §§ 12 und 14 DepV /1/ in Verbindung mit TA Abfall /5/ und TA Siedlungsabfall ist festgelegt, dass die Deponieoberflächenabdichtungssysteme nach dem dort festgelegten Stand der Technik zu errichten sind.

Nach § 14 Absatz 6 DepV kann die zuständige Behörde jedoch Ausnahmen von den jeweiligen Anforderungen zulassen, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, dass durch andere geeignete Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Vor der Sicherung von Altdeponien durch Oberflächenabdeckungen kann es erforderlich werden, dass im Vorfeld flankierende Maßnahmen zur *in situ* Stabilisierung erforderlich sind.

Gemäß § 14 Absatz 6 der DepV /1/ kann die zuständige Behörde Ausnahmen für weitere Systeme und Materialien zulassen, die eine qualifizierte Abdichtung ermöglichen und damit eine Auslaugung der eingelagerten Abfälle mit großer Sicherheit über einen langen Zeitraum verhindern. Durch den Deponiebetreiber ist hierzu im Einzelfall der projektspezifische Nachweis zu erbringen, dass durch solche geeigneten alternativen Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere des Grund-

wassers, nicht beeinträchtigt wird. Dabei sind u.a. die Anforderungen der „Grundsätze für den Eignungsnachweis von Dichtungselementen in Deponieabdichtungssystemen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) zu berücksichtigen.

5.5 Elemente der Oberflächenabdichtungssysteme

Eine Vielzahl von technischen und wirtschaftlichen Alternativen zu den einzelnen Komponenten existiert bereits seit Jahren am Markt und wird bei einem entsprechenden projektbezogenen Gleichwertigkeitsnachweis in der Praxis angewendet.

In der **Ausgleichsschicht** können alternativ zu natürlichen mineralischen Böden Materialien eingesetzt werden, wenn sie die Belastungsgrade Z 2 nach LAGA M 20 nicht überschreiten sowie die Materialanforderungen nach TA Abfall einhalten:

- Mineralische Reststoffe und Abfälle aus Bauvorhaben, Altlasten und Schadensfällen (Straßenaufbruch, Bauschutt, Boden, u. ä.),
- Mineralische Reststoffe und Abfälle aus industriellen Produktionsprozessen (Gießereisande, Sand aus Sandfangrückständen, Tonsande, Elektroofen- und Kupolofenschlacken),
- Abfälle wie Schlacken und Aschen aus thermischen Abfallbehandlungsanlagen,
- Kraftwerken und Heizkraftwerken (Glasgranulat).

Als Alternative zur **mineralischen Gasdränschicht** können Dränmatten eingesetzt werden.

Für die **mineralische Dichtung** werden in der Praxis alternativ eine Vielzahl von Systemen angewandt und Komponenten eingesetzt. Dies sind u. a.:

- Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatten),

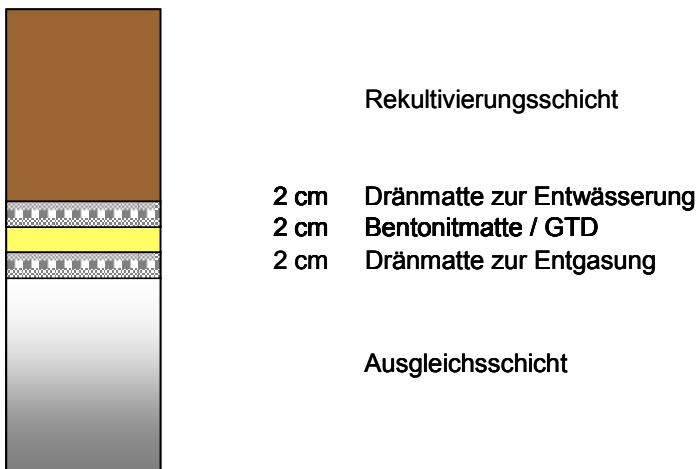


Abbildung 2: Beispiel Schichtenaufbau mit Bentonitmatte

- Zweilagige mineralische Dichtungsschichten unter Zusatz von Flugasche, Gießereisanden, Kalk-Filterkuchen, Sand aus Sandfangrückständen, REA-Produkten mit Ascheabscheidung, Wirbelschichtfeuerungssaschen,
- Gemischtkörnige Abdichtungen aus Sand/Kies, Bentonit, Füllstoffen aus Tonmehl oder Quarz und Wasser (Bentonitdichtung),
- Kapillarsperre,

