



Das Lebensministerium



Überarbeitete Stilllegungsmethodik Alt-Deponien

Empfehlungen für die Auswahl und Bewertung von Schutz- und
Rekultivierungsmaßnahmen bei der Stilllegung von
Alt-Deponien

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie

Impressum

Überarbeitete Stilllegungsmethodik Alt-Deponien



Foto: M. Krebs

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Öffentlichkeitsarbeit
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden
E-Mail: Abteilung1@lfug.smul.sachsen.de (kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente)

Autor/Bearbeiter: Dagmar Rilke, Dr. Erik Nowak; Referat 34
Abteilung Wasser / Abfall

Redaktion: Dagmar Rilke, Dr. Erik Nowak; Referat 34 Abtei-
lung Wasser / Abfall

Redaktionsschluss: Dezember 2003

Hinweis:

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Veröffentlichung nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme des Landesamtes zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Veröffentlichung zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

Dezember 2003

Artikel-Nr.: LIII-4/4-1

Inhaltsverzeichnis

1.	Zielstellung	3
2.	Begriffsbestimmungen	4
3.	Klassifizierung der Alt-Deponien nach dem Gefährdungspotenzial	5
3.1	Vorbemerkungen	5
3.2	Bewertungskriterien	5
3.3	Bewertungskriterien der einzelnen Klassen	6
3.3.1	Geringes Gefährdungspotenzial (K I)	7
3.3.2	Mittleres Gefährdungspotenzial (K II)	7
3.3.3	Hohes Gefährdungspotenzial (K III)	8
4.	Sicherungs- und Rekultivierungsmaßnahmen	9
4.1	Geringer Handlungsbedarf (K I)	9
4.2	Mittlerer Handlungsbedarf (K II)	10
4.3	Umfangreicher Handlungsbedarf (K III)	11

1. Zielstellung

Ein großer Anteil der zu DDR-Zeiten betriebenen Deponien wurde erst nach dem 30.06.1990 - dem Zeitpunkt des In-Kraft-Tretens des Abfallgesetzes auf dem Gebiet der neuen Bundesländer - geschlossen. Die Größenordnung dieser Anlagen reicht dabei von kleinen Schutthalden bis zu städtischen Großdeponien, in denen auch besonders überwachungsbedürftige Abfälle abgelagert worden sind.

Die Stilllegung derartiger Anlagen regelt sich nach § 36 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG). Danach hat der Inhaber das Gelände einer Deponie zu rekultivieren und alle sonstigen erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um sicherzustellen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Die notwendigen Maßnahmen haben damit nicht nur die gegenwärtigen Gefahren zu berücksichtigen (Gefahrenabwehr), sondern müssen insbesondere auch die Abwehr zukünftiger Gefahren zum Ziel haben (Vorsorge) und dafür geeignet sein.

Die Schutzziele und Anforderungen an die Stilllegung von Deponien sind grundsätzlich in der TA Siedlungsabfall bzw. der TA Abfall und insbesondere auch in der Deponieverordnung (DepV) definiert worden. Aufgrund der zeitlich unterschiedlichen Geltungsbereiche dieser Regelungen besteht deshalb für Deponien, die nach § 1 Abs. 3 Nr. 4 DepV von deren Geltungsbereich ausgenommen sind, die Möglichkeit zu prüfen, ob die Schutzziele auch mit anderen Maßnahmen als den vorgegebenen Regelsystemen zu erreichen sind.

Ziel dieser Empfehlungen ist es, an Hand des Gefährdungspotenzials derartiger Anlagen die technischen Prinziplösungen für deren Sicherung zu entwickeln und damit die Verbindung zwischen dem rechtlichen Handlungsrahmen und der konkreten technischen Lösung (z.B. nach dem Materialienband „Oberflächensicherung von Ablagerungen und Deponien“ des LfUG) herzustellen.

Das Ziel ist es dagegen nicht, für konkrete Anwendungsfälle verbindliche technische Lösungen vorzugeben. Diese sind standortbezogen zu entwickeln.

Als Maßstab für die Verhältnismäßigkeit der zu treffenden Schutz- und Rekultivierungsmaßnahmen ist auf das Gefährdungspotenzial abzustellen, das neben der aktuellen Beeinträchtigung auch die potentielle Gefährdung von Schutzgütern umfasst. Dies ergibt sich im Wesentlichen aus folgenden Bewertungskriterien:

- Deponieinventar/Stoffgefährlichkeit, Inertisierungsgrad
- Standortverhältnisse, insbesondere hydrogeologische Situation,
- Emission flüssiger Schadstoffe in das Grundwasser (Sickerwasseremission),
- Emission gasförmiger Schadstoffe in die Luft (Deponiegasemission),
- Gefährdung von Anwohnern,
- Einfluss auf sensible Nutzungen, Schutzgüter und Schutzgebiete.

