# Die geordnete Ablagerung von Abfällen - Deponie-Merkblatt

Aufgestellt im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall unter Mitarbeit des Umweltbundesamtes und des Verbandes Kommunaler Städtereinigungsbetriebe

**Inhalt:**

[Die geordnete Ablagerung von Abfällen - Deponie-Merkblatt 1](#_Toc326753533)

[1. Einleitung 1](#_Toc326753534)

[2. Planfeststellung 2](#_Toc326753535)

[3. Einrichtung von Deponien 5](#_Toc326753536)

[4. Betrieb der Deponien 11](#_Toc326753537)

[5. Rekultivierungsmaßnahmen 18](#_Toc326753538)

[6. Laufende Folgemaßnahmen nach Stillegung der Deponie 19](#_Toc326753539)

## 1. Einleitung

1.1 Allgemeines

Abfallbeseitigungsanlagen zur geordneten Ablagerung von Abfällen werden in diesem Merkblatt als Deponien bezeichnet. Das Merkblatt gilt für Deponien, auf denen allein oder überwiegend feste Siedlungsabfälle[[1]](#footnote-1) wie Hausmüll, Sperrmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle abgelagert werden. Diese Deponien werden vereinfachend als Hausmülldeponien bezeichnet. Deponien ausschließlich für Sonderabfälle oder Deponien jeweils für eine bestimmte Abfallart (Monodeponien) sind nicht Gegenstand dieses Merkblattes.

Die geordnete Ablagerung ist ein bewährtes Verfahren der kontrollierten Abfallbeseitigung. Für Siedlungsabfälle ist sie das einzige Beseitigungsverfahren, das für sich allein angewendet werden kann, da alle sonstigen Beseitigungs- und Verwertungsverfahren der Deponie als ergänzender Anlage bedürfen.

Dieses Merkblatt gibt Hinweise, wie bei Errichtung, Betrieb und Stilllegung von Deponien den gesetzlichen Anforderungen entsprochen werden kann. Die im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen lassen sich nur in Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten festlegen.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Bei Errichtung, Betrieb und Stillegung von Deponien sind alle Beteiligten im Rahmen ihres Wirkungskreises dafür verantwortlich, daß die Rechts- und Verwaltungsvorschriften und die aufgrund dieser Vorschriften erlassenen Anordnungen eingehalten werden.

Insbesondere sind zu beachten:

- Gesetz über die Beseitigung von Abfällen (Abfallbeseitigungsgesetz - AbfG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. Januar 1977 (BGBl. I S. 41, berichtigt S. 288)

- Abfallgesetze der Länder

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Oktober 1976 (BGBl. I S. 3017), geändert durch Art. 69 des Einführungsgesetzes zur Abgabenordnung (EGAO) vom 14.12.1976 (BGBl. I S. 3341)

- Wassergesetze der Länder

- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG) vom 20. Dezember 1976 (BGBl I S. 3574, berichtigt 1977 S. 650)

- Naturschutz- und Landschaftspflegegesetze der Länder

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15.3. 1974 (BGBl. I S. 721, 1193), zuletzt geändert durch Art. 45 des Einführungsgesetzes zur Abgabenordnung vom 14. 12. 1976 (BGBl. I S. 3341)

- Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten von Menschen (Bundes-Seuchengesetz) vom 18. 7. 1961 (BGBl. I S. 1012, berichtigt S. 1300), zuletzt geändert durch 7. Gesetz über die Anpassung der Leistungen des Bundesversorgungsgesetzes vom 9. 6. 1975 (BGBl. I S. 1321).

Das Abfallbeseitigungsgesetz schreibt u. a. vor:

- Abfälle sind so zu beseitigen, daß das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird (§ 2 Abs. 1).

- Abfälle dürfen nur in dafür zugelassenen Anlagen oder Einrichtungen (Abfallbeseitigungsanlagen) behandelt, gelagert und abgelagert werden (§4 Abs. 1).

- Die Länder stellen für ihren Bereich Pläne zur Abfallbeseitigung nach überörtlichen Gesichtspunkten auf (§ 6 Abs. 1).

- Die Errichtung und der Betrieb von ortsfesten Abfallbeseitigungsanlagen sowie die wesentliche Änderung einer solchen Anlage oder ihres Betriebes bedürfen grundsätzlich der Planfeststellung durch die zuständige Behörde (§ 7 Abs. 1).

1.3 Standortwahl

In den Abfallbeseitigungsplänen der Länder sind nach § 6 Abs. 1 AbfG geeignete Standorte für die Abfallbeseitigungsanlagen festzulegen. Hinweise zur Auswahl des Standortes für eine Deponie enthält dieses Merkblatt demgemäß nicht.

Sofern ein Abfallbeseitigungsplan noch nicht aufgestellt ist, sollte die Auswahl eines Deponiestandortes mit der für die Aufstellung des Abfallbeseitigungsplanes zuständigen Behörde sowie der Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde abgestimmt werden.

Die abschließende Entscheidung über die Eignung eines Standortes für eine konkret geplante Deponie trifft grundsätzlich die Planfeststellungsbehörde.

## 2. Planfeststellung

2.1 Allgemeines

Bei der Planung zur Errichtung von Abfallbeseitigungsanlagen sollte der Träger des Vorhabens möglichst frühzeitig Kontakt mit der zuständigen Behörde aufnehmen. Für das Verfahren bei der Planfeststellung gelten die §§ 21- 29 AbfG.

Nach § 21 Abs. 1 AbfG hat der Träger des Vorhabens, dessen Plan festgestellt werden soll, bei der zuständigen Behörde die Zeichnungen und Erläuterungen einzureichen, die das Vorhaben, seinen Anlaß und die von dem Vorhaben betroffenen Grundstücke und Anlagen erkennen lassen. Das Vorhaben ist in den Unterlagen erschöpfend darzustellen. Bei der Ausgestaltung der Unterlagen sind die einschlägigen DIN-Vorschriften zu beachten. Die erforderliche Anzahl der Mehrfertigungen der im Genehmigungsverfahren einzureichenden Unterlagen wird von der zuständigen Behörde bestimmt.

2.2 Erforderliche Unterlagen

Dem Antrag auf Planfeststellung für eine Deponie sind, wenn die zuständige Behörde nichts anderes vorschreibt, folgende Unterlagen beizufügen:

- Erläuterungsbericht

- Berechnung und Bemessung von Anlageteilen

- Planunterlagen

- Fachgutachten

2.2.1 Erläuterungsbericht

Der Erläuterungsbericht hat die zur Beurteilung des Vorhabens erforderlichen Angaben zu enthalten. Hierzu zählen in der Regel Angaben über:

1. Veranlassung, Aufgabenstellung und Vertragsregelungen

2. Flächenauswahl

3. Nachbarschaft und Einflußbereich

4. Entsorgungsgebiet; Art, Zusammensetzung, Menge und Herkunft der Abfälle einschließlich Angaben über Art und Umfang der Sammlung und des Antransports.

5. Orographische, meteorologische und wasserwirtschaftliche Standortverhältnisse, z. B. Lage zum Vorfluter, Überschwemmungsgebiete u. ä.

6. Angaben über öffentliche und private Trinkwassergewinnungsanlagen im Einflußbereich der Deponie

7. Eignung des Untergrundes aus geologischer bzw. hydrologischer Sicht

8. Erschließung und Einrichtung der Deponie einschließlich Ver- und Entsorgung mit Beschreibung der baulichen Anlagen

9. Ablagerungsvolumen und Betriebszeit der Deponie

10. Verfügbarkeit von Abdeckmaterial

11. Geräte und Personalausstattung (Auslegung der gesamten Anlage und einzelner Anlageteile)

12. Beschreibung der Betriebsweise und der Maßnahmen zur Arbeitshygiene und zum Immissionsschutz

13. Kosten der Anlage (Investitions- und Betriebskosten einschl. Rekultivierungskosten)

14. Gegenwärtige Nutzung des Deponiegeländes

15. Rekultivierung während und nach Abschluß des Deponiebetriebes

16. Nutzung nach Abschluß des Deponiebetriebes

Ferner soll der Erläuterungsbericht ein Verzeichnis aller beigefügten Unterlagen enthalten.

2.2.2 Berechnung und Bemessung von Anlagenteilen

1. Bemessung der Einrichtungen für die Wasserversorgung

2. Bemessung der Einrichtungen für die Abwasserbeseitigung (Anfall, Belastung, Behandlung, Kontrolle, Ableitung, Grundstücksentwässerungen, hydraulische Nachweise)

3. Bemessung der Sammlung, Behandlung und Ableitung von Sickerwasser

4. Bemessung der Sammlung und Ableitung des Grund- und Oberflächenwassers

5. Statische Nachweise für bauliche Anlagen

6. Bodenmechanische Nachweise (Standsicherheit und Setzung des Deponiekörpers und des Untergrundes)

2.2.3 Planunterlagen

1. Übersichtskarte M 1:100000 bis M 1:200000 mit Eintragung des Entsorgungsgebietes, des Standortes und überörtlichen Verkehrsanbindung

2. Übersichtskarte (topographische Karte) M 1:10 000 bis M 1:50 000 mit Eintragung der Anlage und der örtlichen Erschließung (Verkehr, Wasser, Abwasser, Strom) sowie der umliegenden Grund- und Oberflächenwassernutzungen.