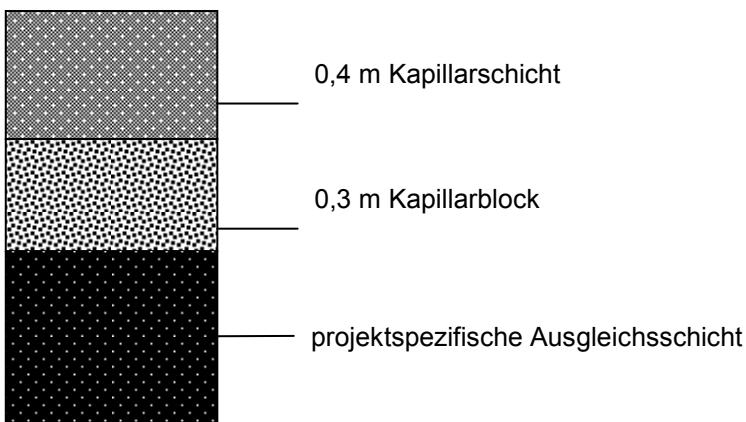


Abbildung 3: Beispiel Schichtenaufbau Kapillarsperre ohne Konvektionsperre

- Wasserglasvergütete mineralische Dichtungen, bestehend aus einer Mischung aus unterschiedlichen Bodenarten, Klärschlämmen, Schlacken, Füllstoffen wie

Tonmehl oder Flugaschen und pulverförmigem Wasserglas, das mit dem vorhandenen Bodenwasser reagiert,

- Polymervergütete mineralische Dichtungen aus Sand, sodaaktiviertem Ca-Bentonit, Wasser und einem Polymer (Trisoplast®),
- Asphaltbetondichtung.

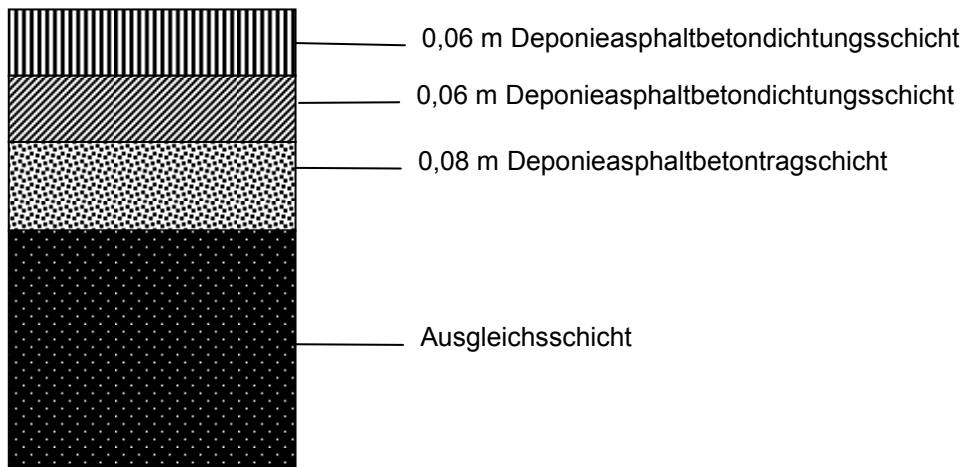


Abbildung 4: Beispiel Schichtenaufbau Asphaltbetondichtung

Bei der alternativen zweilagigen mineralischen Oberflächenabdichtung haben die Materialien der unteren Lage Schadstoffgehalte der Zuordnungswerte Z 2 und der oberen Lage Schadstoffgehalte der Zuordnungswerte Z 1.2 einzuhalten.

Wenn als ergänzendes Kontrollelement unterhalb der **Kunststoffdichtungsbahn** Leckageortungssysteme/Dichtungskontrollsysteme angeordnet werden, kann die mineralische Dichtungsschicht entfallen.

Alternativ zu dem im Regelfall eingesetzten Rundkorn der Körnung von 16/32 mm für die **Dränschicht** können eingesetzt werden:

- gebrochene Körnungen, soweit sie die festgelegte Durchlässigkeit gewährleisten,
- geotextile Dränmattensysteme,
- mineralische Materialien wie in der Ausgleichs- und Gasdränschicht unterschiedlicher Herkunft, wenn dabei die Anforderungen an die chemische,

physikalische und mechanische Beständigkeit erfüllt sind sowie die Zuordnungswerte Z 1.1 nach LAGA M 20 eingehalten werden.