Die Nachsorgephase sowie der Zeitpunkt und die Kriterien für die Entlassung von Deponien aus der Nachsorge werden gesondert behandelt.

2. Begriffsbestimmungen

Altablagerungen

stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle bis zum 30.06.1990 abgelagert worden sind.

Alt-Deponien

im Sinne dieser Empfehlungen Abfallbeseitigungsanlagen, die vom Geltungsbereich der Deponieverordnung § 1 Abs. 3 Nr. 4, ausgenommen sind.

Gefahr

Sachlage, bei der mit hinreichender Wahrscheinlichkeit davon auszugehen ist, dass bei einem ungehinderten Ablauf des Geschehens ein Schaden für ein oder mehrere Schutzgüter eintreten kann.

Gefährdungspotenzial

Summe der Gefahren, die von den Abfallbeseitigungsanlagen für ein oder mehrere Schutzgüter ausgehen können.

Erkundung

Untersuchungen des von den Abfallbeseitigungsanlagen ausgehenden Gefährdungspotenzials; Durchführung üblicherweise in aufeinander folgenden Stufen.

Sicherung

Maßnahmen, die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern oder vermindern, ohne die Schadstoffe zu beseitigen.

Oberflächenabdichtungssystem

mehrschichtiges System, bestehend aus Ausgleichs-, Gasdrain-, Dichtungs-, Entwässerungs- und Rekultivierungsschichten, bei denen die verschiedenen eindeutig voneinander getrennten Einzelschichten unterschiedliche Funktionen übernehmen.

Oberflächenabdeckung

im Allgemeinen nur einschichtige Oberflächensicherung ohne vollständige Dichtungsfunktion gegenüber einer Versickerung von Niederschlägen und dem Austritt von Deponiegas.

qualifizierte Oberflächenabdeckung

spezielle Ausführung der Oberflächenabdeckung als Wasserhaushaltsschicht, bestehend aus einer ein- oder mehrlagigen Rekultivierungsschicht mit einer Vegetationsdecke, bei der durch geeignete Wahl der Bodenparameter eine maximale Speicherung bzw. Verdunstung der Niederschläge erreicht wird.

3. Klassifizierung der Alt-Deponien nach dem Gefährdungspotenzial

3.1 Vorbemerkungen

Sicherungs- und Rekultivierungsmaßnahmen sind so auszuwählen, dass Gefahren abgewehrt werden und Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen getroffen wird. Maßgebend ist dabei das Gefährdungspotenzial.

Danach ergibt sich aus dem sich unterscheidenden Gefährdungspotenzial für die notwendigen Sicherungsmaßnahmen unterschiedlicher Handlungsbedarf, der wie folgt zu unterscheiden ist:

- "geringes" Gefährdungspotenzial ⇒ "geringer" Handlungsbedarf (K I)
- "mittleres" Gefährdungspotenzial ⇒ "mittlerer" Handlungsbedarf (K II)
- "hohes" Gefährdungspotenzial ⇒ "umfangreicher" Handlungsbedarf (K III)

Voraussetzung für diese Unterscheidung ist die hinreichend genaue Kenntnis des Gefährdungspotenzials. Sicherungsmaßnahmen müssen damit unter Umständen zurückgestellt werden, bis die erforderlichen Erkundungsdaten vorliegen.

3.2 Bewertungskriterien

Bei der Bewertung und Zuordnung sind vorrangig folgende Kriterien anzuwenden:

1. Deponiespezifische Kriterien

- abgelagertes Abfallvolumen, Mächtigkeit, Fläche
- Zeitraum der Abfallablagerung
- Zusammensetzung und - soweit möglich - räumliche Verteilung der abgelagerten Abfälle (Anteile von Bauschutt/Erdaushub, Hausmüll, biologisch abbaubaren, industriellen, besonders überwachungsbedürftigen Abfällen)
- Emissionen aus dem Deponiekörper (Austritte von Sickerwasser, Emissionen von Deponiegas, Staubverwehungen u. ä.) und deren zukünftige Entwicklung

2. Standortkriterien

- hydrogeologische Verhältnisse (Wasserhaushalt, Lagerungsverhältnisse des Untergrundes und des Deponiekörpers, hydrogeologische Parameter, Hydrodynamik, Grundwasserbeschaffenheit)
- sonstiger Wasserzufluss in den Deponiekörper (Quelle, Drainagezutritt u. ä.)

