

Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen

- TA Siedlungsabfall -

vom 14. Mai 1993¹

Nach Artikel 84 Abs. 2 des Grundgesetzes (GG) und nach § 4 Abs. 5 des Abfallgesetzes (AbfG) vom 27. August 1986 (BGBl. I S. 1410, 1501), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 26. Juni 1992 (BGBl. I S. 1161), erläßt die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise folgende allgemeine Verwaltungsvorschrift:

Inhaltsübersicht

1 Ziele und Anwendungsbereich

1.1 Ziele

1.2 Anwendungsbereich

2 Allgemeine Vorschriften

2.1 Stand der Technik

2.2 Begriffsbestimmungen und Einheiten im Meßwesen

2.2.1 Begriffsbestimmungen

2.2.2 Einheitenzeichen und Abkürzungen

2.3 Probenahme-, Meß- und Analyseverfahren

2.4 Ausnahmeregelungen

3 Zulassung von Abfallentsorgungs- anlagen

4 Zuordnung zu Entsorgungsverfahren

4.1 Zuordnungskriterien für die Verwertung

4.1.1 Allgemeines

4.1.2 Technische Möglichkeit

4.1.3 Zumutbarkeit

4.1.4 Vorhandensein und Schaffung eines Marktes

4.1.5 Umweltauswirkungen

4.2 Zuordnungskriterien für die Ablagerung

4.2.1 Allgemeines

4.2.2 Deponieklasse I

4.2.3 Deponieklasse II

4.2.4 Monodeponie

5 Allgemeine Anforderungen an die stoffliche Verwertung und Schadstoffentfrachtung

5.1 Grundsätze

5.2 Getrennthaltung und Getrenntsammlung

¹ Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen vom 14. Mai 1993, BAnz. Anlage Nr. 99 a vom 29. Mai 1993, **aufgehoben zum 16. Juli 2009 mit Verwaltungsvorschrift vom 27. April 2009**

- 5.2.1 Hausmüll
- 5.2.2 Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
- 5.2.3 Garten- und Parkabfälle
- 5.2.4 Marktabfälle
- 5.2.5 Straßenkehricht
- 5.2.6 Bauabfälle
- 5.2.7 Klärschlämme
- 5.2.8 Fäkalien und Fäkalschlämme
- 5.2.9 Rückstände aus Abwasseranlagen
- 5.3 Anlagen zur Aufbereitung und Sortierung
- 5.3.1 Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
- 5.3.2 Bauabfälle
- 5.4 Aufbereitungsanlagen für biologisch abbaubare organische Abfälle
- 5.4.1 Kompostierung
- 5.4.2 Vergärung (anaerobe Behandlung)
- 5.5 Verwertungsbericht

6 Anforderungen an die Organisation und das Personal von Abfallentsorgungsanlagen sowie an die Information und Dokumentation

- 6.1 Aufbauorganisation
- 6.2 Ablauforganisation
- 6.2.1 Allgemeines
- 6.2.2 Annahmekontrolle und Sicherstellung
- 6.2.3 Kontrollanalyse bei Deponien
- 6.3 Personal
- 6.3.1 Allgemeines
- 6.3.2 Leitungspersonal
- 6.3.3 Sonstiges Personal
- 6.4 Information und Dokumentation
- 6.4.1 Betriebsordnung
- 6.4.2 Betriebshandbuch
- 6.4.3 Betriebstagebuch
- 6.4.4 Informationspflichten gegenüber der Behörde
- 6.5 Ausnahmen

7 Übergreifende Anforderungen an Zwischenlager, Behandlungsanlagen und Deponien

- 7.1 Allgemeines
- 7.1.1 Anlagenbereiche
- 7.1.2 Wasserversorgung
- 7.1.3 Rohrleitungen
- 7.1.4 Abdichtung
- 7.1.5 Abwassererfassung und -entsorgung
- 7.2 Abfallanlieferung
- 7.3 Anlagenbereiche
- 7.3.1 Eingangsbereich

7.3.2 Lagerbereich

8 Besondere Anforderungen an Zwischenlager

9 Besondere Anforderungen an Behandlungsanlagen

9.1 Thermische Behandlung

9.1.1 Anforderungen an die Abfallanlieferung und Vorbehandlung

9.1.2 Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur thermischen Behandlung

9.2 Anforderungen an Errichtung und Betrieb einer Anlage zur biologischen Abfallbehandlung

9.2.1 Aerobe Behandlung

9.2.2 Anaerobe Behandlung

10 Besondere Anforderungen an Deponien

10.1 Grundsatz

10.2 Zwischenlagerflächen

10.3 Standort

10.3.1 Allgemeines

10.3.2 Geologische Barriere

10.3.3 Lage zum Grundwasser

10.4 Errichtung

10.4.1 Deponieabdichtungssysteme

10.4.2 Sickerwasserbehandlungsanlage

10.5 Stabilität des Deponiekörpers

10.6 Betrieb

10.6.1 Betriebsplan

10.6.2 Ablagerungsplan

10.6.3 Bestandsplan

10.6.4 Aufbau des Deponiekörpers

10.6.5 Sickerwasser, sonstiges Abwasser und Gas

10.6.6 Kontrollen

10.7 Abschluß der Deponie und Nachsorge

10.7.1 Abschluß der Deponie

10.7.2 Nachsorge

11 Anforderungen an Altanlagen

11.1 Allgemeines

11.2 Altdeponien

11.2.1 Hausmülldeponien

11.2.2 Sonstige Deponien

12 Übergangsvorschriften

12.1 Ausnahmen von der Zuordnung bei Deponien

12.2 Altanlagen (Altdeponien)

13 Inkrafttreten

Anhang A: Probenahme- und Analyseverfahren

Anhang B: Zuordnungskriterien für Deponien

Anhang C: Deponiegaserfassung, -behandlung und -untersuchung bei Altdeponien

1 Ziele und Anwendungsbereich

1.1 Ziele

Ziele dieser Technischen Anleitung sind

- nicht vermiedene Abfälle soweit wie möglich zu verwerten,
- den Schadstoffgehalt der Abfälle so gering wie möglich zu halten,
- eine umweltverträgliche Behandlung und Ablagerung der nichtverwertbaren Abfälle sicherzustellen.

Dabei ist die Entsorgungssicherheit zu gewährleisten.

Die Ablagerung soll so erfolgen, daß die Entsorgungsprobleme von heute nicht auf künftige Generationen verlagert werden.

1.2 Anwendungsbereich

Diese Technische Anleitung enthält Anforderungen an die Verwertung, Behandlung und sonstige Entsorgung von Siedlungsabfällen nach dem Stand der Technik sowie damit zusammenhängende Regelungen, die erforderlich sind, damit das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Für produktionsspezifische und besonders überwachungsbedürftige (§ 2 Abs. 2 AbfG) Abfälle, die gemeinsam mit Siedlungsabfällen oder wie diese entsorgt werden können, findet diese Technische Anleitung entsprechende Anwendung.

Diese Technische Anleitung dient den Vollzugsbehörden als Prüfungs- und Entscheidungsgrundlage und gilt insbesondere bei

- a) der Aufstellung von Abfallentsorgungsplänen (§ 6 AbfG),
- b) der Entscheidung über Anträge auf Erteilung der Planfeststellung oder der Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Abfallentsorgungsanlagen sowie zur wesentlichen Änderung einer solchen Anlage oder ihres Betriebs (§§ 7, 8 AbfG),
- c) der Zulassung des vorzeitigen Beginns der Ausführung von Abfallentsorgungsanlagen (§ 7a AbfG),
- d) der Aufnahme, Änderung und Ergänzung von Auflagen über Anforderungen an die Abfallentsorgungsanlagen oder ihren Betrieb nach Ergehen des Planfeststellungsbeschlusses oder nach der Erteilung der Genehmigung (§ 8 Abs. 1 Satz 3 AbfG),
- e) der Anordnung von Befristungen, Bedingungen und Auflagen für bestehende ortsfeste Abfallentsorgungsanlagen, die vor dem 11. Juni 1972 betrieben wurden oder mit deren Einrichtung begonnen war, und der Untersagung ihres Betriebes (§ 9 AbfG),
- f) der Anordnung von Befristungen, Bedingungen und Auflagen für bestehende ortsfeste Abfallentsorgungsanlagen, die in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages genannten Gebiet vor dem 1. Juli 1990 betrieben wurden oder mit deren Errichtung begonnen war, und der Untersuchung ihres Betriebes (§ 9a AbfG),
- g) der Festlegung von Nachsorgemaßnahmen im Falle der Stilllegung einer Abfallentsorgungsanlage nach Inkrafttreten dieser Technischen Anleitung (§ 10 Abs. 2 AbfG),
- h) der Festlegung von Nachsorgemaßnahmen im Falle der Stilllegung einer bestehenden Abfallentsorgungsanlage in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages genannten Gebiet (§ 10a AbfG),
- i) der abfallrechtlichen Überwachung durch die zuständige Behörde (§ 11 AbfG).

Vom Anwendungsbereich dieser Technischen Anleitung ausgenommen sind Anlagen, die ausschließlich oder überwiegend der Entwicklung und Erprobung neuer Verfahren dienen (Versuchsanlagen).

2 Allgemeine Vorschriften

2.1 Stand der Technik

Stand der Technik im Sinne dieser Technischen Anleitung ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme für eine umweltverträgliche Abfallentsorgung gesichert erscheinen läßt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare geeignete Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg im Betrieb erprobt worden sind.

2.2 Begriffsbestimmungen und Einheiten im Meßwesen

2.2.1 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Technischen Anleitung bedeuten die Begriffe²

Ablagerungsbereiche

Anlagenbereiche einer Deponie, in denen Abfälle zeitlich unbegrenzt abgelagert werden,

Altanlagen

Abfallentsorgungsanlagen, deren Betrieb noch nicht abgeschlossen ist, deren Errichtung und Betrieb zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Technischen Anleitung zugelassen sind oder deren Vorhaben im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens öffentlich bekannt gemacht worden sind,

Altmedikamente

nicht verbrauchte Medikamente, die in haushaltsüblichen Mengen anfallen,

Anaerobe Behandlung

gelenkter biologischer Abbau bzw. Umbau von nativ-organischen Abfällen in geschlossenen Systemen unter Luftabschluß; dieser Prozeß wird auch Faulung genannt,

Anlagen zur Kompostherstellung

Abfallentsorgungsanlagen, in denen nativ-organische Abfälle in verwertbare Komposte umgewandelt werden,

Arbeitsbereiche

Bereiche auf dem Betriebsgelände einer Abfallentsorgungsanlage, in denen Abfälle offen gehandhabt werden; Arbeitsbereiche können sich innerhalb des Eingangs-, Lager- oder Behandlungsbereiches einer Abfallentsorgungsanlage befinden,

Bauabfälle

Bauschutt, Baustellenabfälle, Bodenaushub und Straßenaufbruch,

Bauschutt (31409)

mineralische Stoffe aus Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen Fremdanteilen,

Baustellenabfälle (912 06)

nichtmineralische Stoffe aus Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen Fremdanteilen,

Behandlungsanlage

Abfallentsorgungsanlage, in der Abfälle mit chemisch-physikalischen, biologischen, thermischen oder mechanischen Verfahren oder Kombinationen dieser Verfahren behandelt werden,

² Bei Abfallarten sind die entsprechenden Abfallschlüssel des Abfallartenkatalogs der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) in Klammern angegeben.

Behandlungsbereich

Bereich auf dem Betriebsgelände einer Abfallentsorgungsanlage, in dem sich die Einrichtungen zur Behandlung von Abfällen befinden,

Bioabfall

im Siedlungsabfall enthaltene biologisch abbaubare nativ- und derivativ-organische Abfallanteile (z.B. organische Küchenabfälle, Gartenabfälle),

Biologische Behandlung

gelenkter Abbau bzw. Umbau von biologisch abbaubaren organischen Abfällen durch aerobe (Verrottung) bzw. anaerobe (Faulung) Verfahren,

Bodenaushub (31411)

nicht kontaminiertes, natürlich gewachsenes oder bereits verwendetes Erd- oder Felsmaterial,

Deponie

Abfallentsorgungsanlage, in der Abfälle zeitlich unbegrenzt oberirdisch abgelagert werden,

Deponieklasse I

Deponie, in der Abfälle abgelagert werden können, die einen sehr geringen organischen Anteil enthalten und bei denen eine sehr geringe Schadstofffreisetzung im Auslaugungsversuch stattfindet,

Deponieklasse II

Deponie, in der Abfälle abgelagert werden können, die einen höheren organischen Anteil enthalten als die, die auf Deponien der Klasse I abgelagert werden dürfen, und bei denen auch die Schadstofffreisetzung im Auslaugungsversuch größer ist als bei der Deponieklasse I; zum Ausgleich sind die Anforderungen an den Deponiestandort und an die Deponieabdichtung höher,

Eigenkompostierung

Kompostierung von biologisch abbaubaren nativ-organischen Stoffen an der Anfallstelle oder in ihrer unmittelbaren Nähe (z.B. Kompostierung durch Landwirte, Gartenbesitzer und Kleingärtner; Kompostierung durch Garten- und Friedhofsämter),

Eingangsbereich

Bereich auf dem Betriebsgelände einer Abfallentsorgungsanlage, in dem Abfälle angeliefert, gewichts- oder volumenmäßig erfaßt und kontrolliert werden,

Entsorgungssicherheit

ausreichende Anlagenverfügbarkeit und -kapazität zur Sicherstellung der umweltverträglichen Abfallentsorgung,

Fäkalien (951 01)

in abflußlosen Sammelgruben und Behältern anfallende Exkrememente menschlichen Ursprungs, soweit sie nicht in Abwasseranlagen eingebracht werden,

Fäkalschlamm (943 03)

bei der Behandlung von Abwasser in Kleinkläranlagen (Hauskläranlagen) anfallender Schlamm,

Garten- und Parkabfälle (91701)

überwiegend pflanzliche Abfälle, die auf gärtnerisch genutzten Grundstücken, in öffentlichen Parkanlagen und auf Friedhöfen sowie als Straßenbegleitgrün anfallen,

Getrennthaltung

nach vorgegebenen Kriterien getrennte Bereitstellung von Abfällen, Wertstoffen, Wertstoffgemischen und schadstoffbelasteten Produkten und deren getrennter Transport,

Hausmüll (91101)

Abfälle hauptsächlich aus privaten Haushalten, die von den Entsorgungspflichtigen selbst oder von beauftragten Dritten in genormten, im Entsorgungsgebiet vorgeschriebenen Behältern regelmäßig gesammelt, transportiert und der weiteren Entsorgung zugeführt werden,

Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle (-)

in Gewerbebetrieben, auch Geschäften, Dienstleistungsbetrieben, öffentlichen Einrichtungen und Industrie anfallende Abfälle, soweit sie nach Art und Menge gemeinsam mit oder wie Hausmüll entsorgt werden können,

Klärschlamm (94301, 94302, 94501, 94502, 94601, 94602, 94603, ggf. auch 94802)

bei der Behandlung von Abwasser in kommunalen und entsprechenden industriellen Abwasserbehandlungsanlagen anfallender Schlamm, auch soweit er entwässert oder getrocknet oder in sonstiger Form behandelt wurde,

Kompostierung

biologischer Abbau bzw. Umbau biologisch abbaubarer organischer Abfälle unter aeroben Bedingungen,

Lagerbereich

Bereich auf dem Betriebsgelände einer Abfallentsorgungsanlage, in dem Abfälle, Betriebsmittel oder Rückstände zeitlich begrenzt gelagert werden,

Marktabfälle (91601)

auf Märkten anfallende Abfälle, wie z.B. Obst- und Gemüseabfälle und nicht verwertbare Verpackungsmaterialien,

Monodeponie

Deponie oder Deponiebereich für die zeitlich unbegrenzte Ablagerung von Abfällen, die nach Art, Schadstoffgehalt und Reaktionsverhalten ähnlich und untereinander verträglich sind,

Produktionsspezifische Abfälle

in Industrie, Gewerbe oder sonstigen Einrichtungen anfallende Abfälle, die keine Siedlungsabfälle sind, jedoch nach Art, Schadstoffgehalt und Reaktionsverhalten wie Siedlungsabfälle entsorgt werden können,

Rückstände aus Abwasseranlagen (94701, 94702, 947 04)

Rechengut, Sandfang- und Fettfangrückstände aus Kläranlagen sowie Rückstände aus Siel-, Kanalisations- und Gullyreinigung,

Schadstoffe

organische und anorganische Stoffe in gesundheits- oder umweltgefährdender Konzentration,

Schadstoffbelastete Produkte

mit Schadstoffen belastete Produkte im Abfall, die bei der Entsorgung zu Problemen führen können,

Schadstoffentfrachtung

gezieltes Entfernen von Schadstoffen und schadstoffbelasteten Produkten aus Abfällen,

Siedlungsabfälle

Abfälle, wie Hausmüll, Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Garten- und Parkabfälle, Marktabfälle, Straßenkehricht, Bauabfälle, Klärschlamm, Fäkalien, Fäkalschlamm, Rückstände aus Abwasseranlagen und Wasserreinigungsschlämme,

Sortieranlage

Abfallentsorgungsanlage, in der gemischt erfaßte Abfälle in Fraktionen, insbesondere zur Rückgewinnung verwertbarer Rohstoffe, getrennt werden,

Sperrmüll (91401)

feste Abfälle, die wegen ihrer Sperrigkeit nicht in die im Entsorgungsgebiet vorgeschriebenen Behälter passen und getrennt vom Hausmüll gesammelt und transportiert werden,

Straßenaufbruch (31410)

mineralische Stoffe, die hydraulisch, mit Bitumen oder Teer gebunden oder ungebunden im Straßenbau verwendet waren,

Straßenkehrsicht (91501)

Abfälle aus der Straßenreinigung, wie z.B. Straßen- und Reifenabrieb, Laub sowie Streumittel des Winterdienstes,

Thermische Behandlung

Verfahren zur thermischen Trocknung, Verbrennung, Pyrolyse oder Vergasung von Abfällen sowie Kombinationen dieser Verfahren,

Wasserreinigungsschlämme (94101, 94102, 94103, 94104, 94205)

bei der Behandlung von Wasser in Wasseraufbereitungsanlagen anfallende Schlämme, auch soweit diese entwässert oder an sonstiger Form behandelt wurden,

Wertstoffe

Abfallbestandteile oder Abfallfraktionen, die zur Wiederverwendung oder für die Herstellung verwertbarer Zwischen- oder Endprodukte geeignet sind,

Zwischenlager

Abfallentsorgungsanlage, in der Abfälle entgegengenommen, ggf. vorbereitend behandelt, für die weitere Entsorgung zusammengestellt oder gelagert werden, ausgenommen Sammlung und Bereitstellung von Abfällen zur Entsorgung.

2.2.2 Einheitenzeichen und Abkürzungen

mg/kg	Milligramm durch Kilogramm (Konzentrationsangabe)
mg/l	Milligramm durch Liter (Konzentrationsangabe)
µS/cm	Mikrosiemens durch Zentimeter (Leitfähigkeit)
kN/m ²	Kilonewton durch Quadratmeter (Druckfestigkeit)
kJ/kg	Kilojoule durch Kilogramm (Energiegehalt)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (Total organic carbon)
AOX	adsorbierbare organisch gebundene Halogene

2.3 Probenahme-, Meß- und Analyseverfahren

Probenahme und Analytik für die Zuordnung der Abfälle zur Deponie sowie die Beurteilung der Meßergebnisse sind nach den in Anhang a beschriebenen Verfahren und Vorschriften durchzuführen.

2.4 Ausnahmeregelungen

Die zuständige Behörde kann Abweichungen von den Anforderungen dieser Technischen Anleitung zulassen, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, daß durch andere geeignete Maßnahmen das

Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Technischen Anleitung - nicht beeinträchtigt wird.

3 Zulassung von Abfallentsorgungsanlagen

Bei der Zulassung von Abfallentsorgungsanlagen (§ 7 AbfG) oder bei der Zulassung des vorzeitigen Beginns (§ 7a AbfG) sind die anlagenbezogenen Regelungen dieser Technischen Anleitung zu beachten.

Die in der Regel erforderlichen Angaben bei Anträgen auf Zulassung einer Abfallentsorgungsanlage oder einer wesentlichen Änderung sind dem Anhang a der Zweiten allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall) vom 12. März 1991 (GMBl. S. 139, 469) sinngemäß zu entnehmen.

4 Zuordnung zu Entsorgungsverfahren

4.1 Zuordnungskriterien für die Verwertung

4.1.1 Allgemeines

Abfälle sind der Verwertung zuzuordnen, wenn

- a) dies technisch möglich ist,
- b) die hierbei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Entsorgung nicht unzumutbar sind,
- c) für die gewonnenen Produkte ein Markt vorhanden ist oder insbesondere durch Beauftragung Dritter geschaffen werden kann und
- d) sich die Verwertung insgesamt vorteilhafter auf die Umwelt auswirkt als andere Entsorgungsverfahren.

4.1.2 Technische Möglichkeit

Technisch möglich ist die Verwertung, wenn ein praktisch geeignetes Verfahren zur Verfügung steht. Das Merkmal der technischen Möglichkeit bedeutet im Rahmen des Verwertungsgebots, daß grundsätzlich die Ausschöpfung aller tatsächlich in Betracht kommenden Verwertungstechniken verlangt wird. Um dieses Ziel zu erreichen, kann es erforderlich sein, unterschiedliche Rückstände nicht zu vermischen. Die Verwertung von Rückständen ist auch als technisch möglich anzusehen, wenn nur Verfahren zur Verfügung stehen, die eine vorherige Aufarbeitung der Rückstände erfordern. In derartigen Fällen umfaßt die Verwertungspflicht die Durchführung von Aufarbeitungsmaßnahmen.

4.1.3 Zumutbarkeit

Bei der Feststellung der Zumutbarkeit ist unter anderem zu berücksichtigen, ob

- die Verwertung sich insgesamt vorteilhafter auf die Umwelt auswirkt als andere Entsorgungsverfahren,
- eine entsprechende Verwertung anderenorts bereits erfolgreich durchgeführt wird,
- die gemeinsame Nutzung von Anlagen durch mehrere entsorgungspflichtige Körperschaften die abfallwirtschaftlichen Zielsetzungen dieser Verwaltungsvorschrift unterstützt.

4.1.4 Vorhandensein und Schaffung eines Marktes

Ein Markt ist für die gewonnenen Produkte dann vorhanden, wenn der Absatz derzeit und für einen angemessenen Zeitraum sichergestellt erscheint. Hierbei ist insbesondere zu prüfen, ob durch die gemeinsame Verwertung der Abfälle mehrerer entsorgungspflichtiger Körperschaften ein Markt geschaffen werden kann.

4.1.5 Umweltauswirkungen

Obwohl die stoffliche Verwertung von Abfällen Vorrang hat, kann es im Einzelfällen notwendig sein, die Umweltauswirkungen der Verwertung zu überprüfen, wenn Anhaltspunkte dafür vorliegen, daß eine Verwertung zu insgesamt höheren Belastungen der Umwelt führt als eine geordnete Entsorgung.

4.2 Zuordnungskriterien für die Ablagerung

4.2.1 Allgemeines

Abfälle dürfen nur dann der Deponie zugeordnet werden, wenn sie nicht verwertet werden können und die Zuordnungskriterien des Anhangs B eingehalten werden.

Bei nicht ausreichender Festigkeit ist eine Verfestigung zur Einhaltung der entsprechenden Zuordnungswerte zulässig.

Abfälle, bei denen aufgrund der Herkunft oder Beschaffenheit durch die Ablagerung wegen ihres Gehaltes an langlebigen oder bioakkumulierbaren toxischen Stoffen eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu besorgen ist, sind grundsätzlich nicht einer oberirdischen Deponie zuzuordnen. Asbesthaltige Abfälle sind gesondert abzulagern. Die Anforderungen des Merkblattes der LAGA ("Entsorgung von asbesthaltigen Abfällen") in der jeweils gültigen Fassung sind zu beachten.

4.2.2 Deponieklasse I

Abfälle können der Deponieklasse I zugeordnet werden, wenn sie die entsprechenden Zuordnungswerte des Anhangs B einhalten.

4.2.3 Deponieklasse II

Abfälle können der Deponieklasse II zugeordnet werden, wenn sie die entsprechenden Zuordnungswerte des Anhangs B einhalten.

4.2.4 Monodeponie

Für die Monodeponie gelten die Anforderungen der Nummer 4.2.1 bis 4.2.3.

Eine Ablagerung auf Monodeponien soll insbesondere dann erfolgen, wenn aufgrund der Schadstoffgehalte im Abfall oder der Bindungsform der Schadstoffe in den Abfällen eine Mobilisierung der Schadstoffe und nachteilige Reaktionen mit anderen Abfällen ausgeschlossen werden sollen. Die zuständige Behörde kann dabei im Einzelfall eine Zuordnung von Abfällen zur Monodeponie auch dann zulassen, wenn einzelne Zuordnungswerte des Anhangs B mit Ausnahme von Nummer 1 und Nummer 2 nicht eingehalten werden.

Eine Ablagerung von nachweislich nicht verwertbarem Bodenaushub kann auch dann zugelassen werden, wenn die Zuordnungswerte der Nummer 2 des Anhangs B nicht eingehalten werden.

Bei der Ablagerung von asbesthaltigen Abfällen sind die Anforderungen des Merkblatts der LAGA "Entsorgung von asbesthaltigen Abfällen" zu beachten.

5 Allgemeine Anforderungen an die stoffliche Verwertung und Schadstoffentfrachtung

5.1 Grundsätze

Siedlungsabfälle und die zur gemeinsamen Entsorgung vorgesehenen produktionsspezifischen Abfälle sind an der Anfallstelle, in verwertbare Bestandteile und nicht verwertbaren restlichen Abfall getrennt, bereitzustellen; schadstoffbelastete Produkte sind davon getrennt zu erfassen und einer weitergehenden Entsorgung zuzuführen.

Die entsorgungspflichtige Körperschaft soll die in ihrem Zuständigkeitsbereich anfallenden verwertbaren Stoffe mit geeigneten Systemen erfassen und sicherstellen, daß diese Stoffe einer Verwertung zugeführt werden. Dazu soll sie ausreichende Sortier- und Kompostierkapazitäten vorhalten.

Die entsorgungspflichtige Körperschaft soll weiterhin die Einrichtung von Erfassungssystemen außerhalb der kommunalen Abfallwirtschaft und ihre Nutzung durch den Bürger unterstützen.

5.2 *Getrennthaltung und Getrenntsammlung*

5.2.1 Hausmüll

5.2.1.1 Wertstoffe

Für Wertstoffe ins Hausmüll, deren getrennte Erfassung nicht über Maßnahmen nach § 14 Abs. 2 AbfG geregelt ist, sollen die entsorgungspflichtigen Körperschaften eigene Erfassungssysteme und Sortiersysteme einrichten, es sei denn, es bestehen flächendeckende private Erfassungssysteme. Dabei sind durch Kooperation zwischen entsorgungspflichtiger Körperschaft und den Betreibern privatwirtschaftlicher Entsorgungssysteme konkurrierende Erfassungssysteme auszuschließen.

5.2.1.2 Bioabfälle

Erfassungssysteme für Bioabfälle sind so zu gestalten und zu betreiben, daß

- Belästigungen, insbesondere durch Gerüche, Insekten und Nagetiere, vermieden werden,
- Bioabfälle möglichst frei von Fremdstoffen sind und
- möglichst schadstofffreie Bioabfälle erfaßt werden.

Die biologische Behandlung der getrennt erfaßten Bioabfälle ist sicherzustellen.

5.2.1.3 Sperrmüll

Erfassung, Transport und Behandlung von Sperrmüll haben so zu erfolgen, daß die Möglichkeiten der Wiederverwendung und Verwertung genutzt werden können, z.B. durch getrennte Bereitstellung von verwertbaren Sperrmüllfraktionen.

5.2.1.4 Schadstoffbelastete Produkte

Die entsorgungspflichtigen Körperschaften sollen für die in privaten Haushaltungen als Abfall anfallenden schadstoffbelasteten Produkte sowie die Sonderabfallminder Mengen (< 500 kg a je Erzeuger) aus Handel, Handwerk und Gewerbe geeignete Erfassungs- und Sammelsysteme einrichten und die erfaßten Produkte einer ordnungsgemäßen Verwertung oder Entsorgung zuleiten.

Maßnahmen aufgrund von Verordnungen nach § 14 Abs. 1 AbfG bleiben hiervon unberührt.

5.2.1.5 Altmedikamente

Soweit Altmedikamente zusammen mit Hausmüll entsorgt werden, ist sicherzustellen, daß hierbei kein mißbräuchlicher Zugriff auf diese Abfälle erfolgen kann.

5.2.2 Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

Für die in Gewerbebetrieben, auch Geschäften, Kleingewerbe, Dienstleistungsbetrieben und öffentlichen Einrichtungen anfallenden Werkstoffe, die keiner Regelung nach § 14 Abs. 2 AbfG unterliegen, insbesondere stofflich verwertbare oder kompostierbare Bestandteile, sind geeignete Erfassungssysteme einzurichten. Alle Möglichkeiten der innerbetrieblichen Verwertung sind zu nutzen.