3. Lageplan M 1:1000 bis M 1:5000 mit Eintragung der tatsächlichen Nutzung der umliegenden Grundstücke. Ein Grundstücksverzeichnis mit Angabe der Eigentümer und Besitzer sowie den katasteramtlichen Bezeichnungen der Flurstücke ist beizufügen.

4. Lageplan M 1:1000 bis M 1:5000 mit Höhenlinien und Eintragung sämtlicher Einrichtungen und Nebenanlagen (z. B. Zufahrt, Umzäunung, Betriebsgebäude, Wasser und Stromzuführung, Fernmeldeeinrichtung, Sammlung, Behandlung und Ableitung von Oberflächen- und Sickerwässern, Grundwasserhöhengleichung und Grundwasserfließrichtung). Die Darstellung der Höhenlinien auch für den geplanten Endzustand kann zweckmäßig sein.

5. Querschnitte und Längsschnitte M 1:1000 bis M 1:5000 (Höhenmaßstab M 1:100) des Deponiegeländes und des Deponiekörpers für die verschiedenen Betriebszustände mit Eintragung des höchsten gemessenen Grundwasserspiegels (m über NN) und der Zeitangabe der Messung sowie Profilpläne (Schichtenverzeichnis), Schnitte für Zufahrtstraßen und wasserbauliche Anlagen.

6. Bauzeichnungen M 1:50 bis M 1:200 (Grundrisse, Schnitte, Ansichten).

7. Entwässerungsplan für Oberflächen-, Schicht-, Sicker- und Abwasser in den einzelnen Teilabschnitten.

8. Betriebsplan (Angaben zur Lage der Schüttflächen, Schutzwälle und Deponiestraßen in den einzelnen Teilabschnitten).

9. Landschaftspflegerischer Begleitplan (Rekultivierungsplan) mit Angaben aller Maßnahmen während der Betriebszeit sowie der Endgestaltung des Deponiekörpers und späteren Nutzung des Geländes.
Zur Veranschaulichung der Planung empfehlen sich auch Luftbilder, Modelle und Darstellungen in unverzerrten Schnitten.

2.2.4 Fachgutachten

In der Regel sind erforderlich:

- Geologisches und hydrologisches Gutachten mit Angaben über Untergrund- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit des Untergrunds, erforderliche Abdichtungsmaßnahmen.

Im Einzelfall können darüber hinaus erforderlich werden:

- Meteorologisches Gutachten

- Emissions- bzw. Immissionsgutachten

- Bodenmechanisches Gutachten

- Gutachten zur Basisabdichtung.

2.3 Art der abzulagernden Abfälle

Auf Hausmülldeponien kann außer den festen Siedlungsabfällen

- Hausmüll

- Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

- Sperrmüll

- Straßenkehricht

- Marktabfälle

- Garten- und Parkabfälle

in der Regel eine Vielzahl von Abfällen abgelagert werden, über Art und Menge der abzulagernden Abfälle entscheidet die zuständige Behörde. Dabei werden insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen sein:

Lage und Leistungsfähigkeit der Deponie

- Wasserwirtschaftliche und geologische Standortsituation (Vorfluter, Untergrund)

- Klimatologische Gegebenheiten

- Verfügbarkeit von Abdeckmaterial

- Verfügbares Deponievolumen und Erweiterungsmöglichkeiten

- Anbindung an das örtliche und überörtliche Verkehrsnetz

- Maschinelle und personelle Ausstattung

- Kontrolleinrichtungen

Verhalten der Abfälle beim Einbau

- Befahrbarkeit des Deponiekörpers

- Emissionen (Geruch, Staub, Lärm)

- Mengenverhältnis zu anderen als Puffer wirkenden Abfällen

- Erschwernisse beim Einbaubetrieb

Langzeitverhalten der Abfälle in der Deponie

- Behandlung und Beseitigung des Sickerwassers

- Belastung des Vorfluters

- Chemische Reaktionen und Gasentwicklung

- Standsicherheit der Deponie

- Setzungen des Deponiekörpers

- Rekultivierung des Deponiegeländes

Die Beurteilung der Abfälle aus den aufgeführten Gesichtspunkten kann grundsätzlich zu folgenden Entscheidungen führen:

- Der Abfall kann ohne besondere Maßnahmen auf der Deponie abgelagert werden.

- Der Abfall kann nur unter besonderen Bedingungen und Vorkehrungen auf der Deponie abgelagert werden.

- Der Abfall muß wegen seiner Art und/oder Menge anderen Abfallbeseitigungsanlagen zugeführt werden.

## 3. Einrichtung von Deponien

3.1 Zufahrtsstraßen und interne Verkehrsführung

Für die Zufahrtsstraßen zur Deponie sind die Richtlinien des Straßenbaues zu beachten. (Richtlinien der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen: Richtlinien für die Anlage von Landstraßen — RAL und von Stadtstraßen -RAST.)

Die Steigungen sollen 8% nicht übersteigen. Mit Rücksicht auf einen reibungslosen Winterbetrieb sind 10% nur in Ausnahmefällen und auf kurze Distanz zulässig.

Die Fahrbahnbreite soll einen reibungslosen Gegenverkehr ermöglichen und deshalb mindestens 6,50 m betragen. Der Fahrbahnrand ist durch Leiteinrichtungen - Hochbordsteine, Leitpfosten - zu markieren.

Verkehrsbedürfnisse Dritter, wie z. B. der Land- und Forstwirtschaft, sind zu berücksichtigen.

Erforderliche Beschilderungen sind entsprechend der StVO vorzunehmen.

Für die interne Verkehrsführung muß durch leicht transportable Abschrankungen und Beschilderungen sichergestellt werden, daß die anliefernden Fahrzeuge ohne Schwierigkeiten von der Eingangskontrolle zu den vorgesehenen Entladestellen geleitet werden. Die Verkehrsführung an den Abladestellen erfolgt durch Einweiser.

Die Müllsammelfahrzeuge und Privatanlieferer müssen zu besonders gekennzeichneten Entladestellen auf der Betriebsfläche auf festgelegten Fahrwegen fahren. Die Entladestellen für mechanisch entladende Fahrzeuge und für Entladung per Hand werden voneinander getrennt, um den Entladevorgang und den Einbau der Abfälle so schnell wie möglich abwickeln zu können.

Fahrwege auf dem Deponiegelände müssen bei jeder Witterung befahrbar sein.

Für die Stampffußverdichter ist eine gesonderte kreuzungsfreie Zufahrt zur Garage zu schaffen.

Wendemöglichkeiten außerhalb des Einfahrtores und innerhalb der Anlage müssen vorhanden sein, um abgewiesene Fahrzeuge oder solchen, die außerhalb der Öffnungszeiten anliefern wollen, die Möglichkeit zur Umkehr zu geben.

3.2 Umzäunung

Das Deponiegelände ist gegen den Zutritt Unbefugter und gegen das Eindringen von Wild durch einen Zaun zu sichern. Die Einzäunung ist nach Möglichkeit über die Kontroll- und Sammelschächte hinaus auszudehnen.

In vielen Fällen empfiehlt sich zusätzlich eine außerhalb der Umzäunung anzuordnende standortgerechte Schutzpflanzung.

3.3 Reifenreinigung

Es ist dafür zu sorgen, daß der Verkehr auf öffentlichen Straßen nicht durch verschleppten Schmutz aus der Deponie beeinträchtigt wird. Um dies sicherzustellen, bestehen folgende Möglichkeiten:

a) Abrollstrecke

Die Funktionsfähigkeit ist u. a. gegeben, wenn eine mindestens 300 m lange Strecke möglichst innerhalb des Deponiebereiches, die ein zügiges Fahren erlaubt, vorhanden ist. Eine häufige, den Verhältnissen entsprechende Reinigung der Straßen ist sicherzustellen. Durch Anordnung von Trennstreifen kann die Reinigung auf den Bereich der Abfahrtsstraße beschränkt werden.

b) Walkrollen

Zwei Rollenpaare werden auf einer Standspur installiert, so daß das Fahrzeug mit jeweils einer Achse auf dem Rollenpaar steht. Die Rollen können über einen eigenen Motor angetrieben werden.

c) Reifenwaschanlagen

Reifenwaschanlagen sind im Bereich der Abfahrspur in Deponienähe anzuordnen. Bei starker Verschmutzung sind Vor- und Nachbedüsungsanlagen zu empfehlen. Die Anlagen bestehen im wesentlichen aus einer 40 - 50 m langen Wasserdurchfahrtstrecke mit einer Wassertiefe von ca. 0,10 bis 0,15 m. Wesentlich für eine gute Funktion ist die Ausbildung der Sohle als Rost, durch den der abgewaschene Schmutz nach unten in einen Schmutzsammelraum fallen kann. Auf die eingeschränkte Einsatzmöglichkeit im Winter wird hingewiesen.