Nach Anhang 5 DepV /1/ ist die Möglichkeit gegeben, als Material für die **Rekultivierungsschicht** Bodenmaterialien oder Gemische von Bodenmaterialien mit solchen Abfällen zu verwenden, die die stofflichen Qualitätsanforderungen der nach § 8 des KrW-/AbfG /3/ erlassenen Verordnungen sowie der Klärschlammverordnung erfüllen. Die zulässigen Feststoffgehalte und Eluatkonzentrationen für Materialien zur Herstellung von Rekultivierungsschichten entsprechen den Zuordnungswerten gemäß Anhang 5 DepV /1/.

Eine Oberflächenabdichtung besteht in der Regel aus einzelnen dieser erläuterten Komponenten.

Im technischen Teil des Leitfadens sind weiterhin Angaben zu Materialanforderungen, Nachweisen und Qualitätssicherung bei Auswahl und Einbau von Dichtungselementen enthalten.

5.6 Flankierende Maßnahmen

Durch Migration von Kontaminaten aus den Schadstoffvorkommen ist insbesondere das Grundwasser gefährdet. Neben der Emission über die flüssige Phase ist auch ein gasförmiger Schadstoffaustritt möglich. Das Gefährdungspotenzial einer Altdeponie hängt davon ab, ob entlang von Belastungspfaden gefährliche Stoffe von der Quelle zu einem Schutzgut gelangen können.

Vor einer Deponiestilllegung ist zu prüfen, welche Auswirkungen (Emissionen) vom Standort ausgehen und ob noch biologische Aktivitäten vorhanden sind, bevor eine Oberflächenabdeckung oder Oberflächenabdichtung aufgebracht wird oder ggf. noch flankierende Maßnahmen erforderlich sind.

5.6.1 In situ Stabilisierungsverfahren

Bei den in situ Stabilisierungsverfahren handelt es sich um Sanierungen am jeweiligen Standort, ohne den Abfall zu bewegen. Hauptsächlich kommen Befeuchtungs- und Bewässerungsmaßnahmen (Anforderungen in DepV, §14 (8)) sowie die aerobe in situ Stabilisierung in Frage.

Aerobe Stabilisierung

Das Grundprinzip der aeroben Stabilisierung besteht in der Belüftung der Deponie und der Ablufterfassung. Bei einer Luftzuführung unter geringen Überdrücken wird Umgebungsluft über Belüftungsbrunnen in den Deponiekörper eingepresst. Von dort verteilt sich die Luft bzw. der Luftsauerstoff über Konvektions- und Diffusionsvorgänge im Deponiekörper. In Abhängigkeit der Belüftungsrate und -dauer wird somit eine Aerobisierung des Deponiekörpers und ein beschleunigter Abbau der organischen Abfallbestandteile bewirkt.

Über ein Gasfassungssystem wird die Abluft ebenfalls erfasst und behandelt. Zur Abluftbehandlung können Biofilter oder bei Bedarf Aktivkohlefilter oder autotherme, nichtkatalytische Verfahren eingesetzt werden.