5.2.3 Garten- und Parkabfälle

Abfälle aus öffentlichen Grünanlagen und von Friedhöfen sollen nach Getrennthaltung möglichst innerbetrieblich verwertet werden (Mulchen oder Kompostierung). Nicht innerbetrieblich verwertbare Abfälle sind getrennt zu erfassen und soweit wie möglich einer außerbetrieblichen Verwertung zuzuführen.

Pflanzliche Abfälle aus Gärten und Parks, die an stark befahrene Straßen oder relevante Industriestandorte angrenzen, sind nur dann der Kompostierung zuzuführen, wenn der unvermischt erzeugte Kompost den Qualitätsanforderungen nach Nummer 5.4.1.2 genügt.

5.2.4 Marktabfälle

Die nicht über § 14 Abs. 2 AbfG geregelten sowie kompostierbare Stoffe sollen mit geeigneten Systemen getrennt erfaßt und einer stofflichen Verwertung bzw. Kompostierung zugeführt werden.

5.2.5 Straßenkehricht

Das Granulat aus dem Winterdienst soll nach Möglichkeit vom übrigen Straßenkehricht getrennt und einer Verwertung zugeführt werden.

5.2.6 Bauabfälle

Soweit nicht durch Verordnungen nach § 14 AbfG geregelt, sollen die verwertbaren Anteile von Straßenaufbruch, Bauschutt und Baustellenabfälle sowie Bodenaushub an der Anfallstelle getrennt erfaßt und einer Verwertung zugeführt werden. Schadstoffbelastete Bauabfälle sind davon getrennt zu erfassen und einer weitergehenden Entsorgung zuzuführen.

Straßenaufbruch soll nach entsprechender Aufbereitung erneut im Straßenbau eingesetzt werden.

Bauschutt soll einer Bauschutttaufbereitung zugeführt und aufgearbeitet werden, z.B. für den Einsatz im Straßen- und Wegebau oder als Zuschlagstoff Bodenaushub soll verwertet werden, z.B. im Landschaftsbau, zur Rekultivierung, zur Trassierung von Verkehrswegen oder in der Land- und Forstwirtschaft. Zur Erleichterung der Verwertung kann eine Aufbereitung des Bodenaushubs durch Trennung in verschiedene Fraktionen (z.B. Feinfraktionen, Sand, Kies) erforderlich sein.

Die Verwertung von Bodenaushub kann durch Schaffung von Bodenbörsen unterstützt werden.

5.2.7 Klärschlämme

Bei der landwirtschaftlichen Verwertung von Klärschlämmen ist die Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912) zu beachten.

Soweit die zuständige Behörde eine Verwendung von Klärschlamm in Bereichen zuläßt, die nicht der Klärschlammverordnung unterliegen (z.B. zur Rekultivierung oder Landschaftsgestaltung), sollten zur Wahrung insbesondere der Aspekte des Boden- und Grundwasserschutzes die Anforderungen der Klärschlammverordnung an die Klärschlämme eingehalten werden. Nach den Verwendungen sollen im Anwendungsbereich der Maßnahme die Bodenwerte der Klärschlammverordnung nicht überschritten werden.

5.2.8 Fäkalien und Fäkalschlämme

Fäkalien und Fäkalschlämme sollen in zentralen, ausreichend ausgerüsteten Abwasserbehandlungsanlagen mit ausreichender Kapazität entsorgt werden. Wenn eine Entsorgung über Abwasserbehandlungsanlagen nicht möglich ist, sind Fäkalien und Fäkalschlämme nach einer biologischen Behandlung zu verwerten oder in sonstiger Weise zu entsorgen.

Eine Verwertung auf landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen ist gemäß der Klärschlammverordnung nur für Fäkalschlämme zulässig.

5.2.9 Rückstände aus Abwasseranlagen

Eine Aufbereitung und Verwertung der Rückstände (Sandfang- und Fettfangrückstände, Rechengut, Rückstände aus Siel-, Kanalisations- und Gullyreinigung) ist anzustreben. Soweit dies nicht möglich ist, sind diese Abfälle der weiteren Entsorgung zuzuführen.

5.3 Anlagen zur Aufbereitung und Sortierung

5.3.1 Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

Soweit die Getrennthaltung an den Anfallstellen nicht zu verwert- oder vermarktbareren Produkten führt, sollen die entsorgungspflichtigen Körperschaften entsprechende geeignete Sortieranlagen einrichten. Diese sind vorzugsweise mit automatisierten Sortierverfahren auszurüsten.

Auf die Anforderungen nach Nummer 7 wird hingewiesen.

5.3.2 Bauabfälle

Für die Aufbereitung von Bauabfällen sind vorzugsweise automatisierte Anlagen einzurichten.

Baustellenabfälle sind einer Sortierung zuzuführen, soweit eine getrennte Erfassung der verwertbaren Anteile nicht möglich ist. Die Sortierung von Baustellenabfällen kann gemeinsam mit Gewerbeabfällen durchgeführt werden.

Auf die Anforderungen nach Nummer 7 wird hingewiesen.

5.4 Aufbereitungsanlagen für biologisch abbaubare organische Abfälle

5.4.1 Kompostierung

Die Kompostierung biologisch abbaubarer organischer Abfälle (Bioabfall, Pflanzenabfälle, Klärschlamm, sonstige biologisch abbaubare organische Abfälle) hat die Aufgabe, diese Abfälle in verwertbaren Kompost umzuwandeln.

5.4.1.1 Anforderungen an die Abfallanlieferung und Vorbehandlung

Es ist sicherzustellen, daß durch vorgeschaltete organisatorische und technische Maßnahmen für die Kompostierung ungeeignete Abfälle bzw. Abfallfraktionen ausgesondert bzw. minimiert werden, da durch technische Maßnahmen in der Anlage zur Kompostherstellung die Qualitätseigenschaften von Komposten (z.B. Schwermetallgehalt) kaum beeinflusst werden können. Die Auswahl der Ausgangsstoffe für die Kompostierung soll sich möglichst an den Anforderungen für den späteren Anwendungsbereich des Kompostes orientieren.

5.4.1.2 Anforderungen an die erzeugten Komposte

Die erzeugten Komposte haben die Anforderungen des LAGA-Merkblattes M 10 (in der jeweils geltenden Fassung) zu erfüllen.

Auch bei der Anwendungsmenge (mehrmalige Anwendung, einmalige Meliorationsgabe) sind die Anforderungen des LAGA-Merkblattes einzuhalten.

Im Übrigen sind bei der Aufbringung die Bestimmungen des Düngemittelrechts zu berücksichtigen.

5.4.1.3 Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur Kompostherstellung

5.4.1.3.1 Anlagebedingte Anforderungen

Das System der Kompostierung ist mit Vorbehandlung-, Rotte- und Kompostaufbereitungseinrichtungen auszustatten. Die Anlagenkapazität sollte so bemessen werden, daß die jahreszeitlich bedingt in unterschiedlicher Menge anfallenden Abfälle sicher verarbeitet werden können.

Für die erzeugten Kompostmengen ist ausreichende Lagerkapazität sicherzustellen, um jahreszeitlich bedingte Absatzschwankungen auszugleichen.

Auf die Anforderungen nach Nummer 7 wird hingewiesen.

5.4.1.3.2 Anforderungen an Rückstände und Abwasser

Bei der Kompostierung von Abfällen können über gasförmige Emissionen hinaus anfallen:

- Rückstände
 - Auslesereste
 - Siebreste
 - Absatzrückstände aus dem Kompostsickerwasser
- Abwasser
 - Regenwasserabläufe
 - Kompostsickerwasser.

Die Rückstände sind vorrangig zu verwerten. Sie sind jeweils getrennt zu erfassen und zu halten, es sei denn, sie werden anschließend gemeinsam verwertet, behandelt oder abgelagert.

Absetzrückstände aus der Sickerwasserfassung sind der Kompostierung zuzuführen.

Abwasser muß sicher aufgefangen werden und ist soweit möglich zum Befeuchten des Kompostierungsmaterials einzusetzen.

Auf Nummer 7.1.4 und 7.1.5 wird hingewiesen.

5.4.1.3.3 Anforderungen an den Rottevorgang

Die Vorrotte soll zur Verbesserung des Kompostierungsprozesses in geschlossenen, kontrollierbaren und steuerbaren Systemen stattfinden.

Auf eine geschlossene Betriebsweise kann bei kleineren Anlagen verzichtet werden, wenn eine Beeinträchtigung der Nachbarschaft sowie der Qualität des erzeugten Produktes nicht zu erwarten ist.

Das bei den Anlagen zur Kompostherstellung systembedingt anfallende geruchsbeladene Abgas ist aufzufangen und so zu behandeln, daß eine Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung der Nachbarschaft vermieden wird.

Der Betrieb in geschlossenen Hallen ist unter anderem aus Hygienegründen so zu führen, daß eine Beeinträchtigung des Betriebspersonals durch Pilzsporen oder durch Geruch und schädliche Gase unterbunden wird.

5.4.1.4 Anforderungen an die gesicherte Verwertung der erzeugten Komposte

Zur Sicherstellung einer kontinuierlichen Verwertung der erzeugten Komposte sollen für die Zulassung einer Anlage folgende Nachweise vorgelegt werden:

- Absatzpotentialschätzung (einschließlich Eigenverwertung),
- Absatzkonzept,
- Konzept der beabsichtigten Vertriebsstruktur.

5.4.1.5 Ausnahmen

Bei Pflanzenkompostieranlagen (Grünschnitt) kann von den Anforderungen der Nummer 5.4.1 abgewichen werden.

5.4.2 Vergärung (anaerobe Behandlung)

Durch die anaerobe Behandlung biologisch abbaubarer organischer Abfälle ist ein möglichst schneller und weitgehender Abbau von Kohlenstoffverbindungen und deren Umwandlung in nutzbares Gas anzustreben.

Der anfallende Schlamm soll vorrangig verwertet werden.

5.4.2.1 Anforderungen an die Abfallanlieferung und Vorbehandlung

Die angelieferten Abfälle müssen so beschaffen sein, daß

- die Qualitätsanforderungen an das Endprodukt Schlamm bei der landwirtschaftlichen Verwertung bzw. der Kompostverwertung erfüllt werden,
- die Qualitätsanforderungen an das Endprodukt Gas bei der energetischen Nutzung erfüllt werden.

Weiterhin ist sicherzustellen, daß durch vorgeschaltete organisatorische und technische Maßnahmen für den technischen Betrieb der Anaerobbehandlung ungeeignete Abfälle bzw. Abfallanteile ausgesondert bzw. minimiert werden (Fremdstoffe, Schadstoffe und schadstoffbelastete Produkte).

5.4.2.2 Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb einer anaeroben Behandlungsanlage

5.4.2.2.1 Anlagebedingte Anforderungen

Anaerobe Abfallbehandlungsanlagen sind mit Abfallbehandlungs- und Vergärungs- sowie Gasbehandlungseinrichtungen auszustatten. Außerdem ist eine Behandlung der schlammförmigen Rückstände vorzusehen.

Bei der anaeroben Abfallbehandlung muß der Betrieb strikt anaerob (ohne Luftsauerstoff) gefahren werden.

Bei der Kompostierung der anfallenden Schlimme sind die für den Rottevorgang geforderten Kriterien der Nummer 5.4.1 einzuhalten.

Auf die Anforderungen nach Nummer 7 wird hingewiesen.

5.4.2.2.2 Anforderungen an das erzeugte Gas

Das erzeugte Gas muß bei der internen energetischen Nutzung in Feuerungsanlagen, Verbrennungsmotoranlagen und Gasturbinenanlagen die Anforderungen der Verordnung über Kleinfeuerungsanlagen (1. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1988 (BGBl. I S. 1059) oder der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) vom 27. Februar 1986 (GMBl. S. 95, 202) erfüllen; andere Vorschriften bleiben ebenfalls unberührt.

5.4.2.2.3 Anforderungen an die Explosionssicherheit

Zur Gewährleistung der Explosionssicherheit ist Nummer 5.1 des Anhangs G entsprechend zu beachten. Anforderungen nach anderen Rechtsvorschriften bleiben hiervon unberührt.

5.4.2.2.4 Anforderungen an das Abwasser

Bei der anaeroben Behandlung von Abfällen kann anfallen:

- Prozeßabwasser.
- Sickerwasser aus der Nachbehandlung (Kompostierung der Schlimme).
- Abwasser bei der Entwässerung des anfallenden Schlammes. Abwasser muß sicher aufgefangen und soll prozeßintern verwertet werden.

Auf Nummer 7.1.4 und 7.1.5 wird hingewiesen.

5.4.2.2.5 Anforderungen an Rückstände

Bei der anaeroben Abfallbehandlung können folgende Rückstände anfallen:

- abgetrennte Stoffe (Auslesereste, Siebreste) aus der Vorsortierung und dem Betrieb,
- Schlamm (in flüssiger oder entwässerter Form) nach der Abfallvergärung.

Die Rückstände sind vorrangig zu verwerten. Sie sind jeweils getrennt zu erfassen und zu halten, es sei denn, sie werden anschließend gemeinsam verwertet, behandelt oder abgelagert. Absatzrückstände aus der Sickerwasserfassung sind dem Prozeß wieder zuzuführen.

5.5 Verwertungsbericht

Die Betreiber von Abfallverwertungsanlagen sind zu verpflichten, jährlich folgende Informationen zur Verfügung zu stellen:

- Angaben über Menge und Zusammensetzung des Input-Materials,
- Angaben über Menge, Zusammensetzung und Qualität der gewonnenen Wertstoffe,
- Angaben über den Verbleib der gewonnenen Wertstoffe,
- Einschätzung der Absatzsicherheit für die Wertstoffe,
- Angaben über Menge und Verbleib des restlichen Abfalls.

6 Anforderungen an die Organisation und das Personal von Abfallentsorgungsanlagen sowie an die Information und Dokumentation

Von den nachfolgenden Anforderungen sind unbedeutende Anlagen ausgenommen. Als unbedeutende Anlagen sind Abfallentsorgungsanlagen anzusehen, die

- a) für weniger als zehn unterschiedliche Abfallarten (Abfallschlüssel) zugelassen sind und jährlich weniger als 5000 dieser Abfälle lagern oder behandeln und weniger als sechs Mitarbeiter beschäftigen oder
- b) in engem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang mit einer Produktionsanlage stehen.

