

Merkblatt**Die geordnete Ablagerung von Abfällen**

(Deponie-Merkblatt, Stand 1. September 1979)*

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

Inhalt

- | | |
|---|--|
| 1. Einleitung | 3.9 Deponiegas |
| 1.1 Allgemeines | 3.10 Festpunkte für Vermessungsarbeiten |
| 1.2 Gesetzliche Grundlagen | |
| 1.3 Standortwahl | 4. Betrieb der Deponien |
| 2. Planfeststellung | 4.1 Allgemeines |
| 2.1 Allgemeines | 4.2 Aufgaben des Betriebspersonals |
| 2.2 Erforderliche Unterlagen | 4.3 Eingangskontrolle |
| 2.2.1 Erläuterungsbericht | 4.4 Einbautechnik |
| 2.2.2 Berechnung und Bemessung von Anlageteilen | 4.4.1 Einbau fester Abfälle |
| 2.2.3 Planunterlagen | 4.4.2 Einbau entwässerter Schlämme aus kommunalen Kläranlagen |
| 2.2.4 Fachgutachten | 4.4.3 Einbau gewerblicher Schlämme |
| 2.3 Art der abzulagernden Abfälle | 4.5 Abdeckung der Betriebsflächen |
| 3. Einrichtung von Deponien | 4.6 Maßnahmen gegen Papierflug, Schadtiere und Brände |
| 3.1 Zufahrtsstraßen und interne Verkehrsführung | 4.6.1 Papierflug |
| 3.2 Umzäunung | 4.6.2 Schadtiere |
| 3.3 Reifenreinigung | 4.6.3 Verhütung von Bränden |
| 3.4 Eingangsbereich und Gebäude | 4.7 Maßnahmen gegen Lärm und Staub |
| 3.5 Ausbildung der Deponiebasis; Sickerwassersammlung | 4.8 Schutzwälle |
| 3.5.1 Vorbemerkungen | 4.9 Behandlung des Sickerwassers |
| 3.5.2 Gestaltung der Basisabdichtung | 4.9.1 Allgemeines |
| 3.5.3 Sickerwassersammlung | 4.9.2 Sickerwassermenge und -Zusammensetzung |
| 3.6 Ableitung von Grund- und Oberflächenwasser | 4.9.3 Reinigungsmöglichkeiten |
| 3.7 Sonstige Schmutzwässer aus dem Deponiebereich | 4.9.4 Sickerwasseruntersuchungen |
| 3.8 Maschinenausstattung und Personalbedarf | 4.10 Grundwasserkontrollen |
| | 5. Rekultivierungsmaßnahmen |
| | 6. Laufende Folgemaßnahmen nach Stilllegung der Deponie |

* Mit den Einführungserlassen der einzelnen Bundesländer ersetzt dieses Deponie-Merkblatt vom 1. 9. 1979 das Merkblatt M 3 der Zentralstelle für Abfallbeseitigung vom Jahre 1969.

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* 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 Stilllegung 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

* 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.

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 einschl. 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 Anlageteilen

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 (Standicherheit 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 Schütflähen, 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 Standortssituation (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 Abschränkungen 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.

Wennmöglichkeiten außerhalb des Einfahrttores 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 Informationstafel 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 Fernsprechananschluß verfügt.

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

Bei größeren Anlagen werden im Abfertigungsgebäude vorzusehen sein:

- Büro mit Fernsprechananschluß — 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 Duschaum
- 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 sollten 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.

Zu

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 abzuwalzen. 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 aufgebraute und verdichtete Dichtungsschichten aus eigens angelieferten Bodenmaterialien mit ausreichend hohen Ton- und Feinschluffanteilen.

Eine aufgebraute Dichtungsschicht muß an jeder Stelle eine Mindeststärke von 60 cm haben. Sie ist lagenweise so zu verdichten, daß ein kf-Wert von mindestens $1 \cdot 10^{-8}$ m/s erreicht wird. Die Oberfläche ist mit Gefälle zu den Dränleitungen glatt abzuwalzen.

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 aufgebrauten 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.).

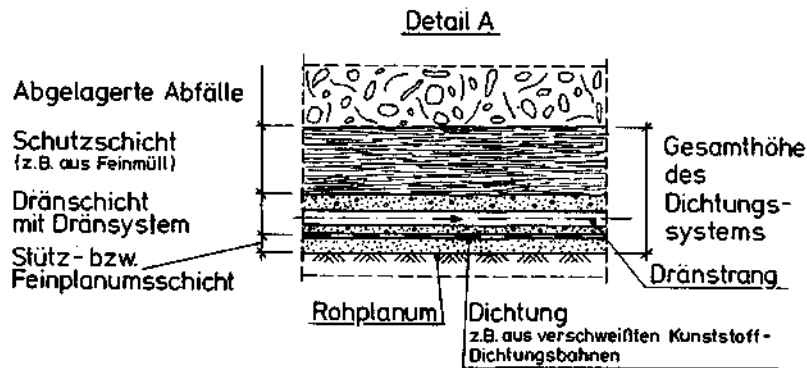


Abb. 1 Dichtungssystem einer Deponie-Basis — Schematischer Querschnitt —

Da die technischen Erfahrungen und Entwicklungen auf dem Gebiet der Deponiebasisabdichtungen noch verhältnismäßig jung sind, ist davon auszugehen, daß die planerische bzw. entwerfmäßige 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 Dränschicht (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 Kühl- luftgebläse 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. Darüberhinaus ist die Deponieoberfläche von Mikroorganismen besiedelt, die den Methan gasanteil 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 Massenaufreten 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

4.4.1 Einbau 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, zusammengereißt 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.