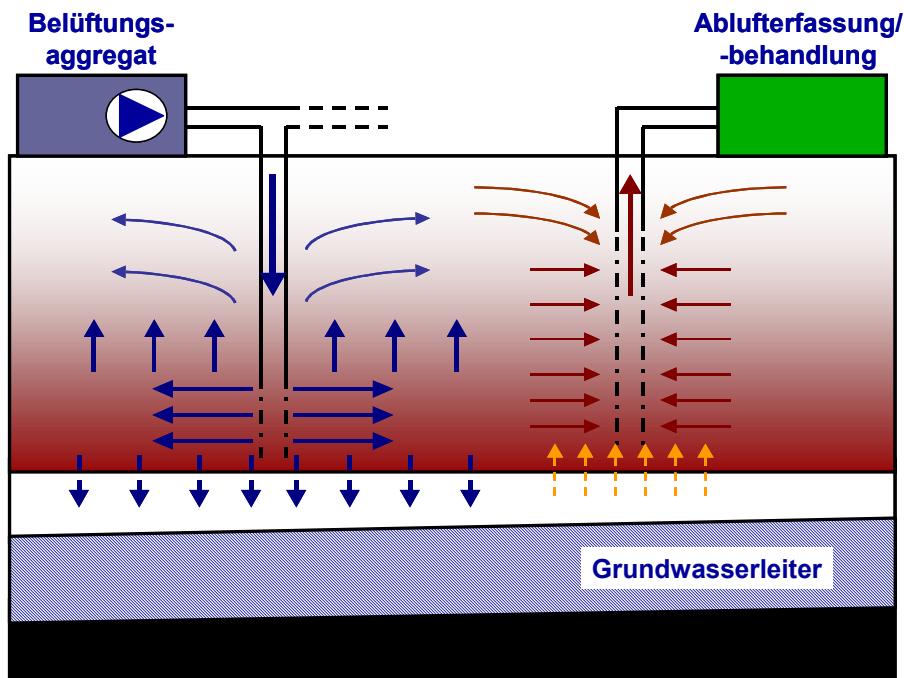


Abbildung 5: Grundkonzept der Stabilisierung durch Belüftungsverfahren
(Beispiel Deponie ohne Basisabdichtung)

Ein neuartiges Verfahren zur biologischen Stabilisierung und Inertisierung durch Niederdruck-Belüftung wird als AEROflott-Prinzip bezeichnet.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, im Anschluss an eine aktive Stabilisierungsmaßnahme die Rekultivierungsschicht zur passiven Schwachgasbehandlung zu nutzen. Bei Vorhandensein von ausreichend Sauerstoff im Oberboden der Rekultivierungsschicht erfolgt ein biochemischer Abbau von Methan (Methanoxidation).

Befeuchtung / Bewässerung

Eine Möglichkeit zur Beeinflussung der biologischen Abbauprozesse ist die Reinfiltration von Sickerwasser zur Optimierung des Wassergehalts im Deponiekörper. Nach der DepV ist die Wasserinfiltration möglich, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind (s. a. § 14 Abs. 8 DepV):

- qualifizierte Basisabdichtung und funktionierendes Sickerwasserentwässerungssystem,
- ausreichende Standsicherheit des Deponiekörpers,
- relevante Mengen an biologisch abbaubarer organischer Substanz im Abfall,
- funktionierendes Aktiventgasungssystem,
- technische Einrichtungen zur geregelten und kontrollierten Infiltration unter der Oberflächenabdichtung,
- Einrichtungen zur Kontrolle des Gas- und Wasserhaushaltes der Deponie zum Nachweis der Begrenzung der Infiltrationsmenge auf das Notwendigste.

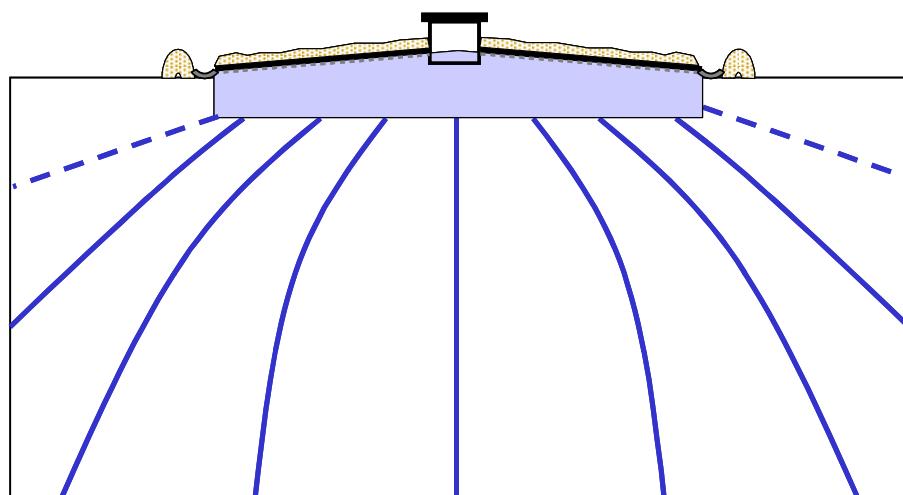


Abbildung 6: Befeuchtung/Bewässerung zur in situ Stabilisierung

5.6.2 Ex situ Verfahren

Umlagerung

Unter einer Umlagerung ist die vollständige Entnahme von eingebauten Abfällen aus einer Deponie zu verstehen. Hier wird die Kontamination aus der Altdeponie durch die Bergung mit nachfolgender Umlagerung der unbehandelten Abfälle lediglich von einem auf den anderen, i.d.R. geeigneten Standort innerhalb oder außerhalb der Deponie verlegt.