3.4 Eingangsbereich und Gebäude

Der Eingangsbereich dient der Registrierung und der ersten meist visuellen Kontrolle der angelieferten Abfälle. In besonderen Fällen erfolgt eine Probenahme.

An der Einfahrt zum Deponiegelände ist eine I n f o r m a t i o n s t a f e l anzubringen, die der Öffentlichkeit Informationen über die Anlage gibt.

Folgende Informationen sind notwendig:

- Namen der Anlage

- Namen und Anschrift des Beseitigungspflichtigen

- Namen und Anschrift des Betreibers

- Öffnungszeiten

Zweckmäßig kann es sein, wenn die Informationstafel auch Angaben über

- Gebühren

- Abschluß des Deponiebetriebes

- künftige Nutzung des Geländes

enthält.

Die Abfertigung der Fahrzeuge erfordert Zeit. Deshalb ist ein Stauraum vor der Abfertigungsstelle innerhalb der Deponie vorzusehen. Es kann zweckmäßig sein, die Abfälle von Kleinanlieferern in Containern zu sammeln, die im Eingangsbereich aufgestellt und auch außerhalb der Öffnungszeiten zugänglich sind. Unabhängig von der Konzeption der Deponie muß im Eingangsbereich ein Abfertigungsgebäude vorhanden sein, das dem erforderlichen Registrier- und Kontrollpersonal Platz bietet und über einen Fernsprechanschluß verfügt.

Unter günstigen Umständen kann in das Abfertigungsgebäude auch das Betriebsgebäude integriert werden.

Bei größeren Anlagen werden im Abfertigungsgebäude vorzusehen sein:

- Büro mit Fernsprechanschluß - je nach Anordnung der Waage kombiniert mit Wägeraum

- Untersuchungsraum - für Schnellanalysen und Aufbewahrung von Proben

- Geräteraum.

Für das Betriebspersonal sind beheizbare Aufenthaltsräume und sanitäre Einrichtungen erforderlich, dazu gehören:

- Aufenthaltsraum

- Umkleideraum

- Wasch- und Duschraum

- WC.

Umkleideräume, Wasch- und Duschräume sind so anzuordnen, daß schmutzige und saubere Bereiche voneinander getrennt sind (Schwarz-Weiß-System). Für die Besucher sollte möglichst ein zusätzliches WC vorgesehen werden.

Für die Beurteilung von Wasserhaushalt und Emissionen einer Deponie sind regelmäßige Aufzeichnungen über bestimmte Witterungsfaktoren notwendig.

Die Einrichtung zur Messung dieser Faktoren sollte in der Nähe des Betriebsgebäudes angeordnet sein.

Werkstatträume und Gebäude zum Unterstellen der Arbeitsmaschinen werden zweckmäßig ebenfalls in der Nähe des Betriebsgebäudes errichtet.

Für die Reparatur der Arbeitsmaschinen sind eine Montagegrube und Hebezeug zweckmäßig.

Die Zufahrtswege und der Hallenboden sind so auszubilden, daß der hohe Flächendruck der Stampffußverdichter keine Zerstörungen verursacht (z. B. Auflegen von Verschleißbohlen).

Im Abfertigungsbereich ist eine Strecke von mindestens 18 m Länge gerade und horizontal anzulegen, um eine Waage einbauen zu können. Der Einsatz einer Waage erleichtert die Abrechnung mit den Benutzern der Deponie, liefert eindeutige Unterlagen über die angelieferten Mengen für die Überwachung des Deponiebetriebes sowie für Planungen. Benötigt wird eine Brückenwaage mit einer Wiegefähigkeit von mindestens 38 Mg, einer Länge von 16 bis 18 m und einer Breite von 3 m. Besonders unempfindlich im Betrieb sind Waagen mit Druckmeßdosen. Das Meßwerk soll selbstregistrierend und -schreibend sein und zweckmäßigerweise Abfallart, Anlieferer, Datum und Uhrzeit zusätzlich registrieren.

Die Automatisierung des Wäge- und Registriervorganges beschleunigt die Abfertigung und erleichtert die Auswertung der Daten für die Betriebsstatistik. Die EDV-mäßige Datenspeicherung ist, insbesondere bei großen Anlagen, empfehlenswert.

Notwendig sind zwei Verwiegungen je Fahrzeug oder bei Vorhandensein einer Schablone mit dem Leergewicht eine Verwiegung pro Fahrzeug. Erfahrungsgemäß kann eine Waage bis zu 25 Wiegungen pro Stunde bewältigen.

3.5 Ausbildung der Deponiebasis; Sickerwassersammlung

3.5.1 Vorbemerkungen

Stehen bei der Standortwahl für eine Deponie Flächen mit natürlich anstehendem, ausreichend dichtem Untergrund zur Verfügung, sollten diese nach Möglichkeit bevorzugt werden. Bei anderen Standortbedingungen sind besondere Dichtungsmaßnahmen an der Deponiebasis (gegenüber Deponiesohle und ggf. Deponieflanken) dann erforderlich, wenn der Zutritt von Sickerwasser aus der Deponie in den Untergrund verhindert oder auf ein Mindestmaß beschränkt werden soll, über die Notwendigkeit derartiger Maßnahmen entscheidet im Einzelfall die zuständige Behörde.

Ist die Entscheidung der zuständigen Behörde für eine Basisabdichtung gefallen, so sollten die Hinweise und Empfehlungen unter Ziffer 3.5.2 beachtet werden.

Bei der Errichtung einer Deponie ist anstehender Oberboden zu entfernen und so zu lagern, daß er zur Rekultivierung wiederverwendet werden kann.

Bei ausreichend naturdichtem Untergrund empfiehlt es sich, die gesamte Deponiesohle in einer Stärke von 30 cm umzulagern und nach den Regeln der Erdbautechnik zu verdichten. Anschließend ist die Deponiesohle mit dem vorgeschriebenen Gefälle glatt abzuwälzen. Für die Verteilung anstehender Bodenschichten gelten sinngemäß die Regeln über das Aufbringen einer Dichtungsschicht aus natürlichen Materialien (s. Ziffer 3.5.3).

3.5.2 Gestaltung der Basisabdichtung

Für Deponiebasisabdichtungen werden

- natürliche Dichtungen oder

- künstliche Dichtungen

verwendet.

Natürliche Dichtungen sind sorgfältig aufgebrachte und verdichtete Dichtungsschichten aus eigens angelieferten Bodenmaterialien mit ausreichend hohen Ton- und Feinschluffanteilen.

Eine aufgebrachte Dichtungsschicht muß an jeder Stelle eine Mindeststärke von 60 cm haben. Sie ist lagenweise so zu verdichten, daß ein kf-Wert von mindestens 1 • 10-8 m/s erreicht wird. Die Oberfläche ist mit Gefälle zu den Dränleitungen glatt abzuwälzen.

Die fertiggestellte Dichtungsschicht ist sorgfältig vor Austrocknung, Frosteinwirkung, Erosion und mechanischer Beschädigung zu schützen. Auch deshalb kann ein abschnittsweiser Aufbau erforderlich werden.

An steilen Deponieflanken, an denen eine durchgehende Dichtungsschicht nicht hergestellt werden kann, ist im Zuge der Auffüllung mit Abfällen nach Entfernen des Oberbodens die Dichtungsschicht schrittweise mit Neigung zur Deponiemitte hin aufzubauen.

Die künstlichen Dichtungen umfassen insbesondere:

Vorgefertigte Dichtungen, z. B.

- an Ort und Stelle verschweißte Dichtungsbahnen aus geeigneten Kunststoffen

- an Ort und Stelle verschweißte Dichtungsbahnen aus geeigneten Bitumina

mit Trägerschicht.

örtlich gefertigte Dichtungen, z. B.

- Decken aus Gemischen von geeigneten anstehenden oder besonders aufgebrachten Bodenmaterialien mit Kunstharzen, silikatischen oder anderen Bindemitteln (Vermörtelungen) oder mit Quellmitteln (Betonit)

- Bitumendecken, analog den im Straßenbau üblichen Heißdecken.

Derartige Dichtungen bzw. Dichtungsschichten dürfen bei der Planung einer Deponiebasisdichtung jedoch nicht für sich allein betrachtet werden. Sie sind vielmehr nur eine Komponente, wenn auch eine sehr wesentliche, des erforderlichen gesamten Dichtungssystems.