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

Auch wenn die Abfälle vor der Ablagerung einer gezielten Rotte un-

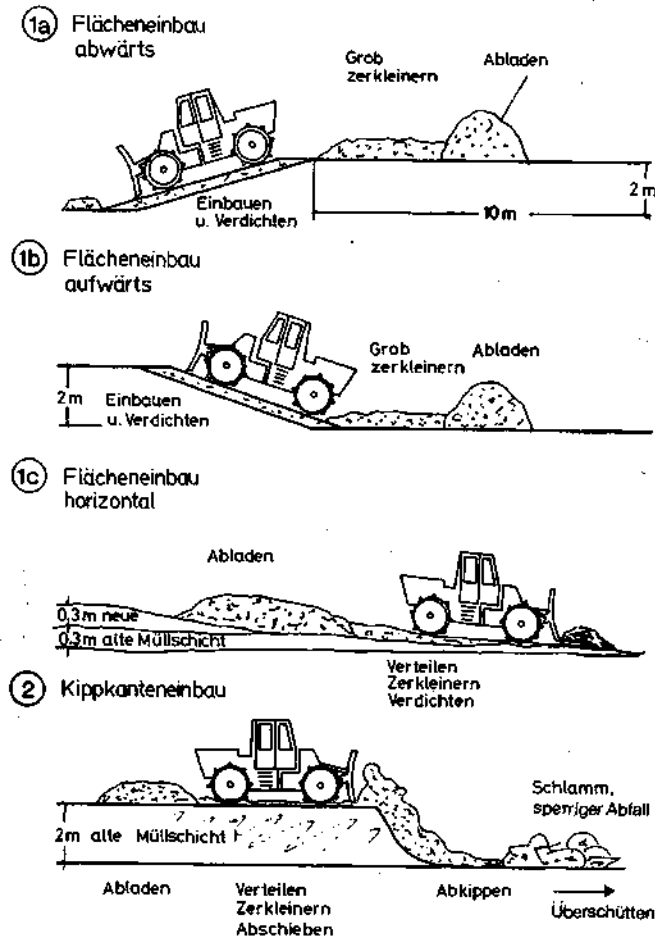


Abb. 2 Einbautechniken

terzogen 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.

20

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 %* sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand uneingeschränkt ablagerungsfähig. Der Zeitpunkt der Schlammanlieferung 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, Massenaufreten 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 arbeitstäglige Abdeckung nicht verzichtet werden.

* Bestimmung des Wassergehalts nach S 2 der Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV) Verlag Chemie GmbH. Weinheim.

MuA 55. Lfg. 1/80

21

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 Verketten 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, Massenaufreten 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 Ab sammeln 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 Einbaufäche müssen die Papierfangnetze umgesetzt werden. Es sollte deshalb eine leicht versetzbare Konstruktion gewählt werden.

4.6.2 Massenaufreten 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 Einbaufäche

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 Lärminderungsmaßnahmen (Lärmschutzwälle und Schutzpflanzungen) einzuleiten. Maßgebend für diesbezügliche Überlegungen und Vorbemessungen ist DIN 18 005 — 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 unvermischem 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 O ₂ /l)
BSB ₅	60 — 45 000	(mg O ₂ /l)
Ammonium	120 — 3 200	(mg NH ₄ +/l)
Chlorid	750 — 5 200	(mg Cl-/l)
Sulfat	1 — 1 600	(mg SO ₄ /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)* 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 Untersuchungsumfanges 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).

* 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

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 Normblätter (DIN 18 300, 18 320, 18 915 bis 18 919), 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 Abdeckung 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 Grasansaat als wirksamer Erosionsschutz vorzusehen. Erosionen und Rutschungen sind erforderlichenfalls durch Sicherungsbauweise nach DIN 18 918 zu vermeiden.

6. Laufende Folgemaßnahmen nach Stilllegung der Deponie

Nach Stilllegung 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.

Anhang „Rekultivierung von Deponien“

zum Merkblatt

„Die geordnete Ablagerung von Abfällen“
(Deponiemerkblatt, Stand 1. September 1979)

Gliederung

1. Rekultivierung	2.2 Böschungsausformung
1.1 Rekultivierungsplanung	2.3 Sichtschutz/Schutz gegen Papierflug
1.1.1 Rekultivierungsplan	3. Rekultivierungssysteme
1.1.2 Lageplan	4. Ablauf der Rekultivierungsarbeiten
1.1.3 Gestaltungsplan	4.1 Vorarbeiten
1.1.4 Pflege- und Entwicklungsplan	4.2 Oberflächenbehandlung
1.1.5 Kostenplan	4.3 Bodenarbeiten
1.2 Rekultivierungsziele/Folgenutzungen	4.4 Saat- und Pflanzarbeiten
1.2.1 ökologische Ausgleichsflächen	5. Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen
1.2.2 Waldbau	Anhang: Tabelle der wichtigsten Arten für Deponien
1.2.3 Grün- und Erholungsflächen	
1.2.4 Land- und Gartenbau	
2. Gestaltung des Deponiekörpers	
2.1 Deponiehöhe	

1. Rekultivierung

Eine Deponie stellt i. d. R. einen Eingriff in Natur und Landschaft im Sinne von § 8 Abs. 1 BNatSchG dar, der die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen kann. Nach § 21 Abs. 1 AbfG in Verbindung mit den dem § 8 Abs. 2 und 4 BNatSchG entsprechenden landesnaturrechtlichen Vorschriften ist vom Träger des Vorhabens die Vorlage eines Rekultivierungsplanes (entweder als Bestandteil des Fachplanes oder als landschaftspflegerischer Begleitplan) zu verlangen, der Festlegungen über landschaftspflegerische und -gestalterische Maßnahmen enthält. /Dieser Plan ist aus der Landschaftsplanung gemäß §§ 5 und 6 BNatSchG und entsprechenden Darstellungen und Festsetzungen in Bauleitplänen zu entwickeln, soweit solche vorhanden sind.