6.1 Aufbauorganisation

Abfallentsorgungsanlagen sollen mindestens über eine von den übrigen Organisationseinheiten auch personell getrennte Organisationseinheit "Kontrolle" verfügen.

Die Organisationseinheit "Kontrolle" ist verantwortlich insbesondere für die Annahmekontrolle nach Nummer 6.2.2 und 6.2.3 sowie sämtliche in den Nummern 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12 geforderten Kontrollen.

Die Aufbauorganisation der Abfallentsorgungsanlage ist in einem Organisationsplan darzustellen, der die Aufgaben der jeweiligen Organisationseinheiten enthält. Die verantwortlichen Personen und ihre Vertreter sind namentlich anzugeben. Der Organisationsplan ist Teil des Betriebshandbuchs nach Nummer 6.4.2. Er ist der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

6.2 Ablauforganisation

6.2.1 Allgemeines

Bei der Entsorgung von Abfällen sind die unter den Nummern 6.2.2 und 6.2.3 beschriebenen betrieblichen Aufgaben zu erfüllen.

Von den Anforderungen nach Nummer 6.2.2 und 6.2.3 kann abgewichen werden, wenn die Abfallentsorgungsanlage in räumlichem und betrieblichem Zusammenhang mit anderen nach dem Abfallgesetz zugelassenen oder nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880), zuletzt geändert durch Artikel 1 Gesetz vom 26. Juni 1992 (BGBl. I S. 1161), genehmigten Anlagen steht, die eine gleichwertige Erfüllung der genannten Aufgaben gewährleisten.

6.2.2 Annahmekontrolle und Sicherstellung

Bei Anlieferung des Abfalls in einer Abfallentsorgungsanlage ist eine Annahmekontrolle durchzuführen. Die Annahmekontrolle soll umfassen:

- a) Mengenermittlung in Gewichtseinheiten; sofern dies zweckmäßig ist, auch in Volumeneinheiten,
- b) Feststellung der Abfallart einschließlich Abfallschlüssel.
- c) Durchführung von Sichtkontrollen; bei Ablagerung von Abfällen auf Deponien ist nach Nummer 6.2.3 zu verfahren.

Ist die Abfallentsorgungsanlage nicht zur Entsorgung des Abfalls zugelassen, hat die für die Abfallentsorgungsanlage zuständige Behörde nach Information durch den Anlagenbetreiber über weitere Maßnahmen zu entscheiden. Der Abfall hat zur Sicherstellung in einem hierfür zugelassenen Bereich der Abfallentsorgungsanlage bis zur Entscheidung der Behörde zu verbleiben. Die Daten nach Buchstaben a bis c und die Menge, die Art und der Entsorgungsweg der zurückgewiesenen Abfälle sind in das Betriebstagebuch (Nummer 6.4.3.1) aufzunehmen.

6.2.3 Kontrollanalyse bei Deponien

Neben der Sichtkontrolle kann auch eine Kontrollanalyse durchgeführt werden.

Zur Sichtkontrolle sind die angelieferten Abfälle in geeigneter Weise zu kontrollieren. Die Kontrolle hat durch das Deponiepersonal auf Aussehen, Konsistenz, Farbe und Geruch zu erfolgen. In begründeten Fällen kann die Sichtkontrolle auch beim Einbau erfolgen.

Ergeben sich bei der Sichtkontrolle Anhaltspunkte, daß die Anforderungen für die Ablagerung nicht eingehalten werden oder Differenzen zwischen Begleitpapieren und angeliefertem Abfall bestehen, so ist eine Kontrollanalyse durchzuführen, deren Parameterumfang auf die Art des Abfalls und der Auffälligkeit abgestimmt ist. Dabei sind Rückstellproben zu nehmen. Die Aufbewahrungsdauer der Rückstellproben richtet sich insbesondere nach der Häufigkeit der behördlichen Überwachung, soll aber mindestens einen Monat betragen.

Unbeschadet des Absatzes 2 sind stichprobenhaft Kontrollanalysen durchzuführen (einschließlich Proberückstellung).

Die Ergebnisse der Kontrollanalysen sind im Betriebstagebuch (Nummer 6.4.3.1) zu vermerken.

Kontrollanalyse und Proberückstellung können insbesondere dann entfallen, wenn der Anlieferer eine Abfallbeschreibung vorlegt, aus der zweifelsfrei hervorgeht, daß die Zuordnungswerte für die Ablagerung eingehalten werden.

6.3 Personal

6.3.1 Allgemeines

Der Betreiber der Abfallentsorgungsanlage muß jederzeit über ausreichendes und für die jeweilige Aufgabe qualifiziertes Personal verfügen. Die aufgabenspezifische Schulung und Weiterbildung des Personals ist sicherzustellen.

6.3.2 Leitungspersonal

Das Leitungspersonal muß über Zuverlässigkeit, Fachkunde und praktische Erfahrung verfügen.

6.3.3 Sonstiges Personal

Das sonstige Personal muß über Zuverlässigkeit und Sachkunde verfügen.

Das Leitungspersonal ist für die Einweisung und regelmäßige Information des sonstigen Personals verantwortlich.

6.4 Information und Dokumentation

6.4.1 Betriebsordnung

Der Betreiber einer Abfallentsorgungsanlage hat vor Inbetriebnahme der Anlage eine Betriebsordnung zu erstellen. Sie ist fortzuschreiben.

Die Betriebsordnung hat die maßgeblichen Vorschriften für die betriebliche Sicherheit und Ordnung zu enthalten. Sie ist der zuständigen Behörde vorzulegen.

Die Betriebsordnung regelt den Ablauf und den Betrieb der Abfallentsorgungsanlage und gilt auch für deren Benutzer.

Daher ist sie mindestens im Eingangsbereich an gut sichtbarer Stelle auszuhängen. In der Betriebsordnung sind auch evtl. Regelungen für den Umgang mit bestimmten Abfallarten aufzunehmen.

6.4.2 Betriebshandbuch

Der Betreiber einer Abfallentsorgungsanlage hat vor Inbetriebnahme der Anlage ein Betriebshandbuch zu erstellen. Es ist fortzuschreiben.

Im Betriebshandbuch sind für den Normalbetrieb, die Instandhaltung und für Betriebsstörungen die für eine ordnungsgemäße Entsorgung der Abfälle und die Betriebssicherheit der Anlage erforderlichen Maßnahmen festzulegen. Die erforderlichen Maßnahmen sind mit Alarm- und Maßnahmenplänen abzustimmen.

Im Betriebshandbuch sind die Aufgaben und Verantwortungsbereiche des Personals nach Nummer 6.3, die Arbeitsanweisungen, die Kontroll- und Wartungsmaßnahmen sowie die Informations-, Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten nach den Nummern 6.4.3 und 6.4.4 festzulegen.

6.4.3 Betriebstagebuch

6.4.3.1 Inhalt des Betriebstagebuches

Der Betreiber einer Abfallentsorgungsanlage hat zum Nachweis eines ordnungsgemäßen Betriebs ein Betriebstagebuch zu führen.

Das Betriebstagebuch ist vor Inbetriebnahme der Anlage einzurichten.

Das Betriebstagebuch hat alle für den Betrieb der Abfallentsorgungsanlage wesentlichen Daten zu enthalten, insbesondere:

- a) Daten über die angenommenen Abfälle nach Nummer 6.2.2 Buchstaben a bis c,
- b) Annahmeerklärungen, Entsorgungsbestätigungen und Nachweisbücher gemäß der Abfall- und Reststoffüberwachungs-Verordnung (AbtRestÜberwV) vom 3. April 1990 (BGBl. I S. 648),
- c) Daten über die abgegebenen Stoffe (Wertstoffe, restliche Abfälle) und deren Verbleib,
- d) Ergebnisse von stoffbezogenen Kontrolluntersuchungen (Eigen- und Fremdkontrollen),
- e) besondere Vorkommnisse, vor allem Betriebsstörungen einschließlich der möglichen Ursachen und erfolgter Abhilfemaßnahmen,
- f) Betriebszeiten und Stillstandszeiten der Anlage,
- g) Art und Umfang von Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen,
- h) Ergebnisse von anlagenbezogenen Kontrolluntersuchungen und -messungen einschließlich Funktionskontrollen (Eigen- und Fremdkontrollen).

Die von der zuständigen Behörde darüber hinausgehend geforderten Nachweise sowie deren Ergebnisse sind ebenfalls im Betriebstagebuch zu dokumentieren.

6.4.3.2 Führung des Betriebstagebuches

Das Betriebstagebuch ist vom Leiter der Kontrollorganisationseinheit regelmäßig zu überprüfen. Das Betriebstagebuch kann mittels elektronischer Datenverarbeitung geführt werden. Es ist dokumentensicher anzulegen und vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Das Betriebstagebuch muß jederzeit einsehbar sein und in Klarschrift vorgelegt werden können.

6.4.3.3 Aufbewahrungsfristen

Das Betriebstagebuch ist mindestens fünf Jahre, gerechnet ab der jeweils letzten Eintragung, bei Deponien mindestens bis zur Entlassung aus der Nachsorge aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzulegen.

Bei Deponien sind die Jahresübersichten nach Nummer 6.4.4.2 und die Bestandspläne nach Nummer 10.6.3 mindestens bis zum Ende der Nachsorgephase nach Nummer 10.7.2 aufzubewahren.

6.4.4 Informationspflichten gegenüber der Behörde

6.4.4.1 Meldung von besonderen Vorkommnissen

Störungen, die zu einer erheblichen Abweichung vom ordnungsgemäßen Betrieb führen, insbesondere einen Stillstand der Anlage bewirken, sind der zuständigen Behörde unverzüglich zu melden.

Meldepflichten nach anderen Rechtsvorschriften von Bund und Ländern bleiben unberührt.

6.4.4.2 Jahresübersicht

Über die Daten der Nummer 6.4.3.1 Buchstaben a, c, e und f ist vom Betreiber einer Abfallentsorgungsanlage jeweils eine Jahresübersicht zu erstellen. Darüber hinaus hat der Betreiber bei Deponien die Daten der Buchstaben d und h sowie bei sonstigen Entsorgungsanlagen der Buchstabe e, f und h auszuwerten und zu beurteilen.

Die Jahresübersicht ist innerhalb von drei Monaten nach Ablauf eines jeden Kalenderjahres der zuständigen Behörde vorzulegen.

6.5 Ausnahmen

Von den Anforderungen der Nummer 6 kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn diese aufgrund besonderer Umstände nicht angemessen erscheinen.

7 Übergreifende Anforderungen an Zwischenlager, Behandlungsanlagen und Deponien

7.1 Allgemeines

7.1.1 Anlagenbereiche

Zwischenlager nach Nummer 8. Behandlungsanlagen nach Nummer 9, oberirdische Deponien nach Nummer 10. Anlagen zur Aufbereitung und Sortierung nach Nummer 5.3 und Aufbereitungsanlagen für biologisch abbaubare organische Abfälle nach Nummer 5.4 haben mindestens aus Eingangsbereich, Lagerbereich und Arbeitsbereich zu bestehen.

Bei Behandlungsanlagen ist darüber hinaus ein Behandlungsbereich, bei Deponien ein Ablagerungsbereich jeweils getrennt von den übrigen Bereichen einzurichten.

In den Anlagenbereichen ist mindestens folgendes vorzuhalten:

- a) Stoffe und Einrichtungen zur Bekämpfung von Bränden und Auffangvorrichtungen für Löschmittel,
- b) Geräte zur Reinigung sowie Spülvorrichtungen für Leitungen, Behältnisse und Behälter,
- c) ausreichende Mengen an Sorptionsmitteln zur Aufnahme verschütteter oder ausgelaufener Abfälle.

Diese Stoffe und Einrichtungen können auch an zentraler Stelle vorgehalten werden, wenn die Orte oder Bereiche unmittelbar aneinandergrenzen.

7.1.2 Wasserversorgung

DIN 1988 ist einzuhalten.

7.1.3 Rohrleitungen

Außerhalb abgedichteter Ablagerungsbereiche von Deponien sind Rohrleitungen, in denen wassergefährdende Stoffe oder Abfälle befördert werden, gemäß der wasser- und baurechtlichen Bestimmungen zu errichten und zu betreiben.

7.1.4 Abdichtung

Alle Anlagenbereiche, in denen verunreinigte Wässer anfallen können, sind entsprechend der wasser- und baurechtlichen Bestimmungen so abzudichten, daß der Untergrund oder angrenzende Flächen nicht verunreinigt werden können.

7.1.5 Abwassererfassung und -entsorgung

Soweit Abwasser nicht vermieden werden kann, sind für die Einleitung in ein Gewässer die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

Für die Einleitung von Abwasser in eine öffentliche Kanalisation sind ergänzend die landeswassergesetzlichen Regelungen zu beachten.

7.2 Abfallanlieferung

Für die Anlieferung von Abfällen sind anlagenspezifische Anlieferungsbedingungen festzulegen.

7.3 Anlagenbereiche

7.3.1 Eingangsbereich

Der Eingangsbereich hat mindestens zu bestehen aus:

- a) Stauraum für Anlieferungsfahrzeuge.
- b) Waage mit Eingangsbüro,
- c) Probenahmestelle mit separater Abwassererfassung (Inselentwässerung),
- d) Lagermöglichkeit für Rückstellproben,

es sei denn, es wird nachgewiesen, daß diese Einrichtungen in engem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang vorhanden sind oder auf sie bei unbedeutenden Anlagen (z.B. Anlagen zur Kompostherstellung, Zwischenlager mit überwiegenden Kleinmengenannahmen aus privaten Haushalten) verzichtet werden kann.

7.3.2 Lagerbereich

Abfälle sind getrennt von Betriebsmitteln zu lagern.

Die getrennte Lagerung ist zumindest durch einen ausreichenden Abstand sicherzustellen, es sei denn, Art und Beschaffenheit der Abfälle erfordern zusätzliche technische Maßnahmen.

8 Besondere Anforderungen an Zwischenlager

Es ist zu gewährleisten, daß die gelagerten Abfälle ihre Eigenschaften nicht so nachteilig verändern, daß sie für die Verwertung oder anderweitige Entsorgung unbrauchbar werden. Die Annahme von Abfällen in einem Zwischenlager ist nur dann zulässig, wenn die weitere Entsorgung innerhalb einer vorgegebenen Frist sichergestellt ist.

9 Besondere Anforderungen an Behandlungsanlagen

9.1 Thermische Behandlung

Die thermische Behandlung hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- schädliche oder gefährliche Inhaltsstoffe in den Abfällen zu zerstören, umzuwandeln, abzutrennen, zu konzentrieren oder zu immobilisieren,
- Volumen und Menge der Abfälle weitestgehend zu reduzieren,
- verbleibende Rückstände in verwertbare Stoffe zu überführen oder sie in eine ablagerungsfähige Form zu bringen.