3. *Sensible Nutzungen*

- Schutzgebiete
- wasserwirtschaftliche Nutzungen
- Wohnbebauung
- Kleingärten u. ä.

4. *Geplante Nachnutzung (einschließlich der unmittelbaren Deponieumgebung)*

Anmerkung:

Bei der Klassifizierung nach dem Gefährdungspotenzial werden nicht die Kontur des Deponiekörpers und sich daraus ergebende Beeinträchtigungen der geotechnischen Sicherheit der Anlage (Setzungen, Böschungsinstabilitäten u. ä.) betrachtet. Diese Probleme haben keinen Einfluss auf die erforderliche Qualität der Oberflächensicherung, die sich an den Möglichkeiten der Reduzierung von Schadstoffemissionen zu orientieren hat. Geotechnische Probleme sind erst in der Phase der konkreten standortbezogenen Planung zu berücksichtigen.

3.3 Bewertungskriterien der einzelnen Klassen

Die Einordnung in die nachfolgend beschriebenen Klassen (Kategorisierung) ist vor der Sicherungsplanung vorzunehmen und bedarf einer Bestätigung durch die zuständige Behörde.

Dabei wird im Einzelfall geprüft, ob der Erkundungsstand bereits eine eindeutige Einstufung in die Klassen K I bis K III erlaubt. Sollte diese Zuordnung nicht möglich sein, sind die Erkundungsmaßnahmen fortzusetzen.

Ist der Erkundungsstand ausreichend, sollen grundsätzlich für die Einordnung einer Alt-Deponie in eine der Klassen K I bis K III die entsprechenden Bewertungskriterien zutreffen. Allerdings werden im Normalfall bei einigen Deponien die Einordnungskriterien zwischen den Klassen K I bis K III streuen.¹⁾ In diesen Fällen sind im Rahmen der Kategorisierung die einzelnen Kriterien zu wichten und ihre Bedeutung für die spezielle Anlage festzulegen. In einer nachfolgenden Abwägung sind dann diese Kriterien zu vergleichen und die Zuordnung ist so vorzunehmen, dass sich das nach der Abwägung ergebende Gefährdungspotenzial der Klasse dem sich daraus ergebenden Handlungsbedarf angemessen ist.

Einordnungen in die Klasse K I können für Alt-Deponien mit einem unbedeutenden Gefährdungspotenzial in Ausnahmefällen ohne technische Erkundungen erfolgen, wenn auf Grundlage der Kenntnisstandsanalyse (Historische Erkundung) die Zuordnung zu dieser Kategorie zweifelsfrei möglich ist.

1) So ist z. B. denkbar, dass auf einer Anlage mit einem großen Ablagerungsvolumen überwiegend nur Bauschutt und Erdaushub abgelagert wurde und die nachgewiesenen Schadstoffgehalte im Boden und im Grundwasser die jeweils geltenden Prüfwerte bzw. Geringfügigkeitsschwellen gegenwärtig und zukünftig nicht erreichen werden. Hierfür erscheint eine Einordnung in K I („geringer Handlungsbedarf“) durchaus akzeptabel. Umgekehrt können auf einer kleinen Anlage mit einem geringen Ablagerungsvolumen so kritische Industrieabfälle abgelagert worden sein, dass eine Zuordnung zur Kategorie K III („umfangreicher Handlungsbedarf“) erforderlich ist.

3.3.1 Geringes Gefährdungspotenzial (K I)

Einordnungskriterien für Klasse K I:

- Ablagerungsvolumen $\leq 25\,000\text{ m}^3$,
- hauptsächlich wurden nur folgende Abfälle abgelagert:
 - Siedlungsabfall (Hausmüll) und hausmüllähnlicher Gewerbeabfall
 - Bauschutt, Erdaushub und Straßenaufbruch mit geringen Schadstoffgehalten,
- Hauptmenge der Abfälle ist vor 1990 abgelagert worden,
- Inertisierung der Abfälle ist weitgehend erfolgt,
- Schadstoffkonzentrationen unterschreiten im Sickerwasser am Ort der Beurteilung die Prüfwerte der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung bzw. im Grundwasser die Geringfügigkeitsschwellen der jeweils aktuellen LAWA-Empfehlung; andere deponie-bürtige Inhaltsstoffe können keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers verursachen,
- geringe Methangehalte
 - über der Deponieoberfläche (FID) $\leq 100\text{ ppm}$ oder
 - in der Bodenluft $\leq 5\%$
 bzw. Ausschluss einer Deponiegasemission durch Modellierung oder Vergleiche mit analogen Anlagen,
- Basis des Deponiekörpers liegt $> 1\text{ m}$ über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand; günstige hydrogeologische Verhältnisse (z. B. geologische Barriere),
- Wassereintritte in den Deponiekörper nur aus Niederschlägen möglich und
- keine sensiblen Nutzungen in der Umgebung vorhanden (z. B. Trinkwasserschutzgebiete).