Rekultivierungspläne sollen von qualifizierten Landschaftsarchitekten ausgearbeitet werden.

1.1 Rekultivierungsplanung

1.1.1 Rekultivierungsplan

Die Rekultivierungsplanung konkretisiert sich in einem Rekultivierungsplan, der aus Text- und Kartenteil besteht. Der Rekultivierungsplan soll in der Regel in mehrere Planteile, z. B. in den Lageplan, in den Gestaltungsplan und in einen Pflege- und Entwicklungsplan gegliedert sein, außerdem soll er eine Kostenschätzung enthalten.

Auf die Angaben unter Punkt 2.2.3 des Hauptteils des Deponiemerkblattes wird verwiesen.

1.1.2 Lageplan

Im Lageplan sind Lage und Umgebung der Deponie im Umkreis von mindestens 2 km in einer Karte mit Höhenlinien im Maßstab 1:25.000 darzustellen sowie insbesondere die folgenden vorhandenen und geplanten Flächennutzungen:

- die geschützten, schutzwürdigen und kulturhistorisch bedeutenden Flächen und Landschaftsbestandteile;
- die Verteilung unterschiedlicher Vegetationsstruktur (bewaldete und offene Landschaftsteile);
- die festgesetzten oder geplanten Wasser- und Heilquellenschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete sowie Planungsgebiete mit Veränderungssperre nach dem Wasserhaushaltsgesetz;
- die Ausflugs- und Naherholungsgebiete und die Erholungsschwerpunkte;
- die vorhandene Bebauung und die in Bauleitplänen ausgewiesenen Bauflächen;
- die vorhandene Verkehrsanbindung.

1.1.3 Gestaltungsplan

Im Gestaltungsplan (Maßstab 1:5.000 bis 1:10.000) sind die Rekultivierungsziele, die landschaftspflegerischen Maßnahmen vor und während des Deponiebetriebes sowie die Maßnahmen zur landschaftsgerechten Einbindung der Deponie darzustellen, wie z. B.

- Art und Umfang der vorgesehenen Folgenutzung einschließlich der geplanten Erschließung und Anbindung an die Umgebung;
- Gestaltung des Deponiekörpers (Grundfläche, Höhe, Böschungsneigung usw.);
- zeitlicher und räumlicher Verlauf der Rekultivierung;
- Sicherung des bei der Deponieeinrichtung abzutragenden Oberbodens und des Abdeckmaterials, soweit dies erforderlich ist;
- gegebenenfalls Standort und Umfang einer Bedarfskompostierung auf dem weiteren Deponiegelände zur Gewinnung von Abdeckmaterial;
- Sichtschutz- und sonstige Eingrünungsmaßnahmen vor Beginn und während des Betriebes;
- Maßnahmen der Erstbegrünung.

In Ausführungsplänen, wie z. B. in Pflanzplänen oder in Plänen für Sicherungsbauweisen zur Verhinderung von Erosionen, können erforderlichenfalls bestimmte, im Rekultivierungsplan genannte Maßnahmen detailliert dargestellt werden. Für diese Pläne sind entsprechend große Maßstäbe zu verwenden (Maßstab 1:500 und größer).

1.1.4 Pflege- und Entwicklungsplan

Der Pflege- und Entwicklungsplan soll Angaben enthalten z. B. zu

- Maßnahmen der Bestandspflege und -entwicklung einschließlich des Umbaus von Vor- in Folgekulturen;

- ggf. Maßnahmen zur Beobachtung und Auswertung der Vegetations- und Biotopentwicklung;
- Maßnahmen zur Lenkung und Pflege bestimmter „natürlicher“ Vegetationsentwicklungen.

1.1.5 Kostenplan

Die Kosten für alle Phasen der Rekultivierung sollen in einem Kostenplan (Kostenschätzung) dargestellt werden.

1.2 Rekultivierungsziele/Folgenutzungen

Umfang und Art der Rekultivierung hängen entscheidend davon ab, wie die Deponien nach Beendigung der Ablagerung weiter genutzt werden sollen. Andererseits hängt die Folgenutzung einer Deponie auch von der unter dem Gesichtspunkt der Beherrschung des Wasser- und Gashaushaltes gewählten Methode der Rekultivierung ab.

Je nach den natürlichen und wirtschaftlichen Standortfaktoren der zu rekultivierenden Flächen (Klima, Relief, Exposition, Art und Menge des vorhandenen Abdeckbodens bzw. Oberflächenausbildung, Größe, Form und Erschließung der Flächen) und der Struktur des betreffenden Landschaftsraumes (Grad an ökologischer Vielfalt, Bedarf an Flächen für bestimmte Nutzungen) kann eine Deponie verschiedenen Nutzungen zugeführt werden bzw. unterschiedliche Funktionen übernehmen. Dabei müssen in die Überlegungen für eine sinnvolle Funktionszuweisung der Ablagerungsflächen auch mögliche Nutzungsüberlagerungen und die Nutzungsarten der angrenzenden Flächen einbezogen werden. Bei der Festlegung der Folgenutzungen bzw. den Erwartungen in Art und Ausmaß der Nutzungen müssen die besonderen Standorteigenschaften und -bedingungen der Hausmülldeponien berücksichtigt werden. Hierzu gehört in erster Linie die Wahl von Vegetationsdecken mit hohem Wasserverbrauch, um das Sickerwasser zu reduzieren.