Die zweckmäßige Gestaltung eines Dichtungssystems hängt im Einzelfall vor allem von der Art der Dichtung, den Standortbedingungen und von Art und Menge der zur Ablagerung vorgesehenen Abfälle ab. Ein Dichtungssystem, welches als integralen Bestandteil eine künstliche Dichtung besitzt, wird sich in der Regel aus folgenden Komponenten aufbauen (Reihenfolge von unten nach oben - siehe Abb. 1)

- Stütz- bzw. Feinplanumsschicht

- Dichtung bzw. Dichtungsschicht

- Dränschicht mit oder ohne Dränsystem (siehe Ziffer 3.5.4)

- Schutzschicht (gegen Beschädigung des Dichtungssystems durch sperrige oder scharfkantige Abfälle, gegen thermische Beanspruchung entsprechender Komponenten durch Deponiebrände etc.).

**Detail A**



Abb. 1 Dichtungssystem einer Deponie-Basis - Schematischer Querschnitt

Da die technischen Erfahrungen und Entwicklungen auf dem Gebiet der Deponiebasisabdichtungen noch verhältnismäßig jung sind, ist davon auszugehen, daß die planerische bzw. entwurfsmäßige Bearbeitung einer Basisabdichtung fast immer eine Reihe von Sonderuntersuchungen voraussetzt. Die können Untersuchungen sein über

- die bodenmechanischen Kenndaten des anstehenden Untergrundes oder der für eine Dichtungsschicht vorgesehenen Bodenmaterialien

und

- Sonderfragen bei künstlichen Dichtungen (z. B. Bestimmung des Materials von Dichtungsbahnen in Anbetracht der abzulagernden Abfälle, Festlegung der Fügetechnik dieser Bahnen).

Mit der Durchführung derartiger Untersuchungen sind nur qualifizierte Fachleute zu betrauen.

Das Dichtungssystem muß auch nach Abschluß des Deponiebetriebes und der Rekultivierung noch so lange funktionsfähig bleiben, bis kein behandlungsbedürftiges Sickerwasser mehr anfällt.

3.5.3 Sickerwassersammlung

Deponien mit Basisabdichtung oder auf naturdichtem Untergrund gelegene Deponien sind durch eine auf der Deponiesohle bzw. der Dichtung liegende (ggf. mit zusätzlichem Dränsystem) oder durch ein in eine Schutzschicht integriertes Dränsystem zu entwässern. Das anfallende Sickerwasser ist gesondert abzuleiten.

Die Dränschicht bzw. das Dränsystem ist so zu gestalten, daß die anfallenden Sickerwässer rasch und zuverlässig abgeführt werden, um ihren Aufstau in die abgelagerten Abfälle hinein auszuschließen. Dies ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil

- durch eingestaute Abfälle deren Auslaugung stark erhöht und somit die Sickerwasserbehandlung erschwert bzw. aufwendiger wird

und

- durch aufgestautes Sickerwasser die hydrostatische Druckhöhe gegenüber der Dichtung und damit alle hieraus resultierenden potentiellen Gefährdungen für den Untergrund vergrößert werden.

Für die Gestaltung der Dränschicht bzw. des Dränsystems kommen folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Konventionelles Dränsystem, integriert in eine Schutzschicht aus weniger durchlässigen (feinkörnigen) Materialien. Das Dränsystem besteht im Wesentlichen aus den Saugern und den Sammlern (Neben- und Hauptsammlern) sowie aus den Kontrollschächten bzw. Einsteigschächten. Ein derartiges Dränsystem ist erforderlich, da eine aus feinkörnigen Materialien bestehende Schutzschicht eine ausreichende Entwässerung der Deponiesohle nicht sicherstellt. Es wird häufig zweckmäßig sein, die Sammler auch als aufnehmende Leitungen auszubilden. Eine Schutzschicht mit integriertem Dränsystem kommt insbesondere bei natürlichen Dichtungen in Betracht.

2. Dränschicht aus hochdurchlässigen (grobkörnigen) Bodenmaterialien (Flächenfilter),

a) ohne zusätzliche Sauger,

b) mit zusätzlichen Saugern.

Sauger können das Leistungsvermögen des Flächenfilters erhöhen. Sie müssen hier nicht unbedingt in Form geschlitzter Rohrleitungen ausgebildet sein; Sicker-Rigolen stellen u. a. gleichfalls eine sinnvolle Lösung dar.

Das anfallende Sickerwasser wird vom Flächenfilter aufgenommen und von diesem einem einzelnen oder einigen wenigen Sammlern zugeführt. Den Sammlern fällt die Aufgabe zu, das Sickerwasser aus dem Sohlenbereich der Deponie nach außen hin fortzuleiten. Die Anordnung von Kontroll- bzw. Einsteigschächten entlang der Sammlertrasse kann erforderlich sein.

Die Dränleitungen sind hydraulisch und statisch zu bemessen. Die Mindestnennweite sollte NW 100 mm betragen. Ein Mindestgefälle von 1 % ist anzustreben. Bei der Materialwahl ist auf mögliche Betonaggressivität des Sickerwassers zu achten.

Die Sammler sollten möglichst als gerade Einzelstränge ohne Knickpunkte geführt werden. Es ist darauf zu achten, daß die Dränleitungen durch den späteren Deponiebetrieb nicht in ihrer Lage verändert werden. Beim Einbringen der ersten Abfallschicht darf das Einbaugerät nicht auf der Deponiesohle und unmittelbar darüber eingesetzt werden. Es sollte sich immer auf einer mindestens 2 m dicken Abfallschicht bewegen, um die Bodenpressung nicht zu hoch werden zu lassen oder um Dichtung und Drainage nicht zu beschädigen.

Dränleitungen sind mit tragfähigem Filtermaterial zu umhüllen. Die Mindestüberdeckung über Rohrscheitel soll 30 cm nicht unterschreiten.

Um einer Verockerung der Dränleitungen entgegenzuwirken, sollte Luftzutritt zu den Dränleitungen verhindert werden (z. B. durch einen Siphon oder durch Leitungen, die unter Wasser ausmünden). Bei Ausführung eines konventionellen Dränsystems muß die Kies- bzw. Schotterumhüllung die Funktion der aufnehmenden Leitungen übernehmen können, falls diese sich zusetzen. Insbesondere wegen solchen Zusetzens ist die langfristige Funktionssicherheit von Flächenfiltern höher zu bewerten als von konventionellen Dränsystemen.

Die Kontrollschächte sind möglichst außerhalb des Deponiekörpers anzuordnen. Die Kontrollschächte und Sammelschacht müssen gut zugänglich sein und sollten Abflußmessungen und Probenahmen ermöglichen (siehe auch Ziffer 3.9).

3.6 Ableitung von Grund- und Oberflächenwasser

Grund- und Oberflächenwasser sind grundsätzlich vom Deponiekörper fernzuhalten, um den Sickerwasseranfall so gering wie nur irgend möglich zu halten.

Nur ausnahmsweise ist eine Rohrleitung unter der Deponiesohle (Verdolung) zuzulassen. Eine solche Rohrleitung muß dicht sein, hohe Korrosions- und Abriebbeständigkeit haben und mit hoher Sicherheit gegen Belastungen aus Setzungen und Auflast bemessen sein.

Für Kontroll- und Reparaturarbeiten soll die Leitung begehbar sein.

Kontrollschächte im Bereich des Deponiekörpers sind zu vermeiden. Innerhalb des Deponiegeländes austretendes Wasser ist zu fassen und in dichten Rohrleitungen abzuleiten. Unverschmutztes Niederschlagswasser von verfüllten Deponieabschnitten ist durch geeignete Entwässerungseinrichtungen zu fassen und abzuleiten.

Es kann ggf. Hang- und Seitengräben zugeleitet werden. Die Beschaffenheit der getrennt abgeleiteten Grund- und Oberflächenwässer ist regelmäßig zu kontrollieren.

3.7 Sonstige Schmutzwässer aus dem Deponiebereich

Häusliche Abwässer aus dem Betriebsgebäude sind nach den Regeln der Abwassertechnik zu beseitigen.

Abwässer aus Geräte- und Reifenwaschanlagen sind über eine mechanische Reinigungsanlage (Absetzbecken) mit Ölabscheider (Tauchwand) im Kreislauf zu führen. Die aus diesem Kreislauf abzuleitenden Abwässer sind nach den dafür geltenden Regeln der Abwassertechnik zu beseitigen.

Unverschmutzte Niederschlagswässer von den befestigten Flächen im Deponiebereich sollten gesondert abgeführt werden. Richtlinien zur Behandlung von Regenwasser sind zu beachten.

3.8 Maschinenausstattung und Personalbedarf

Ein einwandfreier Betrieb einer Deponie erfordert eine geeignete und ausreichende Ausstattung mit Maschinen.