3.3.2 Mittleres Gefährdungspotenzial (K II)

Einordnungskriterien für Klasse K II:

- Ablagerungsvolumen zwischen $25\,000\text{ m}^3$ und 150.000 m^3 ,
- hauptsächlich wurden nur folgende Abfälle abgelagert:
 - Siedlungsabfall (Hausmüll) und hausmüllähnlicher Gewerbeabfall
 - Bauschutt, Erdaushub und Straßenaufbruch mit Schadstoffanreicherungen
 - Industrie- und Gewerbeabfall mit einem geringen Schadstoffpotential,
- Hauptmenge der Abfälle ($\geq 90\%$) ist vor 1990 abgelagert worden,
- Relevante Ablagerungsmengen sind noch nicht inertisiert,

- Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser am Ort der Beurteilung überschreiten die Prüfwerte der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung bzw. im Grundwasser die Geringfügigkeitsschwellen der jeweils aktuellen LAWA-Empfehlung deutlich, andere deponiebürtige Inhaltsstoffe können erhebliche nachteilige Veränderungen des Grundwassers verursachen,
- mittlere Methangehalte
 - über der Deponieoberfläche (FID) > 100 ppm oder
 - in der Bodenluft > 5 %,
- Basis des Deponiekörpers liegt ≥ 1 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand und
- bei Anlagen in Trinkwasserschutzzonen III muss der Grundwasserleiter durch eine geologische Barriere geschützt sein ($k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s und $h \geq 1$ m).

3.3.3 Hohes Gefährdungspotenzial (K III)

Einordnungskriterien für Klasse K III:

- das Ablagerungsvolumen > 150 000 m³,
- zusätzlich zu den unter 3.3.1 und 3.3.2 aufgezählten Abfällen wurden erhebliche Mengen von Industrie- und Gewerbeabfällen mit hohem Schadstoffpotential abgelagert (nachgewiesen oder vermutet),
- Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser überschreiten im Sickerwasser am Ort der Beurteilung die Prüfwerte der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung bzw. im Grundwasser die Geringfügigkeitsschwellen der jeweils aktuellen LAWA-Empfehlung sehr deutlich,²⁾
- Deponiegas ist in so hoher Menge und Qualität vorhanden, dass eine Gasverwertung bzw. eine aktive Entgasung erforderlich und sinnvoll ist,
- Basis des Deponiekörpers befindet sich im Grundwasserschwankungsbereich oder wird vom Grundwasser durchströmt oder
- Deponie liegt innerhalb von Trinkwasserschutzzonen oder im Bereich anderer sensibler Nutzungen.

²⁾ Eine sehr deutliche Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellen ist bei Erreichen der sogenannten Dringlichkeitswerte für das Grundwasser gegeben (siehe LfUG: "Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung", 2002; Tabelle 7)

4. Sicherungs- und Rekultivierungsmaßnahmen

Durch die Zuordnung einer Alt-Deponie zu einer Kategorie K I, K II oder K III auf der Grundlage ihres Gefährdungspotenzials ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die erforderlichen Sicherungsarbeiten, insbesondere an den Aufbau der Oberflächenabdichtung bzw. -abdeckung.

4.1 Geringer Handlungsbedarf (K I)

Für Alt-Deponien dieser Klasse ist eine Oberflächenabdeckung als einfache Sicherungs- und Rekultivierungsmaßnahme ausreichend.