1.2.1 ökologische Ausgleichsflächen

Insbesondere in Landschaftsräumen, die ökologisch verarmt sind, sollten Flächen vorgesehen werden, die nicht vorrangig der wirtschaftlich bestimmten Nutzung dienen, sondern die — insbesondere in Form von natürlichen Sukzessionsflächen — als ökologische Ausgleichsflächen dienen. Dabei sollten nach Möglichkeit sich an und auf dem Deponiekörper entwickelnde Vegetationsbestände erhalten bleiben und weitestgehend der natürlichen Entwicklung überlassen werden. In der Regel sollten dazu besondere Rekultivierungsmaßnahmen nicht vorgenommen werden. Etwaige Maßnahmen, z. B. das Einbringen von Gehölzen, die sich natürlicherweise überwiegend erst nach mehreren Jahren einstellen, dürfen die Spontanentwicklung nicht beeinträchtigen. Aus diesem Grund wird zum Beispiel die Gehölzansiedlung in erster Linie als Saat erfolgen, um die Gehölze auch dem Konkurrenzdruck der krautigen Pflanzen auszusetzen. Auch bei Deponien, die wirtschaftlich genutzt werden, besteht in der Regel die Möglichkeit, kleinere Ausgleichsflächen einzuplanen, so auch bei abgedeckten Deponien (insbesondere für Ruderal- und Segetalflora).

1.2.2 Waldbau

Im Hinblick auf die besonderen Standortbedingungen von Deponien kann ein in erster Linie auf die Erzeugung von Nutzholz abgestellter Wald (Wirtschaftswald) nicht das primäre waldbauliche Ziel sein. Dies gilt zumindest für die Erstbegrünung. Diese ist so auszuführen, daß sie zu einer dem Standort und dem Landschaftsbild angepaßten, artenreichen und mehrschichtigen, nach den Prinzipien der Nachhaltigkeit bewirtschafteten Waldform umgebaut werden kann. Die Holznutzung soll im Hinblick auf die Sickerwasserreduzierung grundsätzlich nur einzelstammweise erfolgen. Im siedlungsnahen Bereich wird das Rekultivierungsziel häufig ein Erholungswald sein; er ist in der Regel ein parkartiger Wald, der unter Berücksichtigung der Erholungsansprüche extensiv bewirtschaftet und erschlossen wird. Die Übergänge zwischen Wirtschafts- und Erholungswald sollen grundsätzlich fließend gehalten werden, d. h. Wirtschaftswald ist auch Erholungsuchenden zugänglich zu machen und im Erholungswald ist Holznutzung nicht ausgeschlossen.

Um die Pflegearbeiten gering zu halten, sollen entsprechend den Kulturmaßnahmen im Forst leichte Sträucher (einmal verpflanzt, 70 bis 90 cm) bzw. leichte Heister (einmal verpflanzt, 80 bis 100 bzw. 100 bis 150 cm) verwendet werden. Jungpflanzen (2- bis 3jährige, verpflanzte Sämlinge) erfordern höheren Pflegeaufwand und sollten deshalb nur auf Flächen mit geringer zu erwartender Krautkonkurrenz angewendet werden. Der Pflanzenverband kann den Pflegemaschinen angepaßt werden. Die Pflanzabstände sind artabhängig, als Anhaltswert kann ein Verhältnis von einer Pflanze pro m² angesehen werden. Dichtere Pflanzung ist z. B. bei hängigem Gelände und bei besonderer Windexponiertheit geboten.

1.2.3 Grün- und Erholungsflächen

Die Schaffung von Grün- und Erholungsflächen durch Rekultivierungsmaßnahmen bietet sich insbesondere im Stadtrandbereich an. In solchen Fällen ist im Hinblick auf die besonderen Standortgegebenheiten eine extensive, „naturnahe“ Erholungsnutzung vorzusehen.

Die Ausstattung mit Freizeit- und Erholungseinrichtungen ist den besonderen Standortbedingungen anzupassen. Auszuschließen sind deshalb in der Regel Gebäude und andere setzungsempfindliche Einrichtungen wie z. B. erdverlegte Ver- und Entsorgungsleitungen, ggf. sind besondere Bauweisen erforderlich. Auch Kleingartenanlagen und Wettkampf-Sportanlagen sind kaum geeignet.

Die Bepflanzung sollte unter Beachtung der jeweiligen Standortbedingungen mit standortgerechten Gehölzen, möglichst unter Einbeziehung von Blütensträuchern (Bienenweide), vorgenommen werden. Größere Gehölzflächen werden entsprechend 1.2.2 unter Ausgestaltung ökologischer stabiler, artenreicher Waldsäume bepflanzt.

Für alle nicht befestigten oder bepflanzten Flächen sollten pflegearme, widerstandsfähige Rasen bzw. Ansaaten mit Gräsern und Kräutern vorgesehen werden. Hierfür eignet sich z. B. die Ansaat von Landschaftsrasen oder Gebrauchsrasen (vgl. DIN 18 917). Die Mischungen sind den jeweiligen Boden-

bedingungen entsprechend zusammenzustellen. Für schwierige Standorte sollte die Zusammenstellung der Saatmischung durch einen Sachverständigen vorgenommen werden.

Bei Böschungsneigungen steiler als 1:3 sind im Hinblick auf den Pflegeaufwand i. d. R. Gehölzpflanzungen vorzusehen. Ein besserer Erosionsschutz kann durch Zwischenbegrünung oder Kombination von Pflanzungen und Aussaat erreicht werden. Erosionen und Rutschungen ist erforderlichenfalls durch Sicherungsbauweisen nach DIN 18918 zu begegnen.

1.2.4 Land- und Gartenbau

Im Hinblick darauf, daß die Schaffung von Flächen für die landbauliche Produktion in der Bundesrepublik Deutschland kein vordringliches Problem darstellt und mit Rücksicht auf die nachstehenden Bedenken und Probleme sollte die land- und gartenbauliche Folgenutzung von Deponien die Ausnahme sein.

Land- und gartenbauliche Nutzung von Deponien kann nur in Betracht kommen, wenn sichergestellt ist, daß Schadstoffe nicht in pflanzliche Erzeugnisse für die menschliche und tierische Ernährung übergehen können.