Die Mindestausstattung für jede Deponie ist ein Stampffußverdichter. Daneben sollen Maschinen für die Reinigung der Deponiestraßen für die Brand- und Staubbekämpfung sowie für die Erdbauarbeiten zur Verfügung stehen.

Stampffußverdichter sind in jedem Fall zum Einbau von sperrigen Abfällen einzusetzen. Bei sorgfältigem Einbau können Haus- und Sperrmüll mit Stampffußverdichtern hohlraumärmer eingebaut werden, als mit Kettenfahrzeugen. Durch die höhere Verdichtung wird die Befahrbarkeit der Deponie verbessert, Setzungen verringert und die Brandgefahr, der Schadtierbefall und Verwehungen werden reduziert.

Die Anzahl und die erforderliche Leistung der Maschinen hängt von der Menge der pro Tag einzubauenden Abfälle, der Art der Abfälle und von dem Einbaubetrieb ab.

Bei der Auswahl der Stampffußverdichter ist zu beachten, daß die Einbauleistung mit wachsendem Anteil an sperrigen Abfällen abnimmt. Die Maschinen sollen große Bodenfreiheit, trotzdem eine Unterbodenpanzerung und gute Geländegängigkeit haben.

Das Führerhaus sollte klimatisiert und schallgeschützt sein. Die Kühlluftgebläse sind durch Staubfilter zu schützen.

Laderaupen oder Radlader werden für Erdbauarbeiten auf der Deponie und zum Transport und Aufbringen einer Abdeckung aus Inertmaterial eingesetzt. Nur bei kleinen Deponien können Stampffußverdichter, die statt eines Planierschildes eine Ladeschaufel haben, diese Maschinen ersetzen. Kehrmaschinen sind notwendig, um die Deponiestraßen und ggf. auch die Zufahrtsstraßen sauberzuhalten. Dadurch werden bei trockenem Wetter Staubverwehungen, bei Nässe Unfälle durch Glätte vermieden.

Bei einschichtigem Deponiebetrieb werden insgesamt für Annahme, Registrierung und Kontrolle, das Einweisen der Fahrzeuge und die Bedienung der Einbaumaschinen sowie sonstige Arbeiten auf der Deponie mindestens drei Arbeitskräfte benötigt (s. a. Abschnitt 4.2).

Das Personal muß zuverlässig und für die Arbeiten ausgebildet sein.

3.9 Deponiegas

Die Gasbildung im Deponiekörper ist auf mikrobielle Abbauprozesse zurückzuführen. Sie dürften sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand über viele Jahre hinweg erstrecken.

Die Zusammensetzung des Deponiegases schwankt. Ein Methangasanteil von 50 bis 70% und ein Kohlendioxidanteil von 30 bis 50 % kann als typisch gelten. Weitere Gaskomponenten in geringem Anteil sind Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Stickstoff.

Schäden infolge Gas sind nur vereinzelt bekannt geworden. Im Einzelfall kann das Deponiegas folgende umweltrelevante Auswirkungen haben.

- Explosionen und Brände

- Erstickungsgefahr infolge Sauerstoffmangel beim konzentrierten Auftreten in geschlossenen Räumen

- Geruchsbildung

- Aufwuchsschäden

Sofern der an den Deponiekörper seitlich anschließende Untergrund gasdurchlässiger ist als die Abdeckung, kann Gas auch in entfernt gelegene Bauwerke (z. B. Untergeschosse, Rohrleitungen) gelangen.

Eine Gefährdung des Deponiebetriebes durch Deponiegas ist bei noch nicht abgedeckten Deponien praktisch nicht zu befürchten, denn das Gas kann über die gesamte Deponieoberfläche entweichen. Darüber hinaus ist die Deponieoberfläche von Mikroorganismen besiedelt, die den Methangasanteil ganz oder teilweise abbauen.

Um Schäden infolge von Deponiegas zu vermeiden, sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Räume, bei denen mit dem Vorhandensein von Deponiegas gerechnet werden muß, also insbesondere Sickerwasserkontroll- und -sammelschächte, dürfen nur nach vorheriger Prüfung des Sauerstoffgehaltes bzw. mit vollem Atemschutz betreten werden. Im Hinblick auf die erhöhte Explosionsgefahr sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

- Von einer Bebauung der Deponie sollte Abstand genommen werden, sofern nicht Untersuchungen über die Gasentwicklung oder bauliche Vorkehrungen ein solches Vorhaben unbedenklich erscheinen lassen.

- Insbesondere bei dichter Endabdeckung sind im Einzelfall besondere Maßnahmen zur gezielten Gasfassung und Gasableitung durchzuführen, um Aufwuchsschäden zu verhindern. Dabei kommen nach derzeitigem Kenntnisstand grundsätzlich in Frage

- Gassonden, die nach der Endabdeckung in den Müllkörper getrieben werden

- Entgasungskamine und Gasdränagen, die während des Deponiebetriebes mit hochgezogen bzw. verlegt werden.

Für gezielt gefaßte Gase kommt die Abfackelung, Ableitung über Biofilter oder ggf. eine Verwertung in Betracht.

3.10 Festpunkte für Vermessungsarbeiten

Außerhalb des von der Ablagerung beeinflußten Geländes sind Vermessungspunkte anzulegen, deren Lage auf das amtliche Koordinatennetz zu beziehen ist. Es sind mindestens 3 Festpunkte erforderlich.

Durch die Anlage von Festpunkten für die Vermessungsarbeiten wird die Einhaltung des Betriebsplanes sowie die Überwachung der Anlage hinsichtlich Setzungen erleichtert. Außerdem erleichtern die Festpunkte das Anlegen eines Einbaurasters.

## 4. Betrieb der Deponien

4.1 Allgemeines

Der Normalbetrieb einer Deponie ist durch den sofortigen Einbau der Abfälle nach der Anlieferung gekennzeichnet. Gelegentliche Varianten sind die Zerkleinerung von Abfällen und die gezielte Rotte zerkleinerter oder anderweitig homogenisierter Abfälle vor dem verdichteten Einbau. Auch nach einer solchen Vorbehandlung werden die Abfälle in jedem Fall mit möglichst hoher Ablagerungsdichte eingebaut.

Weitere Varianten des Deponiebetriebes können sich u. a. auch dadurch ergeben, daß die Abfälle in vorbehandelter Form - z. B. als Müllballen - zur Deponie gelangen oder daß die angelieferten Abfälle über eine deponieeigene Umschlagstation und betriebseigene Fahrzeuge zur Ablagerungsstelle transportiert werden.

Durch eine Betriebsanweisung muß die Betriebsweise für das auf der Deponie tätige Personal eindeutig geregelt sein. Diese Betriebsanweisung muß entsprechend den Auflagen des Planfeststellungsbescheids festlegen, wie die zugelassenen Abfallarten auf der Deponie einzubauen sind und wer für die einzelnen Teilarbeiten und die Kontrolle der Arbeiten verantwortlich ist.

Daneben ist eine Benutzungsordnung nötig, in der festgelegt wird, welche Rechte und Pflichten die Anlieferer von Abfällen haben.

Insbesondere ist darauf hinzuweisen, daß

- nur die vorgeschriebenen Wege benutzt und

- die Abfälle ausschließlich an den dafür vorgesehenen Stellen entladen werden dürfen

- ein Aussortieren von Abfällen durch Unbefugte unterbleiben muß

- das Deponiepersonal Weisungsrecht hat.

Die Benutzungsordnung sollte auch Haftungsfragen regeln.

4.2 Aufgaben des Betriebspersonals

Das Betriebspersonal ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Deponie entsprechend der Betriebsanweisung verantwortlich. Dabei sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Der dem Planfeststellungsverfahren zugrundeliegende Betriebsplan ist einzuhalten.

Der angelieferte Abfall ist zu kontrollieren . Von der Ablagerung ausgeschlossene Stoffe sind zurückzuweisen und zu registrieren (vgl. dazu Ziffer 4.3). Die zur Ablagerung angenommenen Abfälle sind getrennt nach Abfallarten zu registrieren.