In besonderen Fällen ist eine Umlagerung unumgänglich bzw. kommt neuerdings im Zusammenhang mit Stoffverwertungen in Betracht. Mit der Verwertungsmöglichkeit abgegrabener Abfallfraktionen können die Konzepte zur Sanierung durch Umlagerung verbessert werden, da mit der Aufbereitung der verwertbaren Fraktionen der Bedarf an Deponieraum am neuen Standort und damit die erneuten Ablagerungskosten reduziert werden können.

Ursächlich für die Umlagerung einer Deponie können sein:

- nicht sanierungsfähige Belastungen mit einem hohen Schadstoffpotenzial,
- zu hohe Nachsorgekosten,
- höherwertige Geländenutzung möglich.

5.7 Weitere technische Maßnahmen

5.7.1 Oberflächenwasserfassung und -entsorgung

Die Oberflächenwasserfassung wird erforderlich zur Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers. Die Ausformung des Deponiekörpers sollte so erfolgen, dass eine Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers im freien Gefälle erfolgen kann. Nicht vorhandene natürliche bzw. während des Verfüllens der Deponie geschaffene Hochpunkte werden in der Stilllegungsphase durch Profilierung hergestellt.

Für die Bemessung der Fassungselemente der Oberflächenentwässerung (i.d.R. aus einem Grabensystem bestehend) im Böschungsfuß bzw. im Fußbereich der Bermen ist die Ermittlung des maßgeblichen Abflusses infolge von Starkregenereignissen erforderlich.

Das erfasste und abgeleitete Wasser wird zwischengespeichert oder direkt der Vorflut (Graben, Gewässer, Kanalnetz) zugeführt.

5.7.2 Sickerwasserfassung und -entsorgung

Sickerwasserfassungsanlagen sind bei Altdeponien häufig nur in begrenzten Umfang vorhanden. Sind jedoch vor und in der Betriebsphase der Deponie realisierte technische Anlagen wie Sickerwasserfassung, -ableitung und -behandlung vorhanden, so sind sie in die Stilllegungs- und Nachsorgephase zu integrieren.

Die Einleitung von gereinigtem Sickerwasser in ein Gewässer bedarf der Erlaubnis nach Anhang 51 zur Abwasserverordnung. Bei Überschreitung der darin festgelegten Anforderungen an die Schadstoffkonzentration ist eine Behandlung des Sickerwassers notwendig.

Sickerwasserrohre

Die in der Flächenfilterschicht der Basisabdichtung liegenden Sickerwasserrohre müssen zur Verhinderung von Inkrustationen kontrollierbar (mit einer Kamera befahrbar) und spülbar sein. Die volle Funktionsfähigkeit des verlegten Sickerwasserfassungssystems muss bis zur Entlassung der Deponie aus der Nachsorge gewährleistet sein.

Weitere Elemente sind:

- Schächte
- Sickerwasserspeicher, -behälter
- Sickerwasserbehandlungsanlage

Gefasstes und gespeichertes Sickerwasser wird in der Regel in einer Sickerwasserbehandlungsanlage vor Ort gereinigt oder wird bei Vorhandensein entsprechender Bedingungen durch Ableitung oder diskontinuierliche Abfuhr mit Saugwagen in einer Fremdanlage (auch kommunale Kläranlage, industrielle Wasserbehandlungsanlage o.ä.) behandelt.

5.7.3 Deponiegasfassung und -behandlung

Die aktive Deponieentgasung einschließlich der Deponiegasverwertung ist Stand der Technik. Sie ist erforderlich, um den Einfluss von Methan auf den Treibhauseffekt und die ozonschichtschädigende Wirkung zu minimieren und um Gefährdungen (Explosions-, Brand-, Gesundheitsgefahren) bzw. Belästigungen der Nachbarschaft (Geruchsbelästigungen, Vegetationsschäden) zu unterbinden.

Eine passive Deponieentgasung ist nur bei geringer Deponiegasbildung und einem angepassten Oberflächenabdichtungssystem mit geringer Gasdurchlässigkeit geeignet. Für den Fall, dass kein Gasfassungssystem installiert wird, kann die Emissionsminderung von Deponiegas durch die gezielte Nutzung der Rekultivierungsschicht als biologisch aktiver Flächenfilter erreicht werden.

Elemente der Deponiegasfassung und –behandlung:

- **Gasfassungs- und -leitungssysteme**

Innerhalb des Gasfassungssystems einer Deponie werden hauptsächlich Gasbrunnen, Gassammelstationen und Gassammel- bzw. Kondensatabscheiderschächte, vor der Verdichterstation angeordnet, erforderlich. Das im Deponiekörper gefasste Gas wird über die Gassammelleitungen den Verdichtern zugeführt. An den Tiefpunkten der Leitungen sind Kondensatabscheider erforderlich.