Falls eine land- oder gartenbauliche Nutzung verlangt wird, ist ein tiefgründiger Boden mit guter Krümelstruktur sowie optimaler Nährstoffversorgung und Wasserführung heranzubilden, um so die Voraussetzungen für einen nachhaltig ertragreichen Pflanzenbau zu schaffen. Verfestigte Böden sind zu lockern, wobei gleichzeitig eine auf einer Bodenanalyse aufzubauende Meliorationsdüngung eingebracht werden kann. Im ersten Jahr wird in der Regel eine Deckfrucht auszubringen sein, wobei als Untersaat Leguminosen gesät werden sollten. Diese Kultur ist nach Möglichkeit als Gründüngung dem Boden wieder zuzuführen. Es empfiehlt sich insbesondere bei einer späteren Ackernutzung, für einige Jahre eine besondere „Anlauffruchtfolge“ einzuhalten. Dadurch soll die Bodenbildung und -fruchtbarkeit gefördert werden.

Zur Verbesserung der ökologischen Gesamtsituation ist in jedem Fall auch die Anlage von Schutzpflanzungen und Feldgehölzen vorzusehen.

2. Gestaltung des Deponiekörpers

Die Formgebung der Deponie soll sich weitestgehend dem örtlichen Landschaftscharakter anpassen, soweit nicht das Relief gezielt neu zu gestalten ist. Die landschaftsgerechte Einbindung in ein hügeliges Gelände wird meist weniger problematisch sein als in eine weiträumig ebene Landschaft. Strenge geometrische Formen und harte Konturen sollen vermieden werden; zum angrenzenden Gelände sind weiche Übergänge vorzusehen.

Die Gestaltung der Deponie richtet sich nicht zuletzt auch nach der späteren Nutzung. Sollte eine Deponie später landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, so muß sie eine zusammenhängende, möglichst ebene Oberfläche aufweisen, wogegen eine als Erholungsgebiet gedachte Deponie ein bewegteres Relief besitzen kann. Mulden, Vertiefungen o.ä., in denen sich Oberflächenwasser sammeln kann, sind zu vermeiden.

Die Gestaltung ist im übrigen auch abhängig vom unterzubringenden Abfallvolumen sowie von den Erfordernissen der inneren Erschließung während des Deponiebetriebes. Sie ist deshalb im engen Kontakt mit den für die Betriebsplanung zuständigen Stellen zu entwickeln.

2.1 Deponiehöhe

In bewegtem, hügeligem Gelände soll die Deponiehöhe die der umliegenden Erhebungen möglichst nicht überschreiten. In einer ebenen Landschaft wird die Deponie in der Regel breitflächiger ausgebildet werden können. Maximalhöhen können in diesem Zusammenhang nicht angegeben werden.

2.2 Böschungsausformung

Bei der Festsetzung der Böschungswinkel sind die in der Umgebung vorhandenen Hangneigungen als Richtwerte zu berücksichtigen. Grundsätzlich sind zur Verhinderung von Erosionsschäden steilere Böschungsneigungen als 1:3 zu vermeiden. Die Hangkante ist abzurunden und der Hangfuß flach auszuziehen, so daß die Deponieoberfläche ohne Bruchkante in das Gelände übergeht. In ebener Landschaft muß auf flache Böschungen (möglichst flacher als 1:4) besonderes Augenmerk gelegt werden. Zu steile Böschungen beeinträchtigen, wenn sie sich nicht dem Relief der Umgebung anpassen, das Erscheinungsbild der Landschaft. Darüber hinaus sind steile Böschungen in besonderem Maße der Wassererosion ausgesetzt. Ferner können Abbruchstellen parallel zur Steiflanke entstehen.

An hohen Böschungen und an den Deponien, bei denen aufgrund der örtlichen Geländesituation ausnahmsweise eine steilere Böschungsneigung als 1:3 nicht zu umgehen ist, hat sich für die Gestaltung und die spätere Pflege und Nutzung die Anlage von Bermen (Böschungsabsätzen) als vorteilhaft erwiesen. Bermen unterbrechen die künstliche Geländestruktur, beleben somit das Erscheinungsbild der Böschungen und verleihen der Deponie größere Standfestigkeit. Außerdem können sie Wege und die für eine schadhlose Abführung des Hang- und Oberflächenwassers erforderlichen Gräben aufnehmen. Die Breite der Bermen muß ausreichend dimensioniert sein, der vertikale Abstand zwischen den Bermen je nach Gesamthöhe der Deponie bzw. der Zahl der Abfallschichten soll 8—10 m betragen. Bei abgedeckten Deponien ist zur Vermeidung von Erosionen auf den Böschungen die Oberfläche der Bermen bergseitig leicht abzuschrägen (etwa 2 %), wobei das anfallende Oberflächenwasser durch Entwässerungsgräben oder sonstige Bauwerke abgeleitet werden muß. Entwässerungsgräben empfehlen sich auch an den Böschungsköpfen.

2.3 Sichtschutz/Schutz gegen Papierflug

Bei allen Deponien sollte der Einblick möglichst frühzeitig verhindert werden; auf Ziffer 4.8 des Hauptteiles des Merkblattes wird verwiesen.

Die Begrünung ist i. d. R. mit möglichst schnell wachsenden Bäumen und Sträuchern nach den Grundsätzen für Windschutzanlagen vorzunehmen, da anderenfalls an der Lee-Seite der Wälle durch Turbulenzbildung ein verstärkter Papierflug eintreten kann. Auch bei der Verfüllung von Geländevertiefungen

kann es erforderlich sein, die Deponie während des Betriebes durch eine Sichtschutzpflanzung, die außerhalb des Schüttbereiches am Rande der Deponie anzulegen ist, in die Landschaft einzubinden. Umfang und Tiefe der Pflanzflächen richten sich nach den jeweiligen landschaftlichen Gegebenheiten.