Dabei ist die entstehende Wärmeenergie soweit wie möglich zu nutzen.

9.1.1 Anforderungen an die Abfallanlieferung und Vorbehandlung

9.1.1.1 Vorbehandlung fester Abfälle

Es ist sicherzustellen, daß durch vorgeschaltete organisatorische und technische Maßnahmen Problemstoffe, inerte Stoffe und spezielle sperrige Abfälle in dem zur thermischen Behandlung vorgesehenen Abfall minimiert bzw. ausgesondert werden. Der restliche Abfall ist in Abhängigkeit von Verfahren der thermischen Behandlung ggf. vorher zu zerkleinern und/oder zu homogenisieren. Hierfür sind die entsprechenden Einrichtungen vorzuhalten.

Der zur thermischen Behandlung gelangende restliche Abfall sollte einen Heizwert aufweisen, der die Selbständigkeit des Behandlungsprozesses ermöglicht. Andernfalls ist eine Vermischung mit anderen nicht verwertbaren heizwertreichen Abfällen vorzunehmen.

9.1.2 Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur thermischen Behandlung

9.1.2.1 Anlagebedingte Anforderungen

Die notwendigen abfallwirtschaftlichen Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb der Anlage, z.B. Vorhalten zusätzlicher Behandlungskapazität oder Herstellung eines Anlagenverbundes im Hinblick auf Betriebsunterbrechungen oder auf vorübergehenden mangelnden Absatz von Stoffen aus Aufbereitungsanlagen, sind im Einzelfall zu bestimmen.

Das System zur thermischen Behandlung ist mit Beschickungseinrichtungen, einem Hauptreaktionsraum und im Fall von Abfallverbrennungsanlagen mit einem in ihn übergehenden oder nachgeschalteten Nachreaktionsraum auszustatten. In diesem System ist durch geeignete Maßnahmen ein möglichst vollständiger Ausbrand der Abfälle und Abgase sicherzustellen. Für Verfahren, bei denen Abfälle vergast oder unter Sauerstoffmangel pyrolysiert und die entstehenden gasförmigen und staubförmigen Stoffe anschließend nicht verbrannt werden, ist eine dem Verwendungszweck für diese Stoffe angemessene Prozeßgasreinigung vorzusehen.

Es ist eine für das Behandlungsziel ausreichende Behandlungsdauer der festen Bestandteile im Hauptreaktionsraum zu gewährleisten. Die Behandlungsdauer muß veränderbar sein.

Ein störungsfreier Austrag der festen Rückstände aus dem Hauptreaktionsraum muß gewährleistet sein. Hierbei sind Maßnahmen zu ergreifen, um Lufteinbrüche zu verhindern.

Auf die Anforderungen der Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnlich brennbare Stoffe (17. BImSchV) vom 23. November 1990 (BGBl. I S. 2545, 2832) und der TA Luft wird insbesondere hingewiesen.

9.1.2.2 Anforderungen an Rückstände und Abwasser

Bei der thermischen Behandlung des restlichen Abfalls können über gas- und staubförmige Emissionen hinaus insbesondere anfallen:

- Rückstände
 - Schlacken und Aschen
 - Rostdurchfall
 - Stäube aus der Abgasreinigung
 - Reaktionsprodukte und unverbrauchte Chemikalien aus der Abgasreinigung
- Abwasser
 - Abwasser aus dem Schlackebad
 - Abwasser aus der Abgasreinigung
 - Schornsteinkondensat
 - Sperr-, Spül-, Reinigungs- und Spritzwasser
 - Abschlammwasser.

Die Rückstände sind vorrangig zu verwerten. Sie sind jeweils getrennt zu erfassen und zu halten, es sei denn, sie werden anschließend gemeinsam verwertet, behandelt oder abgelagert.

Sofern ungenügend ausgebrannte Rückstände mit einem Glühverlust von mehr als 5 % anfallen, sind sie getrennt zu erfassen und ggf. nach vorheriger Aufbereitung erneut der thermischen Behandlung zuzuführen.

Durch Art und konstruktive Auslegung der Abgasreinigungseinrichtungen ist sicherzustellen, daß anfallende Rückstände und Abwasser in ihrer Menge minimiert und die Ströme so gesteuert werden, daß verwertbare Reststoffe oder oberirdisch bzw. untertägig ablagerungsfähige Abfälle verbleiben.

Für die Verwertung kommt derzeit vorwiegend aufbereitete Verbrennungsschlacke in Frage. Hierzu sind insbesondere die Merkblätter der LAGA in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

Für die Ablagerung der nicht verwertbaren Aschen und Schlacken sind die Zuordnungswerte des Anhangs B für die Deponieklasse I anzustreben, mindestens jedoch die für die Deponieklasse II einzuhalten.

Auf Nummer 7.1.5 (Abwasser) wird hingewiesen.

9.2 Anforderungen an Errichtung und Betrieb einer Anlage zur biologischen Abfallbehandlung

9.2.1 Aerobe Behandlung

Die Anlage ist so zu errichten und zu betreiben, daß eine möglichst intensive biologische Umsetzung der Abfälle gewährleistet ist und daß eine Beeinträchtigung des Betriebspersonals und/oder der Nachbarschaft durch Pilzsporen, Geruch oder schädliche Gase unterbunden wird.

Anforderungen anderer, insbesondere immissionsschutzrechtlicher oder arbeitsschutzrechtlicher Vorschriften bleiben unberührt.

9.2.2 Anaerobe Behandlung

Bei einer anaeroben Behandlung der Abfälle gelten die Anforderungen nach Nummer 5.4.2.

10 Besondere Anforderungen an Deponien

10.1 Grundsatz

Deponien sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, daß

- a) durch geologisch und hydrogeologisch geeignete Standorte,
- b) durch geeignete Deponieabdichtungssysteme,
- c) durch geeignete Einbautechnik für die Abfälle,
- d) durch Einhaltung der Zuordnungswerte nach Anhang B

mehrere weitgehend voneinander unabhängig wirksame Barrieren geschaffen und die Freisetzung und Ausbreitung von Schadstoffen nach dem Stand der Technik verhindert werden. Durch die Einhaltung der Zuordnungswerte nach Anhang B soll insbesondere erreicht werden, daß sich praktisch kein Deponiegas entwickelt, die organische Sickerwasserbelastung sehr gering ist und nur geringfügige Setzungen als Folge eines biologischen Abbaus von organischen Anteilen in den abgelagerten Abfällen auftreten.

Bei der Planung, Errichtung und Betrieb ist anzustreben, den erforderlichen Aufwand für Nachsorgemaßnahmen und deren Kontrollen gering zu halten.

Der Deponiebetrieb hat so zu erfolgen, daß durch bestmögliche Verdichtung der abgelagerten Abfälle eine maximale Ausnutzung des verfügbaren Deponievolumens erreicht wird. Die nachfolgenden Anforderungen gelten grundsätzlich sowohl für die Deponieklasse I als auch für die Deponieklasse II, es sei denn, abweichende Anforderungen werden ausdrücklich erwähnt.

10.2 Zwischenlagerflächen

Bei Deponien der Klasse II ist ein gesonderter Bereich außerhalb des Ablagerungsbereiches einzurichten. Er ist freizuhalten für die Abfälle, für die die endgültige Entsorgung noch zu klären ist. Der Bereich ist so auszulegen, daß er mindestens ein Abfallvolumen von 300 m³ aufnehmen kann.

10.3 Standort

10.3.1 Allgemeines

Deponien sollen nicht errichtet werden:

- a) in Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund; für Deponieklasse 1 sind Ausnahmen möglich, wenn sich aus der Einzelfallprüfung die Eignung des Standortes ergibt,
- b) innerhalb von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten sowie Wasservorranggebieten (Gebiete, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind); in Wasservorranggebieten, Wasserschutzgebieten Zone III B, Heilquellenschutzgebieten Zone IV bzw. einem diesen Schutzzonen entsprechenden Gebiet ist die Errichtung von Deponien möglich, wenn sich aus der Einzelfallprüfung die Eignung des Standortes ergibt,
- c) innerhalb eines festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Überschwemmungsgebietes,
- d) in Gruben, aus denen die Ableitung von Sickerwasser im freien Gefälle zu außerhalb des Ablagerungsbereichs liegenden Entwässerungsschächten nicht möglich ist.
- e) im Bereich von ausgewiesenen oder sichergestellten Naturschutzgebieten oder in entsprechenden Vorranggebieten für Wald- und Naturschutz sowie in Bereichen, die nach § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes (Anm.: ab 4/02 § 30) (BNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. März 1987 (BGBl. I S. 889), geändert durch Artikel 6 Gesetz vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 205), als besonders geschützte Biotopflächen zu beurteilen sind.

Bei der Prüfung der Eignung eines Standortvorschlages ist folgendes zu beachten:

- f) geologische, hydrogeologische, bodenkundliche und gentechnische Verhältnisse am Deponiestandort und im weiteren Grundwasserabstrombereich
- g) Lage zu einem vorhandenen oder ausgewiesenen Siedlungsgebiet; es ist ein Schutzabstand zum Deponiekörper von mindestens 300 m anzustreben; Einzelbebauungen sind gesondert zu betrachten,
- h) Lage in erdbebengefährdeten Gebieten und tektonisch aktiven Störungszonen,
- i) Lage in Gebieten, in denen Hangrutsche und Erdfälle noch nicht abgeklungen sind bzw. in denen Bergsenkungen und Tagesbrüche noch stattfinden können oder mit denen als Folge ehemaligen Bergbaus noch zu rechnen ist,
- k) das Setzungsverhalten verfüllter Tagebaue und sonstiger verfüllter Restlöcher.

Der Umfang der geologischen, bodenkundlichen und hydrogeologischen Untersuchungen hängt von den standortspezifischen Gegebenheiten ab. Er ist im Einzelfall so festzulegen, daß eine hinreichend genaue Beschreibung des Untergrundes bis in größere Tiefen möglich ist.

Der Untergrund muß eine solche Steifigkeit besitzen, daß die Belastungen aus der Deponie so aufgenommen werden können, daß keine Schäden am Deponiebasisabdichtungssystem entstehen und die Stabilität des Deponiekörpers nicht gefährdet wird. Die unterschiedlichen Schüttphasen des Deponiekörpers sind zu berücksichtigen.

10.3.2 Geologische Barriere

Als geologische Barriere wird der bis zum Deponieplanum unter und im weiteren Umfeld einer Deponie anstehende natürliche Untergrund bezeichnet, der aufgrund seiner Eigenschaften und Abmessungen die Schadstoffausbreitung maßgeblich behindert.

Die geologische Barriere besteht grundsätzlich aus natürlich anstehenden schwach durchlässigen Locker- bzw. Festgesteinen (DIN 18130) von mehreren Metern Mächtigkeit und hohem Schadstoffrückhaltepotential, die eine über den Ablagerungsbereich hinausgehende flächige Verbreitung aufweisen soll. Unter dem Ablagerungsbereich soll die geologische Barriere möglichst homogen ausgebildet sein.

Sofern die vorgenannten Anforderungen im Ablagerungs- und Nahbereich der Deponie nicht vollständig erfüllt werden, obwohl für die Standortauswahl eine möglichst wirksame geologische Barriere maßgebend war, sind die Anforderungen durch zusätzliche technische Maßnahmen sicherzustellen.

Sollte die Anforderung nach Absatz 2 Satz 2 bis zu einer Tiefe von drei Metern unter dem Deponieplanum nicht erfüllt sein, ist sie in diesem Bereich durch den Einbau einer homogenen Ausgleichsschicht von $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s zu gewährleisten.

Für Deponien der Klasse I werden keine besonderen Anforderungen an die geologische Barriere gestellt.

Bei Deponien der Klasse I und II muß ein Verdichtungsgrad an der Oberfläche des Deponieplanums in Abhängigkeit von der Bodenart entsprechend Tabelle 4 der Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE) erreicht werden.

10.3.3 Lage zum Grundwasser

Das Deponieplanum muß so angelegt werden, daß es nach Abklingen der Untergrundsetzungen unter der Auflast der Deponie mindestens einen Meter über der höchsten zu erwartenden Grundwasseroberfläche bzw. Grundwasserdruckfläche bei freiem oder gespanntem Grundwasser nach DIN 4049, Teil 1 (Ausgabe September 1979) liegt.

Höhere Druckspiegel sind zulässig, wenn nachgewiesen wird, daß das am Grundwasserkreislauf aktiv teilnehmende Grundwasser nicht nachteilig beeinträchtigt wird.

Eine derartige Beeinträchtigung ist insbesondere dann nicht zu erwarten, wenn der Untergrund aus sehr gering durchlässigen Böden oder Gesteinsschichten mit ausreichender Mächtigkeit und erheblicher flächenhafter Ausbreitung über den eigentlichen Deponiebereich hinaus besteht.

10.4 Errichtung

Die Deponie ist im Ablagerungsbereich mit Deponieabdichtungssystemen auszustatten.

Das Sickerwasser ist nach den wasserrechtlichen Vorschriften zu kontrollieren und ggf. zu behandeln.

10.4.1 Deponieabdichtungssysteme

10.4.1.1 Allgemeines

Deponieabdichtungssysteme sollen nach den Nummern 10.4.1.3 und 10.4.1.4 oder mit gleichwertigen Systemen geplant und hergestellt werden.

Auflastbedingte Verformungen des Dichtungsaufagers dürfen die Funktionstüchtigkeit der Deponieabdichtungssysteme nicht beeinträchtigen. Die Setzungen und Verformungen der Dichtungsauflager und der Abdichtungssysteme sind zu berechnen und während der Betriebsphase zu kontrollieren (z.B. durch Verformungsmessungen im Bereich der Sickerrohre).

Rohrdurchdringungen des Dichtungssystems im Böschungsbereich sind, soweit technisch möglich, kontrollierbar und reparierbar auszuführen.

Es gelten die Anforderungen des Anhangs E der TA Abfall. Die Zulassung von Materialien für die Deponieabdichtung, z.B. Dichtungsbahnen, Geotextilien usw., kann auch durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung erfolgen. Es dürfen nur für Deponieabdichtungssysteme zugelassene Kunststoffdichtungsbahnen verwendet werden. Für den speziellen Anwendungsfall hat eine Eignungsfeststellung zu erfolgen. Prüfpflichten nach anderen Rechtsvorschriften, z.B. des Bauordnungsrechts in Form der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder des Wasserrechts, bleiben hiervon unberührt.

Für die Herstellung des Abdichtungssystems einer Deponie bzw. eines Bauabschnittes ist ein einziger verantwortlicher Auftragnehmer zu bestellen.