Folgende Arbeiten sind regelmäßig erforderlich:

- oberflächliches Absammeln von sperrigen Abfällen
- einfaches Profilieren des Deponiekörpers, so dass im Endzustand ein allseitig oder in Richtung des Grundwasserabstromes geneigtes Oberflächenprofil entsteht, wobei die Reliefbedingungen am Standort zu berücksichtigen sind; die Mindestneigung sollte 5 % (1 : 20) nicht unterschreiten; evtl. vorhandene Böschungen sind geotechnisch sicher herzustellen
- Aufbringen einer mindestens 1,0 m mächtigen Schicht aus kulturfähigem Boden oder äquivalente Maßnahme unter Berücksichtigung der geplanten Nachnutzung
- Rasenansaat (Trocken- oder Nasseinsaat) als primäre Sicherung gegen Erosionsschäden
- Ableitung des Oberflächenwassers aus Niederschlägen und Verhinderung des Zuflusses von Oberflächenwasser aus benachbarten Bereichen (Randgräben, Randwälle u. a.)

4.2 Mittlerer Handlungsbedarf (K II)

Für Alt-Deponien dieser Klasse ist eine Oberflächenabdichtung erforderlich, die sich aber grundsätzlich auf eine einfache technische Lösung unter Einbau nur einer Dichtungsschicht beschränken kann.

Folgende Maßnahmen sind regelmäßig vorzusehen:

- oberflächliches Absammeln von sperrigen Abfällen
- Profilierung des Deponiekörpers durch Abfallumlagerungen oder mit Abfällen (z. B. Erd-aushub oder Bauschutt), so dass nach Abklingen der Setzungen ein Mindestgefälle von 5 % (1 : 20) vorhanden ist (die geotechnische Sicherheit von Böschungen muss zu jedem Zeitpunkt sowohl für den Deponiekörper als auch für das Oberflächenabdichtungssystem gewährleistet sein; ggf. ist der Nachweis der Standsicherheit in einer Standsicherheitsuntersuchung zu erbringen)
- Aufbringen einer Oberflächenabdichtung mit folgendem Regelaufbau (von unten nach oben):
 - Ausgleichsschicht, die ggf. als Gasdrainschicht dient
 - Dichtungsschicht
 - Entwässerungsschicht
 - Rekultivierungsschicht

Schichtstärken und Materialanforderungen für die einzelnen Schichten können sich an den entsprechenden Regelungen der TA Siedlungsabfall orientieren; die Ausgleichsschicht kann im Einzelfall entfallen, wenn plausibel begründet wird, dass diese nicht erforderlich ist

- Ausbildung von Dichtungsschichten mittels:
 - Bentonitmatten
 - Kunststoffdichtungsbahnen (KDB)
 - mineralische Dichtungen mit Durchlässigkeiten $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s
 - kombinierte Dichtungs-/Drainmatten
 - Kapillarsperre

oder andere angemessene Lösungen

Im besonderen Fall kann eine einfache technische Lösung als Dichtungsschicht (ein Dichtungselement) durch eine „qualifizierte Oberflächenabdeckung“ (Wasserhaushaltsschicht) ersetzt werden. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn keine relevanten Austritte von Deponiegas erfolgen. Die Wirksamkeit der „qualifizierten Oberflächenabdeckung“ ist nachzuweisen, z. B. durch eine Wasserhaushaltsmodellierung (vgl. hierzu Materialienband „Oberflächenabdichtungen von Altablagerungen und Deponien“).

- Aufbringen einer mindestens 1,0 m mächtigen Schicht aus kulturfähigem Boden oder äquivalente Maßnahme unter Berücksichtigung der geplanten Nachnutzung
- Rasenansaat (Trocken- oder Nasseinsaat) als primäre Sicherung gegen Erosionsschäden
- Ableitung des Oberflächenwassers aus Niederschlägen und Verhinderung des Zuflusses von Oberflächenwasser aus benachbarten Bereichen (Randgräben, Randwälle u. a.)
- Ableitung des Deponiegases bei Bedarf
- Einrichtungen für die Kontrolle der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen in der Nachsorgephase (z. B. Grundwassermessstellen, Bodenluftpegel, Setzungspegel)

4.3 Umfangreicher Handlungsbedarf (K III)

Für Alt-Deponien der Klasse K III sind Kombinationsdichtungen als hochwertige Sicherungsmaßnahmen im Regelfall erforderlich. Die erforderlichen Maßnahmen sollen in Anlehnung an die TA Siedlungsabfall erfolgen.

Ausnahmen von den Anforderungen nach Nr. 11.2.1 Buchst. h Satz 2 TA Siedlungsabfall sind zulässig, wenn der Deponiebetreiber im Einzelfall den Nachweis erbringt, dass durch andere geeignete Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit, gemessen an den mit den Anforderungen der TA Siedlungsabfall zu erreichenden Zielen eines dauerhaften Schutzes der Umwelt, insbesondere des Grundwassers, nicht beeinträchtigt wird.