3. Rekultivierungssysteme

Ziel aller Rekultivierungsmaßnahmen muß es sein, Bedingungen für eine dauerhafte Vegetationsentwicklung und damit für eine landschaftsgerechte Einbindung der Deponie sowie für eine sinnvolle Folgenutzung zu schaffen. Die sachgerechte Wahl eines geeigneten, die Gesamtheit der Umweltbedingungen so gering wie möglich belastenden Deponie-Standortes bildet eine wesentliche Voraussetzung für ein Gelingen aller Rekultivierungsbemühungen.

Deponiegas ist pflanzenschädigend, indem es den für die Wurzelatmung notwendigen Luftsauerstoff aus dem Wurzelbereich verdrängt. Es entweicht aus dem Deponiekörper, wobei im Bereich der Austrittsstelle Wachstumsstörungen oder Totalausfälle der Vegetation auftreten können. Bezüglich geeigneter Maßnahmen zur Gaserfassung und Gasableitung wird auf Ziffer 3.9 des Hauptteiles des Merkblattes verwiesen.

Im Hinblick auf die o. g. Gesichtspunkte ist es erforderlich, daß die Rekultivierungsmaßnahmen den Belangen der Abfallwirtschaft und der Praxis des Deponiebetriebes angepaßt und auch die Belange des Gewässerschutzes und des Immissionsschutzes berücksichtigt werden.

Die verschiedenen Rekultivierungsziele können nicht alle vegetationsbeeinträchtigenden Faktoren in gleichem Maße berücksichtigen. Sie weisen daher spezifische Unterschiede auf.

Gemäß Ziffer 5. des Hauptteiles des Merkblattes ist die Rekultivierung von Deponien mit und ohne Bodenabdeckung prinzipiell möglich. Die Rekultivierung durch Abdeckung mit kulturfähigem Boden stellt den Regelfall dar.

Für Hügelschüttungen mit dem Ziel einer Deponie mit Bodenabdeckung hat sich in den letzten Jahren die Form des „Ringwallsystems“ in der Praxis als die übliche Form entwickelt. Die gesamte Bodenabdeckung erfolgt in Form von Wällen aus durchwürzelbarem Erdmaterial, die jeweils vor Schüttung einer neuen Abfallschicht angelegt werden und so den Deponiebetrieb nach außen abschirmen. Die Außenböschungen der Wälle werden entsprechend der vorgesehenen endgültigen Deponieform ausgebildet, die Innenböschungen möglichst steil, um Deponievolumen und Erdmaterial zu sparen. Auf ebenen Flächen erfolgt die Bodenabdeckung erst nach der Müllablagerung in Form einer Abdeckschicht. Die Begrünung mit Pflanzungen oder Ansaaten erfolgt unmittelbar nach der Wallerschüttung und ermöglicht so eine schnelle Einbindung der Deponie in ihre Umgebung. Zum Schutz der Vegetation können Einrichtungen zur Gasableitung erforderlich sein.

Bei der Verfüllung von Gruben mit Abfall und da, wo Bodenmaterial nicht in ausreichender Menge für Wälle zur Verfügung steht, wird die Deponie insgesamt entsprechend den ebenen Flächen bei der Ringwalldeponie nach beendeter Abfallschüttung mit Boden abgedeckt.

Die Stärke der Bodenschicht soll sich in allen Fällen nach der beabsichtigten Vegetation richten. Bei nicht ausreichender Bodenmenge muß das Rekultivierungsziel entsprechend geändert werden, da sonst Trockenschäden und Windwürfe auftreten können.

4. Ablauf der Rekultivierungsarbeiten

Schon vor und während des Deponiebetriebes sind in der Regel landschaftsbauliche Maßnahmen erforderlich und möglich, wie z. B.

- Bodenabtrags- und Bodenlagerungsarbeiten (Oberbodenschutz);
- Sichtschutzpflanzung;
- Teilbegrünung.

Auch dafür gelten grundsätzlich die nachstehenden Ausführungen. Die praktischen Arbeiten zur Rekultivierung nach Beendigung der Ablagerung umfassen in der Regel mehrere ineinandergreifende Arbeitsphasen.

4.1 Vorarbeiten

Zu den Vorarbeiten gehört ggf. u. a. auch die Bedarfskompostierung sowie die termingemäße Sicherstellung der jeweils erwünschten Abdeckungsmaterialien bzw. Materialien zum Einmischen.

4.2 Oberflächenbehandlung

Die Oberflächenbehandlung (z. B. Sieben, Fräsen) bezieht sich auf den aufgebrachten Boden und hat die Aufgabe, die Oberfläche für die Pflanzenansiedlung vorzubereiten.

Die Bodenabdeckung hat sich nach den Folgenutzungen zu richten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Pflanzen nicht im anaeroben Abfall unterhalb der Abdeckungsschicht wurzeln können.

Ist der Abdeckhorizont zu gering bemessen, bilden sie ein flaches Wurzelwerk parallel zur obersten Abfallschicht aus. Dieses Verhalten der Pflanzen führt allgemein zu Trockenschäden und bei Gehölzen in höherem Alter zu Windwurfgefährdung. Es ist deshalb in der Regel eine möglichst mächtige, homogene Abdeckungsschicht anzustreben, wobei jedoch die Gesamtstärke der Abdeckung je nach Begrünung- bzw. Nutzungsziel variiert werden kann.