Für die ordnungsgemäße Herstellung der Deponieabdichtungssysteme ist ein Wetterschutz vorzusehen und ggf. einzusetzen. Es gelten insbesondere die Anforderungen nach der Nummer 3.1.1 Buchstabe b und Nummer 3.1.2 Buchstabe d des Anhangs E der TA Abfall.

10.4.1.2 Qualitätssicherungsplan (nach DIN 55350)

Vor der Herstellung der Deponieabdichtungssysteme ist ein Qualitätssicherungsplan aufzustellen. Dieser soll die speziellen Elemente der Qualitätssicherung sowie die Zuständigkeit, sachlichen Mittel und

Tätigkeiten so festlegen, daß die nachfolgenden und die unter Nummer 10.4.1.3 und Nummer 10.4.1.4 genannten Qualitätsmerkmale der Deponieabdichtungssysteme eingehalten werden.

Der Qualitätssicherungsplan hat mindestens folgendes zu enthalten:

- a) die Verantwortlichkeit für die Aufstellung, Durchführung und Kontrolle der Qualitätssicherung,
- b) die Ergebnisse der Eignungsprüfungen für die zu verwendenden Materialien,
- c) die Maßnahmen zur Qualitätslenkung, z.B. durch Spezifizierung des Herstellungsverfahrens,
- d) die Maßnahmen zur Qualitätsüberwachung und -prüfung während und nach der Herstellung der Deponieabdichtungssysteme,
- e) die Art der Dokumentation der Herstellung (Bestandspläne und Erläuterungsberichte).

Bei der Festlegung von Maßnahmen zur Qualitätsüberwachung und -prüfung nach Buchstabe d sind die folgenden, voneinander unabhängigen Funktionen zu unterscheiden:

- f) Eigenprüfung des Herstellers (des Bauherrn bzw. des beauftragten Dritten),
- g) Fremdprüfung durch Dritte im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde, z.B. durch ein externes Ingenieurbüro bzw. Institut,
- h) Überwachung durch die zuständige Behörde.

Die Qualitätsprüfung ist nach Nummer 3.2 des Anhangs E der TA Abfall durchzuführen.

Die Wahrnehmung der Fremdprüfung soll keine unangemessenen Verzögerungen bei der Herstellung der Abdichtungssysteme zur Folge haben. Erforderlichenfalls sind für diese Zwecke zusätzliche Laboreinrichtungen für Untersuchungen auf der Baustelle vorzuhalten.

Der Beginn der wesentlichen einzelnen Arbeitsschritte für die Herstellung eines Deponieabdichtungssystems ist der zuständigen Behörde rechtzeitig mitzuteilen.

10.4.1.3 Deponiebasisabdichtungssysteme

Auf dem Deponieplanum nach Nummer 10.3.2 und auf den Böschungflächen ist ein Deponieabdichtungssystem anzuordnen. Die Art des Deponieabdichtungssystems der Böschungfläche ist in Abhängigkeit von der Neigung festzulegen.

Vertikale Durchdringungen des Dichtungssystems sind unzulässig.

10.4.1.3.1 Deponiebasisabdichtungssystem für Deponieklasse I

Das Deponiebasisabdichtungssystem soll aus den in Bild 1a dargestellten Systemkomponenten oder einem gleichwertigen Dichtsystem bestehen.

Die Dicke der mineralischen Dichtungsschicht darf 0,5 m nicht unterschreiten.

Ansonsten gelten die Anforderungen nach Nummer 10.4.1.3.2 entsprechend.

10.4.1.3.2 Deponiebasisabdichtungssystem für Deponieklasse II

Das Deponiebasisabdichtungssystem soll gemäß Bild 1b errichtet werden oder aus einem gleichwertigen System bestehen, dessen Material- und Prüfanforderungen im Anhang F der TA Abfall genannt sind:

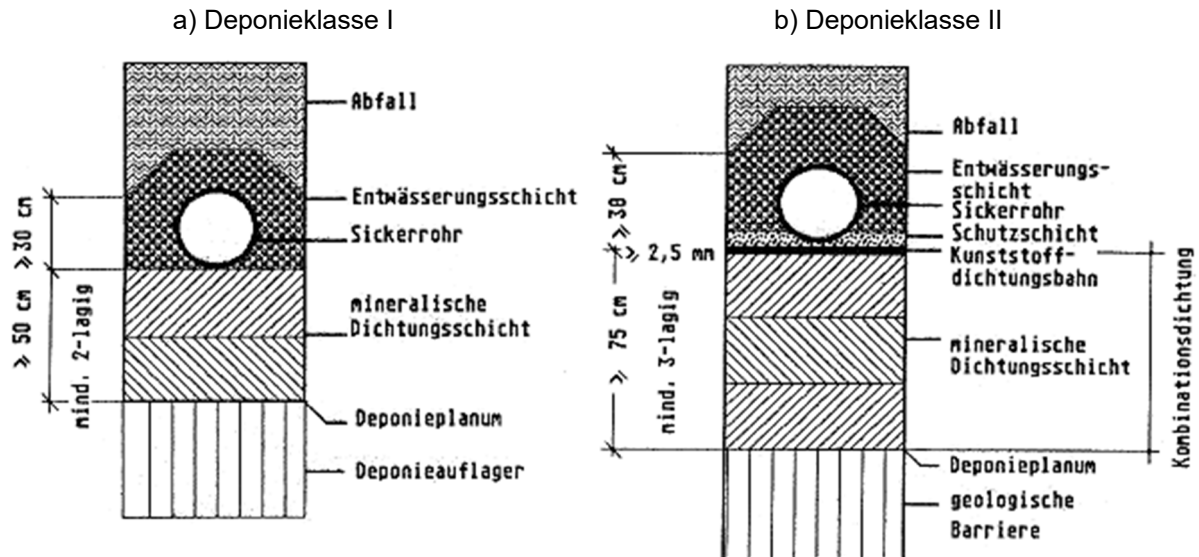
- a) Im Dichtungssystem darf die Dicke der mineralischen Dichtung 0,75 m nicht unterschreiten. Ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s bei $i = 30$ (Laborwert von ungestört aus der Dichtung entnommener Probe) ist einzuhalten. Kunststoffdichtungsbahnen in Dichtungssystemen müssen eine Dicke von $d \geq 2,5$ mm haben. Sie sind durch geeignete Maßnahmen vor auflastbedingten Beschädigungen zu schützen. Die Oberfläche der Dichtung soll dachprofilartig geformt werden. Nach Abklingen der Setzungen des Dichtungsauftragers muß die Oberfläche der Dichtungsschicht ein Quergefälle ≥ 3 % und ein Längsgefälle ≥ 1 % aufweisen.

- b) Die Entwässerungsschicht ist in einer Dicke von $d \geq 0,3$ m, herzustellen. Das Entwässerungsmaterial ist flächig aufzubringen und soll einen Durchlässigkeitsbeiwert $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s nicht überschreiten.

Es sind zusätzlich spülbare und kontrollierbare Sickerrohre (Sammler) zur Sickerwasserfassung und -ableitung vorzusehen. Das Sickerwasser ist in freiem Gefälle Entwässerungsschächten zuzuleiten, die außerhalb des Ablagerungsbereiches errichtet werden sollen.

Die DIN 19667 "Dränung von Deponien" ist zu beachten.

Bild 1 Deponiebasisabdichtungssysteme



10.4.1.4 Deponieoberflächenabdichtungssysteme

Nach der Verfüllung eines Deponieabschnittes ist auf dem Deponiekörper ein Oberflächenabdichtungssystem aufzubringen (Abb. 2).

Für den Fall, daß es die angestrebte und zulässige Folgenutzung erfordert, kann dabei die Rekultivierungsschicht durch eine auf die entsprechende Nutzung abgestimmte Überdeckung mit gleichwertiger Schutzwirkung für das Abdichtungssystem ersetzt werden.

Für die Elemente gelten folgende Anforderungen:

- Als Dichtungsaflager ist eine verdichtete Ausgleichsschicht aus homogenem, nicht bindigem Material herzustellen. Die Dicke darf 0,5 m nicht unterschreiten. Sofern eine Gasbildung festgestellt wird und das Gas in der Ausgleichsschicht nicht gefaßt und abgeleitet werden kann, ist zusätzlich über der Ausgleichsschicht eine Gasdränschicht mit einer Mindestdicke von $d \geq 0,3$ m anzuordnen. Der Kalziumcarbonatanteil des Materials der Entgasungsschicht darf nicht mehr als 10 Masse-% betragen.
- Die Dichtung soll bei Deponien der Klasse I als mineralische Dichtung gemäß Bild 2a oder mit einer gleichwertigen Dichtung ausgeführt werden.

Für Deponien der Klasse II soll die Dichtung als Kombinationsdichtung gemäß Bild 2b oder mit einem gleichwertigen Dichtungssystem ausgeführt werden. Die Dicke der mineralischen Dichtungsschicht darf 0,5 m nicht unterschreiten. Ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 5 \times 10^{-9}$ m/s bei $i = 30$ (Laborwert) ist einzuhalten. Kunststoffdichtungsbahnen in Dichtungssystemen müssen eine Mindestdicke von $d \geq 2,5$ mm haben. Es sollten bevorzugt Dichtungsbahnen aus Recyclaten nach Eignungsprüfung eingesetzt werden.

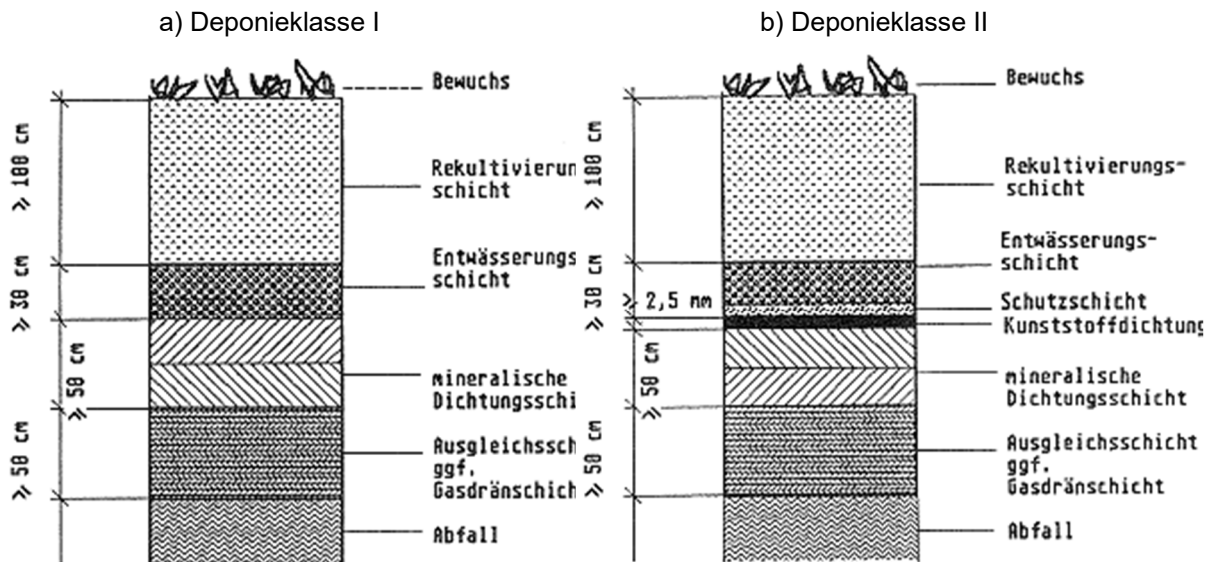
Nach Abklingen der Setzungen des Dichtungsaflagers muß ein Gefälle $\geq 5\%$ vorhanden sein. Nummer 3.1.1 Buchstabe k des Anhangs E der TA Abfall findet keine Anwendung.

- Für die Entwässerungsschicht gelten die Anforderungen nach Nummer 10.4.1.3.2 Buchstabe b Satz 1 und 2.

- d) Die Rekultivierungsschicht hat aus einer mindestens 1 m dicken Schicht aus kulturfähigem Boden zu bestehen, die mit geeignetem Bewuchs zu bepflanzen ist. Sie ist so auszuführen, daß die Dichtung vor Wurzel- und Frosteinwirkungen geschützt wird. Der Bewuchs hat ausreichenden Schutz gegen Wind- und Wassererosion zu bieten.

Unter Beachtung der nach Nummer 10.6.6.2 in Verbindung mit Tabelle 1 des Anhangs G der TA Abfall zu erfassenden meteorologischen Datenreihen und unter Anwendung von Wasserhaushaltsbetrachtungen ist der Bewuchs darüber hinaus so auszuwählen, daß die Infiltration von Niederschlagswasser in das Entwässerungssystem minimiert wird.

Bild 2: Deponieoberflächenabdichtungssysteme



10.4.2 Sickerwasserbehandlungsanlage

Die Sickerwasserbehandlungsanlage ist als Abwasseranlage unter Berücksichtigung der Benutzungsbedingungen und Auflagen für das Einleiten und Indirekteinleiten von Abwasser nach den hierfür jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben.

Auf Nummer 7.1.5 wird hingewiesen.

Gefäßtes Deponiesickerwasser und Rückstände aus der Sickerwasserreinigung dürfen nicht in den Deponiekörper zurückgeführt werden.

10.5 Stabilität des Deponiekörpers

Der Deponiekörper muß in sich selber und in Bezug auf seine Umgebung mechanisch stabil hergestellt werden.

Bei der Deponieplanung ist die Stabilität des Deponiekörpers aufgrund von Annahmen für bodenmechanische Kennwerte und die Festigkeit der Abfälle zu prognostizieren. Diese Annahmen sind entsprechend dem Betriebsplan nach Nummer 10.6.1 auf der Grundlage unabhängiger sachkundlicher Empfehlungen zu überprüfen. Die Ergebnisse sind den Jahresauswertungen der Eigenkontrollen nach Nummer 10.6.6 beizufügen. Gegebenenfalls sind neue Stabilitätsberechnungen durchzuführen und der Betriebsplan zum Aufbau des Deponiekörpers entsprechend zu ändern.

10.6 Betrieb

10.6.1 Betriebsplan

Es ist ein Betriebsplan aufzustellen; dieser ist Teil des Betriebshandbuchs gemäß Nummer 6.4.2. Im Betriebsplan müssen alle wesentlichen Regelungen des Deponiebetriebs, insbesondere zum Aufbau

des Deponiekörpers nach Nummer 10.6.4, zur Fassung und Ableitung von Gas, Sickerwasser und sonstigem Abwasser nach Nummer 10.6.5 und zu Art und Umfang der Kontrollen nach Nummer 10.6.6 getroffen werden.