- **Deponiegasbehandlung und Verwertung**

Die standardmäßige Deponiegasentsorgung ohne Verwertung erfolgt in Hochtemperaturfackeln. Fackeln können auch bei getrennten Gassammelsystemen bzw. als Havarieschutz für den Fall des Motorausfalls bei Vorhandensein einer Gasverwertung eingesetzt werden.

Grundsätzlich sollte beim Betrieb von Entgasungsanlagen in regelmäßigen Abständen überprüft werden, ob durch sinkende Gasproduktion die Leistungsfähigkeit der installierten Aggregate (insbesondere Verdichter und Fackel) noch optimal ist. Auf sich ändernde Anforderungen ist durch Um- oder Neubau mit besser geeigneten Aggregaten zu reagieren. Eine Möglichkeit dazu sind die den jeweiligen Standortbedingungen angepassten modularen Container-systeme.

Bei Überschreitung des Schadstoffgehaltes an Spurenstoffen im Deponegas ist zum störungsfreien Betrieb der Gasverwertungsanlage aus Korrosionsschutzgründen eine Gasreinigungsanlage vor der Verwertungsanlage vorzusehen.

Allgemein wird eine Deponegasnutzung bei geeigneter Gasqualität ab einer Gasmenge von mindestens 100 m³/h in Erwägung gezogen. Der hohe Methananteil (> 50 Vol.-%) ermöglicht meistens eine energetische Nutzung. Erst bei Anteilen unter 40 Vol.-% ist keine geregelte Verbrennung mehr möglich.

Die Deponegasverwertung erfolgt am häufigsten durch Erzeugung von Elektroenergie (Verbrennungsmotoren mit Generator), auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplungseinheiten (Kopplung von Strom- und Dampferzeugung) und der Prozessdampfnutzung (Abwärme, Feuerungsanlagen, Dampfturbinen). Die Verwertung des Deponiegases erfolgt durch Eigenverbrauch oder durch die Einspeisung in ein Gasnetz bzw. bei einer Verstromung in das Energienetz.

5.8 Nachsorge

Grundsätzliche technische Anforderungen

Gemäß DepV § 2 beginnt der Zeitpunkt der Nachsorgephase nach dem endgültigen Stilllegen der Deponie, nachdem die Stilllegungsphase vom Einstellen des Schüttbetriebes bis zur Installation des Oberflächenabdichtungssystems einschl. Rekultivierung beendet ist. Die Anforderungen an die Nachsorgephase, die erforderlichen Maßnahmen und notwendigen Einrichtungen werden in der entsprechenden behördlichen Anordnung nach § 36 Abs. 2 Satz 1 des KrW-/AbfG festgelegt. Die Nachsorgephase gilt als beendet, wenn die Behörde gemäß § 36 Abs. 5 des KrW-/AbfG /3/ den Abschluss der Nachsorgephase feststellt.

Wesentliche Aufgaben der Nachsorge sind die Planung, Aufstellung und Durchführung des Nachsorgeprogramms mit den Elementen

- Langzeitbetrieb,
- Funktionskontrolle von Bauwerken und Anlagen,
- Überwachung der Wirkung von Mess- und Kontrolleinrichtungen,
- Dokumentation und Auswertung,
- Bewertung der Ergebnisse und Festlegung des weiteren Handlungsbedarfs.

Alle entsprechend den Anforderungen zu beauftragenden Messungen, Kontrollen und weiteren Untersuchungen/ Planungen müssen geeignet sein, frühzeitig Hinweise auf Abweichungen vom erwarteten Deponieverhalten zu geben und die Einleitung von Gegenmaßnahmen bei Störungen bzw. Korrekturmaßnahmen und Reparaturen rechtzeitig zu ermöglichen. Die Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen ist abzuwägen.

In der Nachsorgephase verbleiben die jährliche Durchführung der Überwachungs- und Kontrollmaßnahmen, der sonstigen Restleistungen (z. B. Betrieb, Wartung und Reparatur der noch verbliebenen Sickerwasser-, Deponiegaseinrichtungen bzw. Anlagen der Oberflächenentwässerung bis zu deren Rückbau, u.ä.) und der Auswertung der Dokumentationen bis zur Entlassung aus der Nachsorge.

Die Prüfung auf Entlassung einer Deponie aus der Nachsorge kann durch die zuständige Behörde erfolgen, wenn keine Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten sind. Entsprechende Prüfungskriterien für die Beurteilung sind entsprechend § 13 der DepV zu beachten.