Folgende Mindestabdeckstärken sollten bei ebenen und flach geneigten Flächen grundsätzlich eingehalten werden:

- bei Baumpflanzungen und späterer forstwirtschaftlicher Nutzung: 150 cm
- bei Strauchpflanzungen: 50 cm
- bei Gras- und Kräuteransaat: 30 cm
- bei späterer land- und gartenbaulicher Nutzung: 150 cm

Der Boden sollte nach Möglichkeit aus dem unmittelbaren Deponieumland stammen, am besten vor der Abfallschüttung von dem Standort abgetragen, zwischengelagert und gesichert werden. Wenn nicht aus bestimmten Gründen die Schaffung eines neuartigen Standortes angestrebt wird oder willkommen ist, sollten auf der Deponie nach Möglichkeit der Umgebung verwandte

oder angenäherte Standortverhältnisse hergestellt werden; dazu sollte fehlendes Abdeckmaterial aus geologisch und pflanzensoziologisch verwandten Standorten ergänzt werden. Geeignete Materialien sind nichtbindige bis bindige Böden der Gruppen 2 bis 7 nach DIN 18 917 Bl. 1.

Bei späterer land- und gartenbaulicher Nutzung ist auf jeden Fall eine Unterschicht aus kulturfähigem Oberboden aufzubringen. Bei allen anderen Nutzungen ist dies nur empfehlenswert, wenn eine Verzahnung von Unter- und Oberboden derart gewährleistet ist, daß keine scharf abgegrenzten Horizonte entstehen. An Böschungen ist dies besonders wichtig.

Die im vorstehenden angegebenen Mindestabdeckstärken beziehen evtl. aufgebrachte Oberbodenschichten mit ein.

4.3 Bodenarbeiten

Bodenbearbeitung darf nur bei ausreichend trockenen Böden, bei denen keine Verdichtungsgefahr besteht, durchgeführt werden. Einzelheiten sind der DIN 18 915, Bl. 1, zu entnehmen. Aufgebrachtes Bodenmaterial darf durch überfahren nicht verdichtet werden.

Verdichtungen sind vor den Begrünungsmaßnahmen zu beseitigen.

An Böschungen sind Erosionen durch entsprechende Maßnahmen, z. B. durch Riefen, zu vermeiden.

Zu den Bodenarbeiten zählen auch ggf. notwendige Düngungen und Bodenverbesserungen (vgl. DIN 18 915 Bl. 2 und 3).

4.4 Saat- und Pflanzarbeiten

Die folgenden Ausführungen gelten für künstlich begrünte und gesteuerte Begrünungsmaßnahmen, nicht aber für natürliche Begrünungen, wie sie insbesondere bei der Nutzung als natürliche Sukzessionsflächen in Frage kommen. Die Spontanvegetation kann jedoch mit in die Begrünungsmaßnahmen einbezogen werden, die schnellstmöglich vorzunehmen und deshalb schon im Zuge der Böschungsausformung bzw. bei der Gestaltung der Sichtschutzwälle einzuleiten sind. Die im Zuge der Rekultivierung entstehenden Neustandorte sollen zu möglichst stabilen und vielgestaltigen Lebensräumen ausgestaltet werden. Unter dieser Voraussetzung sind, so weit als möglich unter Berücksichtigung der potentiellen natürlichen Vegetation der Umgebung bzw. ihrer Ersatzgesellschaften, geeignete Pflanzenarten zu verwenden. Sie sind u. a. auf die verwendeten Bodenmaterialien bzw. die Oberflächenausbildung abzustellen (vgl. Anhang). Zu berücksichtigen ist ferner, daß auch bei Auftrag von Oberboden erst allmählich eine für die neue Situation standortgemäße, „natürlichen“ Böden entsprechende Bodenbildung eintritt. Deshalb ist ein stabiler Lebensraum in Form eines standortgerechten und artenreichen Pflanzenbestandes i. d. R. nur über ein Pionierstadium zu erreichen. Je nach Bodenzustand und -art sind für den ersten Begrünungsschritt auch oder überwiegend Pionierpflanzen, in Verbindung mit Arten des Endzustandes, zu verwenden. Sie stabilisieren dank ihrer besonderen Eigenschaften den Standort und erschließen den Boden für anspruchsvollere Pflanzen. Bei der Artenwahl ist außerdem Arten mit hohem Wasserverbrauch der Vorzug zu geben.

Die Begrünung kann mittels Aussaat, Pflanzung oder mittels kombinierter Verfahren erfolgen. An erosionsgefährdeten Böschungen und Hängen sind ggf. ingenieurbioologische Sicherungsmaßnahmen erforderlich (vgl. DIN 18918).

Bodenverbessernd wirken Leguminosen. Diese können zusammen mit Gehölzen zur Entwicklung eines Pionierstadiums verwendet werden. Bewährt hat sich die Verwendung von Leguminosenmischungen insbesondere für den Voranbau. Als Voranbau wird die zwischenzeitliche Begrünung einer Fläche vor ihrer endgültigen Bepflanzung oder Aussaat bezeichnet. Zwischenbegrünungen sollen immer dann angewandt werden, wenn die Bodenarbeiten zu einem Zeitpunkt abgeschlossen sind, der eine endgültige Bepflanzung nicht erlaubt.

5. Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

Alle Ansaaten und Pflanzungen benötigen zu ihrer Entwicklung Pflegemaßnahmen während des Jugendstadiums, die insbesondere umfassen können:

- Reduzierung der Krautkonkurrenz durch mechanische Maßnahmen;
- Schutz vor Wildverbiß;
- Düngung in Abhängigkeit von den Nährstoffverhältnissen des aufgetragenen Bodens;
- Wässern während der Aufwuchsphase; mit Rücksicht auf die Sickerwasserreduzierung soll das Wässern nur erfolgen, wenn es zur Bestandserhaltung unumgänglich ist. Durch Herbstpflanzungen und Mulchung wird es in der Regel vermeidbar.