Das Betriebspersonal hat insbesondere darauf zu achten, daß keine Brände entstehen und daß Belästigungen durch Geruch, Lärm, Staub, Papierflug und Massenauftreten von Tieren vermieden werden. Die Unversehrtheit des Zaunes ist zu überwachen. Unzulässige Ablagerungen im Bereich der Zufahrt und auf angrenzenden Flurstücken sind unverzüglich zu beseitigen. Die Wartung und Betreuung der vorhandenen Waagen, der meteorologischen Meßstation sowie ggf. der Grundwasserbeobachtungsbrunnen ist entsprechend den hierfür gültigen Vorschriften durchzuführen. Das Sickerwasser ist regelmäßig zu untersuchen (vgl. Ziffer 4.9). In einem Betriebsbuch , das auf der Anlage aufzubewahren ist, sind regelmäßig einzutragen:

- Witterungsverhältnisse z. B. Temperatur, Niederschlagsmenge und Windrichtung

- Ergebnis der Überprüfung der Einrichtungen zur Wasserableitung, besonders des Ein- und Auslaufes bei Verdolungen, der Umzäunung des Deponiegeländes sowie der näheren Umgebung auf unzulässige Ablagerungen

- Ergebnis der Messungen und Untersuchungen des Sickerwassers

- besondere Vorkommnisse, wie z. B. Unfälle, Brände, Maschinenausfall

- Art und Menge der angelieferten Abfälle, Anlieferer, Erzeuger, Datum der Annahme, Bereich der Ablagerung (vgl. Ziffer 4.3). Die Abfallarten sind unter Verwendung der Abfallschlüssel der Informationsschrift Abfallarten der LAGA zu bezeichnen. Dabei kann ein nach § 11 Abs. 2 bzw. 3 vorgeschriebenes Nachweisbuch als Teil des Betriebsbuches geführt werden. Bei Deponien, die noch nicht mit einer Waage ausgerüstet sind, ist die angelieferte Abfallmenge nach Volumen zu bestimmen.

- Leerungen der Sickerwasserbecken mit Mengenangabe

- Rekultivierungsmaßnahmen nach Art und Umfang

- täglich genutzte Deponiefläche

- Personaleinsatz, Maschineneinsatz

4.3 Eingangskontrolle

Die Zulässigkeit der Ablagerung von Abfällen ist vor deren Anlieferung zur Deponie zu prüfen.

Die direkten Kontrollen der angelieferten Abfälle auf dem Betriebsgelände einer Deponie beziehen sich im Wesentlichen auf:

- Begleitpapiere des Anlieferers

- Gewicht des Abfalles

- Inaugenscheinnahme des Abfalles
(Prüfung von: Farbe, Konsistenz, Geruch, Vermischung, Verpackung).

Hierbei handelt es sich um den Vergleich des aufgrund der Deklaration des Abfalles erwarteten Erscheinungsbildes mit dem des angelieferten Abfalles. Im Zweifel sind Proben vom angelieferten Abfall zu nehmen.

Diese Kontrollmaßnahmen sind vom Betriebspersonal durchzuführen, und zwar im Bereich der Waage und beim Entladen der anliefernden Fahrzeuge. Diese Bereiche müssen über ein Kommunikationssystem (z. B. Sprechfunk) verfügen.

Ergeben sich Zweifel an der Identität des Abfalles

- bei der Eingangskontrolle, so ist die Annahme zu verweigern und die Verweigerung zu registrieren,

- beim Entladen des Fahrzeuges bzw. Einbau des Abfalles, so ist das Abladen bzw. Einbauen zu unterbrechen, der abgeladene bzw. eingebaute Abfall zu sichern (z. B. gegen Niederschlag, Zutritt Unbefugter), eine Probe des Abfalles zu entnehmen. Abfallerzeuger, Deponiebetreiber und Beseitigungspflichtiger sind zu unterrichten.

In das Betriebsbuch sind Angaben über die angelieferten Abfälle aufzunehmen (vgl. Ziffer 4.2).

4.4 Einbautechnik

4.4.1Einbau fester Abfälle

Die Abfälle werden nach Anlieferung bzw. Umladung und/oder Vorbehandlung mit einer möglichst hohen Dichte eingebaut.

Der Einbau wird mit Stampffußverdichtern und Raupen vorgenommen. Beim Flächeneinbau werden die Abfälle auf der horizontalen oder geneigten Betriebsfläche ausgebreitet und durch mehrmaliges Befahren mit dem Stampffußverdichter zerkleinert, zusammengepreßt und verdichtet. Die verdichtete Schicht ist nicht höher als 30 - 50 cm.

Für den Miteinbau von nicht zerkleinerbaren sperrigen Abfällen und Schlämmen ist zeitweilig auch der Kippkanteneinbau vertretbar. Dabei werden die festen Siedlungsabfälle in Schichten von max. 2 m so eingebaut, daß sie von dem bereits verdichteten Teil der Betriebsfläche über eine sogenannte Kippkante abgeschoben werden. Die festen Siedlungsabfälle sind dabei etwa 10 m vor der Kippkante abzuladen, durch mehrmaliges Befahren zu zerkleinern und erst dann über die Kippkante zu schieben. Die dabei entstehende Böschung sollte, zumindest am Ende des Betriebstages, verdichtet und abgedeckt werden.

Die sperrigen Abfälle und Schlämme werden am Fuß der Kippkante abgeladen und von oben überschüttet.

Sowohl der Flächen- als auch der Kippkanteneinbau hat unter Berücksichtigung des erforderlichen Fahrbetriebes und der für eine ausreichende Zerkleinerung und Verdichtung notwendigen Fläche auf möglichst engem Raum zu erfolgen. Die beiden Einbautechniken sind schematisch in Abb. 2 dargestellt.



Abb. 2 Einbautechniken

Beim Einbau ist auch der Gesichtspunkt der Begrenzung des Sickerwasseranfalls zu beachten. Dem kann beispielsweise durch abschnittsweisen Einbau und Oberflächengefälle nach außen Rechnung getragen werden.

Auch wenn die Abfälle vor der Ablagerung einer gezielten Rotte unterzogen wurden, erfolgt der Einbau durch Befahren mit schweren Stampffußverdichtern.

Möglich ist auch eine der Deponie unmittelbar vorausgehende Zerkleinerung der Abfälle in stationären Anlagen u. U. gekoppelt mit einer gleichzeitigen Entschrottung. Nachteilig ist die schwer vermeidbare Verwehung von Papier- und Plastikfetzen. Vorteilhaft ist der verminderte Aufwand beim Einbau der Abfälle. Anliefernde Fahrzeuge brauchen die Deponiefläche nicht zu befahren. Die Kosten sind allerdings höher als beim Einsatz eines Stampffußverdichters.

4.4.2 Einbau entwässerter Schlämme aus kommunalen Kläranlagen

Für die Ablagerung kommen in erster Linie ausgefaulte und aerob stabilisierte Schlämme in Betracht; Rohschlämme können dann abgelagert werden, wenn geeignete Maßnahmen zur Geruchsbindung, z. B. bei deren Entwässerung, getroffen wurden. Eine vorherige Schlammhygienisierung ist in der Regel nicht erforderlich. Schlämme mit Wassergehalten bis zu 65 %[[2]](#footnote-2) sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand uneingeschränkt ablagerungsfähig. Der Zeitpunkt der Schlammanlieferungen ist in Abhängigkeit von Art und Menge der Schlämme im Einvernehmen mit dem für die Deponie Verantwortlichen festzulegen und mit der Anlieferung von festen Abfällen zu koordinieren.

Dem Einbau begrenzter Mengen von Schlämmen mit höherem Wassergehalt kann zugestimmt werden, wenn

- die Befahrbarkeit und Standfestigkeit der Deponie nicht beeinträchtigt wird, wobei u. a. auf das Mengenverhältnis zu den festen Abfällen zu achten ist und

- der geordnete Einbau unter Beachtung von ästhetischen und hygienischen Gesichtspunkten gesichert ist und Geruchsimmissionen verhindert werden.

Unter dem Gesichtspunkt der Standfestigkeit der Deponie sollten die entwässerten Schlämme im böschungsfernen Bereich abgelagert werden. Beim Einbau sind durchgehende Schlammschichten zu vermeiden. Von einer Ablagerung von Schlämmen direkt an der Deponiebasis ist Abstand zu nehmen.

4.4.3 Einbau gewerblicher Schlämme

Gewerbliche Schlämme, soweit sie für die betreffende Deponie zugelassen sind, können in stichfester Form entsprechend Abschnitt 4.4.1 und 4.4.2 eingebaut werden.

4.5 Abdeckung der Betriebsflächen

Die Abfälle müssen nach Abschluß des täglichen Betriebes so eingebaut sein, daß Nachbarschaftsbeeinträchtigungen durch Papierflug, Massenauftreten von Tieren, Brand und unästhetischen Anblick der Betriebsflächen vermieden werden.

Die Maßnahmen, die zur Erfüllung dieser Anforderungen notwendig werden, sind abhängig vom Standort der Deponie und von der Art der eingebauten Abfälle, bei großen Flächenausdehnungen auch von der Lage der Einbauflächen zu schutzwürdigen Nachbarschaftsbereichen. Wenn beim Einbau eine ebene und relativ feste Oberfläche nicht erreicht wird, so daß Papier, Plastikfolien u. ä. wegwehen, kann auf eine arbeitstägliche Abdeckung nicht verzichtet werden.