5.9 Folgenutzungen

Ziel der planerischen Überlegungen zur Folgenutzung muss es sein, dass eine am Regionalplan und den spezifischen Standortgegebenheiten orientierte optimale Form der Flächennutzung entwickelt wird. Die technischen Maßnahmen zur Ermöglichung der Folgenutzung sollten die Restemissionen aus der Altablagerung weiter vermindern.

Bei der Entwicklung und Realisierung von Nutzungskonzepten ist das „Vorsorgeprinzip“ anzuwenden d.h. es sollte versucht werden, den Optimalzustand zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen zu erreichen.

Im Zusammenhang mit der Erstellung eines landschaftspflegerischen Begleitplanes für die Deponie erfolgt die Auseinandersetzung mit möglichen und auszuschließenden Folgenutzungen. Aus landespfliegerischer Sicht ist die Wiedereinbindung des

Deponie-Bauwerkes in die umgebende Landschaft vorrangig.

Deponien, die ein geringes Gefährdungspotenzial aufweisen (DK 0 und DK I), sind auch als Bauland ohne sensible Nutzung geeignet.

Die angestrebte und zulässige Folgenutzung stellt bestimmte Anforderungen an die Rekultivierungsschicht (Mächtigkeit, Tragfähigkeit, Landschaftsbild, Vegetation etc.) neben ihrer Funktion der Überdeckung und des Schutzes des Abdichtungssystems (siehe auch Punkt 3.5). Sie kann gekennzeichnet sein durch **öffentliche Interessen** wie z. B.:

- forstwirtschaftliche Nutzung,
- Wiedereingliederung in die Landschaft bzw. Schaffung eines Ausgleiches für beeinträchtigte Landschaft,
- Ansiedlung von Biotops u.ä.,

durch **industrielle Nutzung** wie z. B.:

- als Abfallumschlagplatz,
- Errichtung von Abfallbehandlungsanlagen, Wertstoffsortieranlagen, Recyclinganlagen o.ä.
- Lagerflächen für industrielle Güter,
- Standort für Windkraftanlagen, Solaranlagen u. a.

bzw. durch **kommerzielle Nutzung** wie z. B.:

- Lager, Zwischenlager (Container, Schüttgut etc.),
- Golfplätze, Reitanlagen, Rodelbahnen,
- Anlagen zur Freizeit und Erholung, Parkanlagen, Zoo,
- Parkplätze.

Voraussetzung für eine wirtschaftliche Folgenutzung ist, dass ein ausreichender Verkehrswert mit einem Nutzen über mehrere Jahre besteht. Einfluss darauf haben das äußere Erscheinungsbild, der Funktionszusammenhang und die Stabilität des Deponiekörpers.

Weiterführende Literatur

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 24.07.2002

Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) vom 20.02.2001

Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 in der Fassung des Artikelgesetzes vom 03.08.2001, zuletzt geändert am 21. August 2002

30. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) vom 1. März 2001

Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall) vom März 1991

Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Siedlungsabfall - TA Si) vom Mai 1993

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutz-Gesetz – BBodSchG) vom 17.03.1998

Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG) vom 10.12.1990, zuletzt geändert am 19.07.2002

Abwasserverordnung (AbwV) vom 22.12.1998 einschl. 2. VO zur Änderung der AbwV vom 29.05.2000 sowie Artikel 3: Verordnung zur Änderung der AbwV vom 20.02.2001, Anhang 51

Arbeitskreis Dichtungskontrollsysteme (AKDKS) „Anforderungen an Dichtungskontrollsysteme in Oberflächenabdeckung/-abdichtungen von Deponien“, herausgegeben von der BAM, Labor IV.32, November 2000

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Stand 6. November 1997

Hinweisblatt ATV-H 359: Durchführung und Auswertung von Vermessungsarbeiten auf Deponien im Rahmen der Eigenkontrollen des Deponiebetreibers, Juli 1993

ATV - Merkblätter

GDA Empfehlungen E 2-*, 3-*, 5-*

VDI 3790, Blatt 2 (1997): Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Deponien (Entwurf) – Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf

VDI 3881, Blatt1 (Ausgabe Mai 1986): Olfaktometrie, Geruchsschwellenbestimmung, Grundlagen; Blatt 2 (Ausgabe Januar 1987): -, -, Probenahme, Blatt 3 (Ausgabe November 1986): -, -, Olfaktometer mit Verdünnung nach dem Gasstrahlprinzip und Blatt 4 E (Ausgabe Dezember 1989): -, -, Anwendungsbestimmungen und Verfahrenskenngrößen