Die für Deponieerbegrünung verwendeten Pioniergehölze sind in der Regel nicht langlebig und dauerhaft bestandbildend. Sie müssen deshalb so rechtzeitig auf den Stock gesetzt bzw. entfernt werden, daß die übrigen Holzarten in ihrer Entwicklung nicht beeinträchtigt werden. Bei hohem Pioniergehölzanteil in der Erstbegrünung sind die herausgenommenen Gehölze durch Arten der Folgegesellschaften zu ersetzen, und zwar unter Beachtung der mit dem Alter abnehmenden Bestandsdichte.

Soweit das unter den jeweiligen Gegebenheiten möglich ist, sind bei den Bestandsumbildungen und -entwicklungen Gehölze mit hohem Wasserverbrauch zu fördern. Für Gras- und Kräutersaaten gilt dies sinngemäß.

Die sich über das Jugendstadium der Anpflanzungen hinaus erstreckenden Pflegemaßnahmen erfolgen nach waldbaulichen oder landschaftsgärtnerischen Gesichtspunkten je nach Nutzungsart und sollen sich auf die zur Bestandserhaltung notwendigen Arbeiten beschränken; bei der Zweckbestimmung „ökologische Ausgleichsfläche“ ist ggf. eine fachwissenschaftliche Beratung erforderlich.

Bevor Ausfallstellen neu begrünt werden, muß die Ausfallursache festgestellt werden. Sind Trockenheit infolge Bodenschichten von zu geringer Mächtigkeit, Deponiegas oder Sickerwasser die Schadensursache, so ist eine Beseitigung dieser Faktoren anzustreben. Im übrigen ist auf eine laufende Vegetationsbeobachtung hinzuwirken; die Beobachtungsergebnisse sind in

den Pflege- und Entwicklungsplan, der den zeitlichen und räumlichen Ablauf der Maßnahmen umreißen soll, laufend einzuarbeiten.

Bei als ökologische Ausgleichsflächen genutzten Deponien bzw. bei den der „natürlichen Sukzession“ vorbehaltenen Flächen sind Pflegemaßnahmen mit größter Zurückhaltung vorzunehmen. Sie könnten sich beispielsweise auf das Zurückdrängen einzelner vorwüchsiger und dominierender Arten beschränken, soweit dies zur Bestandsentwicklung und auch hinsichtlich der langfristigen Bestandsdichte (Sickerwasserreduzierung!) erforderlich erscheint. Ist ökologische Vielfalt, u. a. auch zur Schaffung zahlreicher Lebensräume für Tierarten, als Ziel gewünscht, müssen bei drohender Verbuschung der Gesamtfläche mit zunehmendem Alter Teilflächen freigehalten werden.

Anhang

Tabelle der wichtigsten Arten für Deponien

Art	Bodengr. ¹	p ²	V ²	Bemerkung
Bäume 1. Ordnung				
Acer platanoides (Spitzahorn)	2—7	P		
Acer pseudoplatanus (Bergahorn)	4—7	P		
Alnus glutinosa (Roterle/Schwarzerle)	4—5,7	P	V	4—5, wenn feucht
Betula pendula (Sandbirke)	2—5,7	P	V	auch für dünne Bodenschichten
Fraxinus excelsior (Esche)	2—7	P		2—3, wenn feucht auch für dünne Bodenschichten
Populus alba (Silberpappel)	4—7	P	V	
Populus balsamifera (Balsampappel)	2—7	P	V	2—3, wenn feucht
Populus canescens (Graupappel)	4—7	P	V	
Populus nigra (Schwarzpappel)	2—7	P	V	2—3, wenn feucht
Populus tremula (Zitterpappel)	2—4	P	V	
Quercus petraea (Traubeneiche)	2—7	P		
Quercus pedunculata (Stieleiche)	2—7			
Quercus rubra (Roteiche)	2—5		V	

¹ DIN 18 915

² siehe Blatt 3

Art	Bodengr. ¹	P ²	V ²	Bemerkung
Robinia pseudacacia (Robinie)	2—7		V	auch für dünne Bodenschicht
Tilia cordata (Winterlinde)	2,4—7			
Ulmus glabra (Bergulme)	4—7	P		
Ulmus minor (Feldulme) Handelsname	4—7			
U. carpinifolia				
Pinus silvestris (Waldkiefer)	2—5			
Bäume 2. Ordnung				
Acer campestre (Feldahorn)	4—7			
Alnus incana (Grauerle)	2—7	P	V	
Carpinus betulus (Hainbuche)	4—7			
Prunus avium (Vogelkirsche)	4—7			
Prunus padus (Traubenkirsche)	2—7	P		
Sorbus aucuparia (Eberesche)	2—5			
Sorbus aria (Mehlbeere)	2—5			
Sträucher				
Cornus sanguinea (Hartriegel)	4—7			
Corylus avellana (Haselnuß)	4—7			
Frangula alnus (Faulbaum) Handelsname:	2—5	P		
Rhamnus frangula				
Hippophae rhamnoides (Sanddorn)	2—5			
Ligustrum vulgäre (Liguster)	2—7			
Lycium halimifolium (Bocksdorn)	2—5		V	
Prunus serotina (späte Traubenkirsche)	2—5		V	

¹ DIN 18 915² siehe Blatt 3

Art	Bodengr. ¹	P ²	V ²	Bemerkung
Prunus spinosa (Schlehe)	2—7			
Rosa canina (Hundsrose)	2—7			
Rubus fruticosus (Brombeere)	2—5			
Salix aurita (Ohrweide)	4—7			feucht
Salix cinerea (Grauweide)	4—7			
Salix purpurea (Purpurweide)	2—7		V	
Sambucus nigra (Schwarzer Holunder)	2—7	P	V	
Viburnum opulus (Wasserschneeball)	4—7	P		

Die mit „P“ bezeichneten Arten sind wegen ihrer „Pumpwirkung“ besonders geeignet.

„V“ = Vorholz, besonders für die Erstbesiedlung geeignet.

¹ DIN 18 915² siehe Blatt 3