Zur Abdeckung eignen sich besonders Materialien, die nicht leicht verwehen, aus denen schädliche Stoffe nicht ausgelaugt werden und die das Befahren der abgedeckten Flächen, sofern das der Betrieb erfordert, ermöglichen. Außer Bodenaushub und nicht zu grobem Bauschutt können auch andere Gewerbeabfälle zur Abdeckung verwendet werden, deren Eignung nötigenfalls durch Laboruntersuchungen nachzuweisen ist.

Beim Einbau der Abfälle mit Stampffußverdichtern kann u. U. auf die Abdeckung verzichtet werden. Das trifft besonders beim Flächeneinbau zu, da bei diesem Verfahren keine locker geschüttete Böschung vorhanden ist. Außerdem wird durch die Laufflächenbestückung der Stahlräder ein Verkneten und Verklemmen sonst leicht verwehbarer Abfälle erreicht.

Geneigte ebene Betriebsflächen, die mit bindigem Material abgedeckt sind, ermöglichen einerseits einen guten oberflächlichen Abfluß des Niederschlagswassers, führen andererseits im Müllkörper zu Wasserstau und Hangaustritten von Wasser und behindern den Austritt von Gasen, wenn nicht zusätzliche bauliche Maßnahmen getroffen werden.

Beim Befahren von Abdeckschichten aus bindigem Material ergeben sich erhebliche Betriebsbehinderungen.

4.6 Maßnahmen gegen Papierflug, Massenauftreten von Tieren und Brände

4.6.1 Papierflug

Der Schutz der Nachbarschaft vor Verwehungen leichter Kunststoff- und Papierstücke von den Betriebsflächen ist durch sorgfältigen Einbau der Abfälle mit Stampffußverdichtern bzw. durch zusätzliche arbeitstägliche Abdeckung zu erreichen.

Verwehungen, die während des Entladens der Abfälle und während des Einbaus auftreten, können durch Papierfangnetze vermindert werden. Auf manchen Anlagen wirkt auch die Umzäunung des Deponiegeländes als Papierfangvorrichtung. Nachteilig ist dabei das notwendige Absammeln des verwehten Materials.

Vorteilhafter als Papierfangzäune sind Papierfangnetze, weil die verwehten Materialien von den Netzen bei Nachlassen des Winddrucks von allein abfallen.

Beim Umspringen des Windes und mit Fortschreiten der Einbaufläche müssen die Papierfangnetze umgesetzt werden. Es sollte deshalb eine leicht versetzbare Konstruktion gewählt werden.

4.6.2 Massenauftreten von Tieren

Das massierte Auftreten von Vögeln , insbesondere von Krähen und Möwen, im Bereich von Deponien ist auf das dort bestehende Nahrungsangebot an organischen Abfällen zurückzuführen. Versuche an Hausmülldeponien haben gezeigt, daß durch Abschreckungsmaßnahmen, wie z. B. die Einrichtung von Schreckschußanlagen, die Vögel nur kurzzeitig zu vertreiben sind, da sie sich sehr bald an derartige Störungen gewöhnen. Besserung kann nur dadurch erreicht werden, daß die Einbaufläche der Deponie so klein wie möglich gehalten wird. Vorteile bei der Abwehr von Vogelbefall ergeben sich auch aus einer arbeitstäglichen Abdeckung der Betriebsfläche.

Die Ungezieferbekämpfung ist amtlich zugelassenem Fachpersonal zu übertragen. Ein Nachweis der regelmäßigen Ungezieferbekämpfung ist zu fordern.

4.6.3 Verhütung von Bränden

Durch sorgfältigen Einbau und bestmögliche Verdichtung wird Bränden auf Deponien entgegengewirkt. Ursache von gelegentlichen Bränden sind zumeist

- Brandstiftung,

- fahrlässiger Gebrauch von offenem Feuer und

- heiße Abfälle.

Generell hat sich das Abdecken von Brandstellen mit Abdeckmaterial bewährt. Deshalb muß ausreichend Abdeckmaterial auf der Deponie vorgehalten werden. Bei tief im Deponiekörper schwelenden Bränden kann es notwendig werden, den Brandherd auszugraben. Ein mögliches, zeitweiliges Aufflammen des Brandes muß dabei in Kauf genommen werden. Mit Wasser können erfahrungsgemäß nur Oberflächenbrände gelöscht werden. Notwendige Maßnahmen und zuständige Personen sind in der Betriebsanweisung festzulegen.

4.7 Maßnahmen gegen Lärm und Staub

Anlieferfahrzeuge und Einbaugeräte stellen Lärmquellen dar. Dies ist bei der Planung einer Deponie zu berücksichtigen, um gegebenenfalls sinnvolle Lärmminderungsmaßnahmen (Lärmschutzwälle und Schutzpflanzungen) einzuleiten. Maßgebend für diesbezügliche Überlegungen und Vorbemessungen ist DIN 18005 - Schallschutz im Hochbau. Außerhalb der Deponie treten unzulässig hohe Dauerschallpegel selten auf.

Mögliche Maßnahmen zum Schutz der Deponieumgebung vor Staub sind ein Befeuchten der Deponiefläche und der Deponiestraßen sowie eine regelmäßige Reinigung der befestigten Straßen mit Kehrmaschinen bei trockener Wetterlage. Auch Randpflanzungen tragen zur Verminderung von Staubemissionen bei.

4.8 Schutzwälle

Entsprechend den örtlichen Erfordernissen können, insbesondere zum Schutz von Siedlungs- und Erholungsgebieten, Wind-, Sicht- und Lärmschutzwälle (Schutzwälle) aus Erdmaterial erforderlich werden. Auf die Außenböschung ist kulturfähiger Boden in ausreichender Stärke aufzubringen. Es ist von Vorteil, derartige Schutzwälle mit entsprechender Bepflanzung möglichst langfristig vor Inbetriebnahme der Deponie anzulegen.

Der Schutzwall muß aus Gründen des Sicht- und Lärmschutzes stets höher als die jeweilige Müllschüttung sein.

Die Standsicherheit des Schutzwalles ist zu gewährleisten. Um eine optimale Eingliederung in die Landschaft zu erreichen, sollen

- die Wallaußenseiten der angestrebten Deponiegestalt entsprechend ausgeformt,

- die in der Umgebung vorhandenen Hangneigungen als Richtwerte berücksichtigt,

- steilere Böschungen als 1:3 vermieden,

- in ebener Landschaft flache Böschungen (möglichst flacher als 1:4) vorgesehen

werden.

Die oberste Wallkante ist abzurunden und der Hangfuß ist flach auszuziehen, Bruchkanten sind generell zu vermeiden.

Die Ableitung von Wasser, die Verkehrserschließung des Geländes nach Abschluß des Deponiebetriebes und die spätere Unterhaltung und Pflege der Anlagen werden erleichtert, wenn Bermen von mindestens 3 m Breite im Höhenabstand von 5 bis 8 m angelegt werden. Hangneigung, Endhöhe und spätere Nutzung der Deponie sind für die Anordnung der Bermen bestimmende Einflußgrößen.

4.9 Behandlung des Sickerwassers

4.9.1 Allgemeines

Das Sickerwasser muß vor Einleitung in ein Gewässer entsprechend den Einleitungsbedingungen gereinigt werden.

Ist ein Kanalanschluß an eine ausreichend bemessene Kläranlage technisch und wirtschaftlich möglich, so sollte von dieser Möglichkeit unbedingt Gebrauch gemacht werden. Besteht diese Möglichkeit nicht, so ist das Sickerwasser in einem Sickerwasserbecken zu sammeln und mit Tankfahrzeugen einer geeigneten Kläranlage zuzuführen oder in einer eigenen Anlage auf der Deponie zu reinigen. Grundsätzlich verläuft der Reinigungsprozeß bei Vermischung des Sickerwassers mit kommunalem Abwasser stabiler als bei unvermischtem Sickerwasser.

Bei der Anlage eines Sickerwasserbeckens ist zu beachten, daß eine gute Zufahrt mit Tankfahrzeugen möglich sein muß. Das Becken muß unfallsicher eingezäunt werden. Durch Beschilderung ist auf die Explosionsgefahr und die Gefahren beim Besteigen des Beckens aufmerksam zu machen. Auf die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften wird hingewiesen.

Das erforderliche Volumen des Sickerwasserbeckens bestimmt sich aus dem Sickerwasseranfall und der Abfuhrfrequenz. Die Mindestgröße sollte jedoch für einen Wochenanfall bemessen werden.

Eine ständige Belüftung des Sickerwassers kann erforderlich werden, um die Geruchsentbindung zu verringern oder den aeroben Abbau von organischen Inhaltsstoffen zu fördern. Deshalb muß der nachträgliche Einbau eines offenen Beckens auch bei Ableitung des Sickerwassers in geschlossenen Leitungen zur Kläranlage durch planerische Maßnahmen ermöglicht werden.