Der Ablagerungsbereich ist in Deponieabschnitte aufzuteilen. Für jeden Deponieabschnitt sind insbesondere die folgenden Angaben für die abzulagernden Abfälle zu machen und bei der Planung zu berücksichtigen:

- a) Abfallart,
- b) Ort der Ablagerung,
- c) Verfahren zur Ablagerung.

10.6.2 Ablagerungsplan

Falls die Deponieabschnitte unterschiedlich gestaltet und mit verschiedenen Abfallarten mit unterschiedlich hohen Schadstoffgehalten beschickt werden, soll über den Aufbau jedes Deponieabschnittes ein Ablagerungsplan angelegt werden. Der Deponieabschnitt soll in Raster von höchstens 2500 m² Grundfläche und höchstens 2 m Höhe aufgeteilt werden. Die folgenden Angaben sollen für die in jedem Raster abgelagerten Abfälle im Ablagerungsplan dokumentieren:

- a) Abfallart einschließlich Abfallschlüssel und Abfallmenge.
- b) Ort der Ablagerung (Angabe der Rasternummern).
- c) Verfahren zur Ablagerung
 - Schichtdicken,
 - Verdichtungsgeräte,
- d) Zeitpunkt der Ablagerung,
- e) Abweichungen vom Betriebsplan.

10.6.3 Bestandsplan

Bis spätestens sechs Monate nach Verfüllung eines Deponieabschnittes ist ein Bestandsplan zu erstellen. Im Bestandsplan ist der gesamte Deponieabschnitt einschließlich der Deponiebasisabdichtungssysteme aufzunehmen und zu dokumentieren.

Der Ablagerungsplan ist in den Bestandsplan aufzunehmen.

10.6.4 Aufbau des Deponiekörpers

10.6.4.1 Einbau der Abfälle

- a) Der Deponiekörper ist so aufzubauen, daß keine nachteiligen Reaktionen der Abfälle untereinander oder mit dem Sickerwasser erfolgen. Erforderlichenfalls sind getrennt entwässerte Bereiche für verschiedene Abfallarten vorzuhalten.
- b) Grundsätzlich ist anzustreben, den Deponiekörper abschnittsweise so aufzubauen, daß eine möglichst zügige Verfüllung der einzelnen Abschnitte erfolgt und das Deponieoberflächenabdichtungssystem eingebaut werden kann.
- c) Die auf dem Deponiegelände vorgehaltenen Maschinen sollen in der Regel eine unverzügliche Ablagerung und einen verdichteten Einbau der angelieferten Abfälle ermöglichen. Der Einbau hat so zu erfolgen, daß langfristig nur geringe Setzungen des Deponiekörpers zu erwarten sind.
- d) Der Deponiekörper ist so aufzubauen, daß seine Stabilität nach Nummer 10.5 sichergestellt ist.
- e) Die Abfälle sind hohlraumarm und verdichtet einzubauen.
- f) Abfälle sind so einzubauen, daß von ihnen keine erheblichen Emissionen ausgehen.

- g) Abfälle, die von sich aus, in Verbindung mit Wasser oder durch Reaktionen mit anderen Abfällen exotherm reagieren können, sind so einzubauen, daß sie die Funktion der Deponiebasis nicht beeinträchtigen.

10.6.4.2 Sickerwasserverminderung

Beim Aufbau des Deponiekörpers soll die Sickerwasserbildung minimiert werden, tun die Mobilisierung von Schadstoffen in den abgelagerten Abfällen einzuschränken und den Aufwand für eine ggf. erforderliche Sickerwasserbehandlung zu vermindern.

10.6.5 Sickerwasser, sonstiges Abwasser und Gas

10.6.5.1 Sickerwasser und sonstiges Abwasser

Bei oberirdischen Deponien können folgende Abwasserarten anfallen:

- a) Sickerwasser aus dem Deponiebasisabdichtungssystem sowie Sickerwasser, das in Randgräben gefaßt wird,
- b) Oberflächenwasser von Deponieabschnitten bzw. -flächen, auf denen keine Abfälle abgelagert sind,
- c) Oberflächenwasser von sonstigen befestigten Flächen,
- d) Abwasser von den Probenahmestellen, den Labors, den Übergabeorten und den Lagerbereichen,
- e) Abflüsse von Deponieabschnitten mit Oberflächenabdichtung,
- f) Fremdwasserzuflüsse zum Deponiegelände, beispielsweise Oberflächen- oder Schichtenwasser,
- g) Abwasser aus dem Sanitärbereich.

Auf Nummer 7. 1.5 (Abwasser) wird hingewiesen.

Die Ableitung des Abwassers unter dem Ablagerungsbereich hindurch (Verdolung) ist unzulässig.

10.6.5.2 Gas

Sofern im Rahmen der Kontrollen nach Nummer 10.6.6,1 signifikante Gaskonzentrationen gemessen werden oder aufgrund von Ausnahmen von der Zuordnung nach Nummer 12.1 mit der Entstehung von Deponiegas zu rechnen ist, sind geeignete Einrichtungen zur Fassung und Verwertung des anfallenden Gases einzusetzen, In diesen Fällen ist Nummer 11.2.1 Buchstabe f zu beachten.

10.6.6 Kontrollen

Die nachfolgenden Anforderungen gelten für die Deponieklasse II. Die Anforderungen an die Kontrolle der Deponieklasse 1 richten sich nach den Erfordernissen des Einzelfalles.

10.6.6.1 Allgemeines

Durch Kontrollen des Deponiebetreibers oder einer von ihm beauftragten Stelle ist nachzuweisen, daß die Anforderungen an das Deponieverhalten eingehalten werden, ein bestimmungsgemäßer Deponiebetrieb erfolgt, die Funktionstüchtigkeit der Deponieabdichtungssysteme sowie der Grundwasserkontrollbrunnen sichergestellt sind.

10.6.6.2 Einrichtungen zur Überwachung

Es sind in der Regel die folgenden Überwachungseinrichtungen vorzuhalten und in regelmäßigen Abständen auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überprüfen:

- Grundwasserüberwachungssystem mit mindestens einer Meßstelle im Grundwasseranstrom und eine ausreichende Anzahl von Meßstellen im Grundwasserabstrombereich der Deponie; es muß in jedem Fall sichergestellt sein, daß der gesamte Grundwasserabstrom ausreichend genau überwacht werden kann,
- Meßeinrichtungen zur Überwachung der Setzungen und Verformungen des Deponiekörpers,
- Meßeinrichtungen zur Überwachung der Setzung und Verformungen der Deponieabdichtungssysteme,
- Meßeinrichtungen für die meteorologische Datenerfassung:
 - Niederschlagsmeßeinrichtung,
 - Temperaturmeßeinrichtung,
 - Windmeßeinrichtung,
 - Verdunstungsmeßeinrichtung;

auf die Datenerfassung von meteorologischen Meßstationen an einem vergleichbaren Standort in unmittelbarer Umgebung kann zurückgegriffen werden,

- Meßeinrichtungen zur Erfassung der Wassermengen, die zur Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanzen erforderlich sind,
- Meßeinrichtungen zur Erfassung der Qualität von Sickerwasser und sonstigen Wässern,
- Meßeinrichtungen zur Überwachung der Temperatur an der Deponiebasis.

Ist mit Deponiegas zu rechnen, sind Einrichtungen für Deponiegasmessungen und Gaspegel zur Emissionsüberwachung vorzusehen.

Eigenkontrollen müssen während der Betriebsphase und in der Nachsorgephase der Deponie durchgeführt und ausgewertet werden. Es gelten die Anforderungen des Anhangs G der TA Abfall

Die Registrierung der Daten soll mittels elektronischer Datenverarbeitung erfolgen.

10.6.6.3 Erklärung zum Deponieverhalten

Das Deponieverhalten ist durch den zeitlichen Verlauf der Sickerwassermenge und -beschaffenheit und ggf. Gasemissionen, Temperaturentwicklung im Deponiekörper sowie durch das Setzungs- und Verformungsverhalten des Deponiekörpers zu dokumentieren.

Auf der Grundlage der Jahresauswertung der Meßergebnisse nach Anhang G der TA Abfall ist eine Erklärung zum Deponieverhalten zu erstellen und mit der Jahresübersicht nach Nummer 6.4.4.2 der zuständigen Behörde vorzulegen.

Dabei ist der zeitliche Verlauf des Deponieverhaltens vom Beginn der Betriebsphase an darzustellen und mit den rechnerischen Annahmen für den Deponiekörper nach Nummer 10.5 und ggf. den in der abfallrechtlichen Zulassung getroffenen Annahmen zu Sickerwasser und Gasemissionen (Menge und Zusammensetzung) zu vergleichen.

10.7 Abschluß der Deponie und Nachsorge

10.7.1 Abschluß der Deponie

Nach Stilllegung der Deponie oder eines Deponieabschnittes sind die Oberfläche nach Nummer 10.4.1.4 abzudichten und die noch fehlenden Überwachungseinrichtungen für die Datenerfassung nach Nummer 10.6.6.2 zu installieren.

Die zuständige Behörde hat am Ende der Betriebsphase eine Schlußabnahme durchzuführen und dabei folgendes zu berücksichtigen:

- a) die jährlichen Erklärungen zum Deponieverhalten,
- b) die Jahresauswertungen der Kontrollen,
- c) die Funktionstüchtigkeit der Deponieabdichtungssysteme und der Überwachungseinrichtungen,
- d) die Betriebspläne nach Nummer 10.6.1 und Bestandspläne nach Nummer 10.6.3.

10.7.2 Nachsorge

Deponien bedürfen der Nachsorge. Die Nachsorgephase beginnt nach der Schlußabnahme.

In der Nachsorgephase sind insbesondere Langzeitsicherungsmaßnahmen und Kontrollen des Deponieverhaltens nach Nummer 10.6.6 sowie nach Anhang G der TA Abfall durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Kontrollen und Maßnahmen in der Nachsorgephase sind vom Deponiebetreiber im Rahmen der Kontrollen nach Nummer 10.6.6 sowie nach Anhang G der TA Abfall so lange durchzuführen, bis die zuständige Behörde ihn aus der Nachsorgephase entläßt.

11 Anforderungen an Altanlagen

11.1 Allgemeines

Für Altanlagen hat die zuständige Behörde nachträgliche Anordnungen nach § 8 Abs. 1 Satz 3, § 9 oder § 9a AbfG spätestens bis zum 1. Juni 1996 mit der Maßgabe zu erlassen, daß folgende Anforderungen eingehalten werden:

- a) Nummer 6 spätestens bis zum 1. Juni 1999,
- b) Nummer 5.4, 7 und 8 spätestens bis zum 1. Juni 2002,
- c) Nummer 9 spätestens bis zum 1. Juni 2002.

Bei zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Technischen Anleitung in Betrieb befindlichen Anlagen sind für die Ablagerung der nicht verwertbaren Schlacken und Aschen die Zuordnungswerte des Anhangs B für die Deponieklasse I anzustreben, mindestens jedoch die für die Deponieklasse II einzuhalten.

11.2 Altdeponien

11.2.1 Hausmülldeponien

Für Altdeponien soll die zuständige Behörde

- a) nachträgliche Anordnungen nach § 8 Abs. 1 Satz 3, § 9 oder § 9a AbfG mit der Maßgabe erlassen, daß ein Nachrüstprogramm aufzustellen ist und innerhalb von zwei Jahren nach Anordnung vollständige und prüffähige Pläne vorgelegt werden; die Anforderungen nach den Buchstaben e bis h sind zu beachten,
- b) spätestens zwei Jahre nach Vorlage der Pläne nach Buchstabe a über die Zulassung nach § 7 Abs. 2 oder Anordnung nach § 8 Abs. 1 Satz 3, § 9 oder § 9a AbfG entscheiden.
- c) spätestens zwei Jahre nach Vorlage der Pläne nach Buchstabe a über die Zulassung nach § 7 Abs. 1 AbfG das Verfahren bis zum Ablauf der Einwendungsfrist betreiben,
- d) eine Zulassung oder Anordnung mit der Maßgabe erteilen, daß die Anforderungen nach den Buchstaben e bis h spätestens sechs Jahre nach rechtskräftigem Zulassungsbescheid oder rechtskräftiger Anordnung eingehalten werden,

Folgende Anforderungen gelten für Altdeponien mindestens:

- e) Die Deponie muß die Anforderungen an die Stabilität nach Nummer 10.5 und an den Betrieb nach Nummer 10.6 einhalten.
- f) Das Deponiegas aus betriebenen und stillgelegten Deponieabschnitten ist nach Möglichkeit zu fassen und zu verwerten. Stand der Technik ist z.B. die Verbrennung mit Energienutzung, ggf.

nach vorheriger Reinigung, in Feuerungsanlagen oder Verbrennungsmotoranlagen. Eine Verbrennung ohne Energienutzung darf nur in begründeten Ausnahmefällen erfolgen.

Quantität und Qualität des gefaßten Deponiegases sind regelmäßig zu untersuchen, die Wirkung der Entgasung ist durch regelmäßige Kontrollen nachzuweisen. Für Ausführungen und Betrieb der Deponiegasfassung sowie die Deponiegasuntersuchung und die Wirkungskontrolle der Entgasung gelten die Anforderungen des Anhangs C.

Im Falle der energetischen Nutzung von Deponiegas geltende Anforderungen anderer, insbesondere immissionsschutzrechtlicher Vorschriften bleiben unberührt.

- g) Anfallendes Sickerwasser ist soweit möglich zu erfassen, zu kontrollieren und ggf. zu behandeln. Die Anforderungen nach Nummer 10.4.2 sind zu beachten.
- h) Nach Verfüllung eines Deponieabschnittes ist ein Oberflächenabdichtungssystem aufzubringen. Deponieoberflächenabdichtungssysteme haben den Anforderungen für Deponien der Klasse II nach den Nummern 10.4.1.1 Abs. 2 ff., 10.4.1.2 und 10.4.1.4 zu entsprechen.

Wenn große Setzungen erwartet werden, kann bis zum Abklingen der Hauptsetzungen eine Abdeckung vorgenommen werden. Die Abdeckung soll Sickerwasserbildung minimieren und Deponiegasmigration verhindern.

Für Deponieabschnitte, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Technischen Anleitung bereits rekultiviert sind, sind Ausnahmen zulässig, wenn nachgewiesen wird, daß das anfallende Sickerwasser hinsichtlich Menge und Qualität zu keiner Gewässerbeeinträchtigung führt.

Bei Altanlagen (Deponien oder Deponieabschnitte), die nach Inkrafttreten dieser Technischen Anleitung stillgelegt werden, hat die zuständige Behörde eine Schlußabnahme nach Nummer 10.7.1 durchzuführen.