Gertloff, K.-H.: Setzungsanalyse und Setzungsprognosen für eine Hausmülldeponie, Müll und Abfall (1996) Heft 10

Heyer, K.-U., Hupe, K., Ritzkowski, M., Stegmann, R. (2001): Aerobe in-situ-Stabilisierung von Deponien und Altablagerungen vor der Aufbringung einer Oberflächenabdeckung/-abdichtung, in Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis, Band 119, Erich Schmidt Verlag, ISBN 3 503 05951 2

Heyer, K. U., Hupe, K., Stegmann, R. (2002): Technische Umsetzung und Kosten der in-situ-Stabilisierung mit dem AEROflott-Verfahren: Erfahrungen auf den Altdeponien Kuhstedt, Amberg und Milmersdorf, in Deponietechnik 2002, 3.

- Hamburger Abfallwirtschaftstage 14. – 15. Februar 2002, Hamburger Berichte Band 18 (Hrsg.: R Stegmann, G. Rettenberger, W. Bidlingmaier, H.-J. Ehrig), Verlag Abfall aktuell Stuttgart
- Heyer, K.-U. (2003): Einflüsse auf das Emissionsverhalten organischer und stickstoffhaltiger Verbindungen in Siedlungsabfalldeponien. Dissertationsschrift, Verlag Abfall aktuell, Veröffentlichung in Vorbereitung
- Kruse, K., 1994: Langfristiges Emissionsgeschehen von Siedlungsabfalldeponien - Veröffentlichungen des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft, Heft 54, TU Braunschweig
- Krümpelbeck, I.; Ehrig, H.-J., 1999: Abschätzung der Restemissionen von Deponien in der Betriebs- und Nachsorgephase auf der Basis realer Überwachungsdaten - Abschlußbericht des Forschungsvorhabens FKZ 1471067 Projektträger Abfallwirtschaft und Altlastensanierung im Umweltbundesamt Berlin
- Krümpelbeck, I.; Ehrig, H.-J., Sickerwasser Menge, Zusammensetzung und Behandlung, Müll-Handbuch, Kennziffer 4587, Lieferung 3/01, Erich Schmidt Verlag, Berlin
- Ramke, H.-G., Oberflächenwassersammlung und -ableitung, Müll-Handbuch, Kennziffer 4542, Lieferung 3/02, Erich Schmidt Verlag, Berlin
- Ramke, H.-G., Sickerwassersammlung und -ableitung, Müll-Handbuch, Kennziffer 4545, Lieferung 10/98, Erich Schmidt Verlag, Berlin
- Ramke, H.-G., 2000: Anwendung des HELP-Modells bei der Dimensionierung von Einrichtungen zur Oberflächenwasserfassung und der Entwässerungsschicht - in: Wasserhaushalt der Oberflächenabdichtungssysteme von Deponien und Altlasten – Anwendung des HELP-Modells und Gestaltung der Rekultivierungsschicht, Fachtagung, Hamburg, Hamburger Bodenkundliche Arbeiten, Band 47, Institut für Bodenkunde, Universität Hamburg
- Ramke, H.-G., 2002: Auswahl von Oberflächenabdichtungssystemen, ATV-DVWK-Arbeitsgruppe Deponiestilllegung, publiziert am 05. September 2002 auf der Fachtagung „Die Deponieverordnung ist da“ in Duisburg
- Rettenberger, G., ET AL., 1995: Betriebsleiterhandbuch Deponiegas - Ingenieurgruppe RUK, Stuttgart
- Schulz, H., Schmid, J.: Wirtschaftlichkeitsvergleich von Oberflächenabdichtungen, Mitteilungen des Institutes für Bodenmechanik und Grundbau, Universität der Bundeswehr München, ISSN 0173-2447
- Spillmann, P., 1988: Wasserhaushalt von Abfalldeponien - in: Behandlung von Sickerwässern aus Abfalldeponien, Fachseminar Veröffentlichungen des Zentrums für Abfallforschung, Heft 3, TU Braunschweig
- Stegmann, R., Hupe, K., Heyer, K.-U., 2000: Verfahren zur abgestuften beschleunigten in-situ-Stabilisierung von Deponien und Altablagerungen, Patent Nr. 10005243, Deutsches Patent- und Markenamt München