4.9.2 Sickerwassermenge und -zusammensetzung

Bei Hausmülldeponien ist mit einer niederschlagsbedingten Sickerwassermenge von ca. 0,01 bis 0,1 l/s.ha im Jahresmittel zu rechnen. Die tägliche Sickerwassermenge kann bis zum 2,5fachen des Jahresmittelwertes betragen.

Art und Menge der Sickerwasserinhaltsstoffe hängen insbesondere ab von

- den im Abfall enthaltenen sickerwasserlöslichen Stoffen,

- den physikalischen Randbedingungen sowie den chemischen und biochemischen Reaktionen, die im Abfall und im Sickerwasser stattfinden,

- der Menge, Verteilung und Verweildauer des Sickerwassers im abgelagerten Abfall sowie dem Alter der Deponie.

Insgesamt stellen diese meist voneinander abhängigen Prozesse ein schwer beschreibbares System dar. Eine Prognose der Sickerwasserqualität ist deshalb nur bedingt möglich, als Grundlage sollten Untersuchungsergebnisse vorhandener vergleichbarer Deponien herangezogen werden. Wenn dies nicht möglich ist, sind u. U. Versuche im geeigneten Maßstab durchzuführen.

Sickerwasseruntersuchungen bei in Betrieb befindlichen Deponien ergaben für wesentliche Parameter Werte innerhalb folgender Bereiche:

pH-Wert 4 - 9

CSB 2 000 - 62 000 (mg O2/I)

BSB5 60 - 45 000 (mg O2/I)

Ammonium 120 - 3 200 (mg NH4+/I)

Chlorid 750 - 5 200 (mg Cl-/l)

Sulfat 1 - 1 600 (mg SO42-/l)

Alkali- und Erdalkalimetalle kommen in hohen Konzentrationen vor. Schwermetallkonzentrationen haben im Sickerwasser und im kommunalen Abwasser etwa gleiche Größenordnung.

4.9.3 Reinigungsmöglichkeiten

Für die Sickerwasserbehandlung in deponieeigenen Anlagen kommen belüftete Teichanlagen und andere biologische Reinigungsverfahren in Frage. Reinigungsversuche ergaben Abbauraten von 95 bis 99 % für den BSB5 und 20 bis 50% für den CSB. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die BSB5-Ablaufwerte zwar bei 20 bis 70 mg/l lagen, die CSB-Ablaufwerte aber noch bis zu 3500 mg/l erreichten. Diese Restkonzentrationen organischer Stoffe, die biochemisch nur schwer abbaubar sind, können nur mit weitergehenden Reinigungsverfahren (z. B. Einsatz von Fällungsverfahren) vermindert werden.

4.9.4 Sickerwasseruntersuchungen

Mit der Untersuchung des Sickerwassers muß unverzüglich nach Inbetriebnahme der Deponie begonnen werden.

Der Umfang der Untersuchung ist im Zulassungsbescheid festgelegt.

Einfache Sickerwasseruntersuchungen können vom Personal der Deponie durchgeführt werden, wenn sowohl die fachliche Qualifikation als auch die ordnungsgemäße Wartung der Geräte (z. B. Eichung von Sonden) gewährleistet sind.

Insbesondere kommen folgende Untersuchungen in Frage:

- Abfluß

- Farbe

- Geruch

- Trübung

- Schwimmstoffe/Schlieren

- absetzbare Stoffe

- Temperatur

- pH-Wert

- elektrische Leitfähigkeit

Die einschlägigen Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)[[3]](#footnote-3) sind zu beachten.

4.10 Grundwasserkontrollen

Zur Messung des Grundwasserstandes und zur Entnahme von Grundwasserproben sind Beobachtungsbrunnen mit einem Innendurchmesser der Rohre (Ausbaudurchmesser) von mindestens 150 mm niederzubringen. Im Einvernehmen mit den Fachbehörden sind Anzahl, Standorte und Tiefe der Beobachtungsbrunnen sowie deren technische Ausführungen festzulegen. Die Brunnenköpfe müssen verschließbar sein.

Zur Beweissicherung sollte mindestens ein Beobachtungsbrunnen auch im Oberstrom des Grundwassers der Deponie niedergebracht werden.

Vor Inbetriebnahme der Deponie sind Grundwasserproben (Nullproben) zu entnehmen und zu untersuchen.

Hinsichtlich des Untersuchungsumfangs der Grundwasserproben, der Durchführung der Probenahme, der Ausfertigung der Probenahmeprotokolle und der Darstellung der Untersuchungsergebnisse sind die einschlägigen Richtlinien der LAGA zu beachten (vgl. Ziffer 4.9.4).

## 5. Rekultivierungsmaßnahmen

Unter Rekultivierung ist die Einfügung der Deponie in die Umgebung und die Maßnahmen zur Vorbereitung der künftigen Nutzung der Deponiefläche durch landschaftsbauliche Maßnahmen zu verstehen. Die dazu notwendigen Arbeiten sind auf Teilflächen schon vor und während des Deponiebetriebes im übrigen unmittelbar nach Abschluß der Deponie durchzuführen.

Die einschlägigen Normenblätter (DIN 18300, 18320, 18915 bis 18919), Merkblätter und Richtlinien der Länder sind zu beachten.

Die Maßnahmen sind nach Art, Umfang und Kosten sowie hinsichtlich ihrer zeitlichen Folge und der beanspruchten Fläche in einem landschaftspflegerischen Begleitplan (Rekultivierungsplan) als Teil der Deponieplanung festzulegen. Die entstehenden Rekultivierungskosten sind ein Teil der Deponiekosten.

Beim Einbau, insbesondere der letzten Abfallschicht, ist die spätere Nutzung der Fläche und die Art der folgenden Rekultivierungsmaßnahmen zu beachten.

Die Rekultivierung durch Abdeckung mit kulturfähigem Boden ist die Regel. Der Verzicht auf Abdeckung ist dann möglich, wenn es die vorgesehene spätere Nutzung der Fläche zuläßt. Dasselbe gilt für die denkbare Einmischung von Bodenmaterial in die oberste Müllschicht.

Im Fall einer Abdeckung richtet sich die Stärke der aufzubringenden Schicht von kulturfähigem Boden nach der späteren Nutzung, insbesondere nach dem nötigen Wurzelraum. Unter- und Oberboden sind so einzubauen, daß eine lückenlose Begrünung bzw. die beabsichtigte Folgenutzung möglich ist. Dabei ist auf die Wechselwirkung zwischen und Deponiekörper in bezug auf den Gas- und Wasserhaushalt und daraus resultierende mögliche Beeinträchtigungen des Pflanzenwuchses zu achten.

Die Oberfläche der Deponie ist so auszubilden und zu gestalten, daß Niederschlagswasser weitgehend vom Deponiekörper abgeleitet wird. Eine Mindestneigung von 3% ist anzustreben.

Auf Böschungen sind in der Regel Gehölzpflanzungen kombiniert mit Grasansaaten als wirksamer Erosionsschutz vorzusehen. Erosionen und Rutschungen sind erforderlichenfalls durch Sicherungsbauweise nach DIN 18918 zu vermeiden.

## 6. Laufende Folgemaßnahmen nach Stillegung der Deponie

Nach Stillegung der Deponie sind langfristig noch folgende Maßnahmen erforderlich:

- Unterhaltung der Anlagen zur Sickerwassersammlung, -ableitung und -behandlung

- Ableitung, Behandlung und Überwachung des Sickerwassers

- Unterhaltung der Anlagen zur Ableitung des Oberflächenwassers

- Unterhaltung der Grundwasserbeobachtungsbrunnen und Grundwasserkontrolle

- Unterhaltung vorhandener Entgasungseinrichtungen

- Beseitigung von Schäden z. B. durch Erosion, Rutschung oder ungleichmäßigen Setzungen

- Pflege und Unterhaltung der Vegetation

Die Finanzierung und Durchführung dieser Maßnahmen sind ggf. durch Einbehalt einer Sicherheitsleistung zu gewährleisten.

1. Vgl.: Informationsschrift Abfallarten, Stand Herbst 1977, herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, E. Schmidt Verlag Berlin: Abdruck im „Müllhandbuch" unter Kennzahl 1110, Abdruck in „Technische Vorschriften für die Abfallbeseitigung (TVAB)" unter Kennzahl 10 215. [↑](#footnote-ref-1)
2. Bestimmung des Wassergehalts nach S 2 der Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV) Verlag Chemie GmbH. Weinheim. [↑](#footnote-ref-2)
3. Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Beseitigung von Abfällen

- PN 1/75 - Entnahme von Wasserproben

- UP 1/75 - Darstellung von Untersuchungsergebnissen aus der Untersuchung von Wasserproben und Eluaten

- wü/77 - Umfang der Überwachung von Grund-, Oberflächen- und Sickerwasser im Bereich von Abfallbeseitigungsanlagen [↑](#footnote-ref-3)