11.2.2 Sonstige Deponien

Nummer 11.2.1 gilt entsprechend. Die zuständige Behörde entscheidet im Einzelfall über die Anforderungen nach den Buchstaben e, f, g und h.

Für Bodenaushub- und Bauschuttdeponien soll ein Deponieoberflächenabdichtungssystem nach den für Deponien der Klasse 1 geltenden Anforderungen vorgesehen werden, soweit dies aufgrund von Art und Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle erforderlich ist.

12 Übergangsvorschriften

12.1 Ausnahmen von der Zuordnung bei Deponien

Die zuständige Behörde kann bei Hausmüll, hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen, Klärschlamm und anderen organischen Abfällen für den Zeitraum bis 1. Juni 2005 und bei Bodenaushub, Bauschutt und anderen mineralischen Abfällen bis 1. Juni 2001 Ausnahmen von der Zuordnung zulassen, wenn absehbar ist, daß der Abfall aus Gründen mangelnder Behandlungskapazität die Zuordnungskriterien nicht erfüllen kann.

Diese Zulassung ist mit folgenden Auflagen zu versehen:

- a) Die Ablagerung von Abfällen, die die Zuordnungswerte nach Anhang B nicht einhalten, soll auf Altdeponien oder auf gesonderten Abschnitten von Deponien der Klasse I der II zugelassen werden.
- b) Spätestens ab 1. Juni 1999 sollen bei Altdeponien und bei Deponien der Klasse II durch zusätzliche Maßnahmen die Einbaudichte erhöht und die Gehalte an nativ-organischen Bestandteilen in den Abfällen reduziert werden.
- c) Erklärungen zum Deponieverhalten nach Nummer 10.6.6.3 sind jährlich zu erstellen.

12.2 Altanlagen (Altdeponien)

Die zuständige Behörde hat spätestens bis zum 1. Juni 1995 nachträgliche Anordnungen nach § 8 Abs. 1 Satz 3, § 9 und § 9a AbfG zur Einhaltung der Anforderungen nach Nummer 4.2 und der Fristen nach Nummer 12.1 zu erlassen.

13 Inkrafttreten

Diese Technische Anleitung tritt am ersten Tag des auf die Bekanntmachung folgenden Kalendermonats in Kraft.³

Sie ist im Jahr 1995 daraufhin zu überprüfen, ob die Durchführbarkeit innerhalb der gesetzten Fristen möglich ist.

³ Bekannt gemacht am 29.05.1993

Anhang A

Probenahme- und Analyseverfahren

1 Probenahme

Die Probenahme für die Durchführung der Untersuchungen gemäß Anhang B und die Bestimmung des Heizwertes gemäß Nr. 9.1.1.1 dieser Technischen Anleitung ist nach den Richtlinien PN 2/78 und PN 2/78 K "Richtlinie zur Entnahme und Vorbereitung von Proben aus festen, schlammigen und flüssigen Abfällen" (Stand 12/83) bzw. "Grundregeln für die Entnahme von Proben aus Abfällen und abgelagerten Stoffen" (Stand 12/83) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vorzunehmen. Diese Richtlinien sind mit den folgenden Ergänzungen und Vereinfachungen anzuwenden:

1.1 Homogenität/Heterogenität

Es gilt die folgende Zuordnung:

Homogen sind in der Regel

- a) alle flüssigen und pumpfähigen Abfälle,
- b) andere Abfälle, deren Homogenität durch Sichtkontrolle prüfbar ist, beispielsweise Staub, Filterstäube aus Verbrennungsanlagen, Reaktionsprodukte aus Rauchgasreinigungsanlagen.

Heterogen sind alle anderen Abfälle.

1.2 Anzahl der Proben und Probemenge von Abfällen, die nicht in Behältnissen angeliefert werden (z.B. Tankfahrzeuge, LKW, Bahnkesselwagen)

Anzahl der Einzelproben, je Abfallerzeuger und je Abfallschlüssel:

- a) bei homogenem Abfall - 1 Probe je Lieferung,
- b) bei heterogenem Abfall - 1 Probe je angefangene 5 t bzw. 5 m³.

Mindestprobemenge je Einzelprobe:

- a) bei homogenem Abfall - 1000 g bzw. ml,
- b) bei heterogenem Abfall - 1000 g bzw. ml,

es sei denn, die große Anzahl des Abfalles erfordert eine größere Probemenge.

1.3 Bei Hausmüll und in der Struktur ähnlichen Abfällen sind aussagefähige Proben nur durch Sortieranalysen zu gewinnen.

2 Bestimmung der Parameter nach Anhang B und des Heizwertes

Die Bestimmung der in Anhang B dieser Technischen Anleitung aufgeführten Parameter und des Heizwertes ist nach folgenden Verfahren durchzuführen

2.1 Festigkeit (B1)

2.1.1 Flügelscherfestigkeit (B1.01)

DIN 4096 (Ausgabe Mai 1980)

2.1.2 Axiale Verformung (B1.02)

DIN 18136 (Ausgabe März 1987)

2.1.3 Einaxiale Druckfestigkeit (B1.03)

DIN 18136 (Ausgabe März 1987)

2.2 Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz (B2)

2.2.1 Glühverlust des Trockenrückstandes der Originalsubstanz (B2.01)

DIN 38414-S3 (Ausgabe November 1985)

2.2.2 TOC des Trockenrückstandes der Originalsubstanz (B2.02)

Analysenfeine Probe (< 0,2 mm). Durch Bestimmen der Differenz aus Gesamtkohlenstoffgehalt (Umsetzen der Probe im Sauerstoffstrom bei 900-1300°C) und anorganischem Kohlenstoff (Austreiben durch Ansäuern und Erhitzen im Sauerstoffstrom) oder direkte Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs nach vorheriger Austreibung des anorganischen Kohlenstoffs mittels Säurebehandlung, Detektion des gebildeten CO₂ analog DIN 38409-H3 (Ausgabe Juni 1983).

2.3 Extrahierbare lipophile Stoffe (B3)

Extraktion nach LAGA-Richtlinie KW 85 (Stand Februar 1990) und anschließende gravimetrische Bestimmung nach DIN 38409-H 17 (Ausgabe Mai 1981)

2.4 Eluatherstellung zur Bestimmung der Parameter (B4)

DIN 38414-S4 (Ausgabe Oktober 1984).

Folgende Ergänzungen/Abweichungen sind zu beachten:

- Die Originalstruktur der einzusetzenden Probe sollte weitestgehend erhalten bleiben. Grobstückige Anteile sind zu zerkleinern.
- Es soll eine Weithals-Glasflasche (10 cm Durchmesser) verwendet werden.
- 1 mal pro Minute über Kopf drehen.
- Zentrifugieren.
- Anschließend einmaliges Filtrieren über Membranfilter (Porenweite 0,45 µm), ggf. Druckfiltration.

2.4.1 pH-Wert des Eluates (B4.01)

DIN 38404-C5 (Ausgabe Januar 1984)

2.4.2 Leitfähigkeit des Eluates (B4.02)

DIN 38404-C8 (Ausgabe September 1985)

2.4.3 TOC im Eluat (B4.03)

DIN 38409-H3-1 (Ausgabe Juni 1983)

2.4.4 Phenole im Eluat (B4.04)

DIN 38409-H16-3 (Ausgabe Juni 1984)

2.4.5 Arsen im Eluat (B4.05)

DIN 38405-D18 (Ausgabe September 1985)

2.4.6 Blei im Eluat (B4.06)

DIN 38406-E6-1 (Ausgabe Mai 1981)

2.4.7 Cadmium im Eluat (B4.07)

DIN 38406-E19-1 (Ausgabe Juli 1980)

2.4.8 Chrom-VI im Eluat (B4.08)

DIN 38405-D24 (Ausgabe Mai 1987)

2.4.9 Kupfer im Eluat (B4.09)

DIN 38406-E7 (Ausgabe September 1991);
alternativ DIN 38406-E22 (Ausgabe März 1988)

2.4.10 Nickel im Eluat (B4.10)

DIN 38406-E11 (Ausgabe September 1991);
alternativ DIN 38406-E22 (Ausgabe März 1988)

2.4.11 Quecksilber im Eluat (B4.11)

DIN 38406-E12-3 (Ausgabe Juli 1980)

2.4.12 Zink im Eluat (B4.12)

DIN 38406-E8-1 (Ausgabe Oktober 1980)

2.4.13 Fluorid im Eluat (B4.13)

DIN 38405-D4-1 (Ausgabe Juli 1985)

2.4.14 Ammoniumstickstoff im Eluat (B4.14)

DIN 38406-E5-1 (Ausgabe Oktober 1983)

2.4.15 Cyanide, leichtfreisetzbar, im Eluat (B4.15)

DIN 38405-D14-2 (Ausgabe Dezember 1988). Bei sulfidhaltigen Abfällen erfolgt die Bestimmung nach DIN 38405-D13-2 (Ausgabe Februar 1981).

2.4.16 AOX im Eluat (B4.16)

DIN 38409-H14 (Ausgabe März 1985)

2.4.17 Wasserlöslicher Anteil des Trockenrückstands der Originalsubstanz bestimmt über Filtrat-trockenrückstand des Eluats (B4.17)

DIN 38409-H1-2 (Ausgabe Januar 1987)

2.5 Heizwert

DIN 51900, Teil 1 (Ausgabe November 1989), DIN 51900, Teil 2 und 3 (Ausgabe August 1977)

3 Bewertung der Meßergebnisse aus Kontrollanalysen

Die Einhaltung der Zuordnungswerte nach Anhang B gilt noch als gegeben, wenn die bei den Kontrollanalysen ermittelten Werte die folgenden Abweichungen von den Zuordnungswerten nicht überschreiten:

Nr. des Parameters	Abweichung
2.01	50 %
2.02	50 %
3	25 %
4.01	0,5 pH-Einheiten
4.02	10 %
4.03 bis 4.17	jeweils 50 %

Anhang B

Zuordnungskriterien für Deponien

Bei der Zuordnung von Abfällen zu Deponien sind die folgenden Zuordnungswerte, denen die im Anhang A genannten oder gleichwertige Analyseverfahren zugrunde liegen, einzuhalten:

Nr.	Parameter	Zuordnungswerte	
		Deponieklasse I	Deponieklasse II
1	Festigkeit⁴		
1.01	Flügelscherfestigkeit	≥ 25 kN/m ²	≥ 25 kN/m ²
1.02	Axiale Verformung	≤ 20 %	≤ 20 %
1.03	Einaxiale Druckfestigkeit	≥ 50 kN/m ²	≥ 50 kN/m ²
2	Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz⁵		
2.01	bestimmt als Glühverlust	≤ 3 Masse-%	≤ 5 Masse-% ⁶
2.02	bestimmt als TOC	≤ 1 Masse-%	≤ 3 Masse-%
3	Extrahierbare lipophile Stoffe der Originalsubstanz	≤ 0,4 Masse-%	≤ 0,8 Masse-%
4	Eluatkriterien		
4.01	pH-Wert	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0
4.02	Leitfähigkeit	≤ 10000 µS/cm	≤ 50000 µS/cm
4.03	TOC	≤ 20 mg/l	≤ 100 mg/l
4.04	Phenole	≤ 0,2 mg/l	≤ 50 mg/l
4.05	Arsen	≤ 0,2 mg/l	≤ 0,5 mg/l
4.06	Blei	≤ 0,2 mg/l	≤ 1 mg/l
4.07	Cadmium	≤ 0,05 mg/l	≤ 0,1 mg/l
4.08	Chrom-VI	≤ 0,05 mg/l	≤ 0,1 mg/l
4.09	Kupfer	≤ 1 mg/l	≤ 5 mg/l
4.10	Nickel	≤ 0,2 mg/l	≤ 1 mg/l
4.11	Quecksilber	≤ 0,005 mg/l	≤ 0,02 mg/l
4.12	Zink	≤ 2 mg/l	≤ 5 mg/l
4.13	Fluorid	≤ 5 mg/l	≤ 25 mg/l
4.14	Ammonium-N	≤ 4 mg/l	≤ 200 mg/l
4.15	Cyanide, leicht freisetzbar	≤ 0,1 mg/l	≤ 0,5 mg/l
4.16	AOX	≤ 0,3 mg/l	≤ 1,5 mg/l
4.17	Wasserlöslicher Anteil (Abdampfrückstand)	≤ 3 Masse-%	≤ 6 Masse-%

⁴ 1.02 kann gemeinsam mit 1.03 gleichwertig zu 1.01 angewandt werden. Die Festigkeit ist entsprechend den statischen Erfordernissen für die Deponiestabilität jeweils gesondert festzulegen. 1.02 in Verbindung mit 1.03 darf dabei insbesondere bei kohäsiven, feinkörnigen Abfällen nicht unterschritten werden.

⁵ 2.01 kann gleichwertig zu 2.02 angewandt werden; Anforderung gilt nicht für verunreinigten Bodenaushub, der auf einer Monodeponie abgelagert wird.

⁶ Gilt nicht für Aschen und Stäube aus nicht genehmigungsbedürftigen Kohlefeuerungsanlagen nach dem BImSchG.

Anhang C

Deponiegaserfassung, -behandlung und -untersuchung bei Altdeponien

1 Vorbemerkung

Die Anforderungen dieses Anhanges gelten für Ausführung und Betrieb der Deponiegaserfassung sowie die Gasuntersuchung und die Wirkungskontrolle der Entgasung.

Die Deponiegaserfassung und die Deponiegasbehandlung sind erforderlich, um von der Deponie ausgehende gasförmige Emissionen in die Atmosphäre so weit wie möglich zu vermindern. Gaserfassung und Gasbehandlung sind auch erforderlich, um Brand- und Explosionsgefahren sowie Beeinträchtigungen des Pflanzenwuchses auf und in der Umgebung der Deponie zu verhindern.

2 Begriffsbestimmungen

Deponiegas

Deponiegas ist ein Gemisch, das unter günstigen Bedingungen aus bis zu 55 Vol.-% Methan, bis zu 45 Vol.-% Kohlendioxid und einer Vielzahl von Spurenstoffen besteht. Der Anteil der Spurenstoffe liegt meist deutlich unter 1 Vol.-%. In der Praxis sind die Methangehalte jedoch oftmals niedriger, da z.B. durch die Gaserfassung und die Gasförderung eine Verdünnung des Deponiegases mit Luft erfolgt. Bei normalen Betriebsbedingungen ist mit Methangehalten von etwa 35 bis 55 Vol.-% zu rechnen; der Heizwert beträgt dementsprechend etwa 3,5 bis 5,5 kWh/m³. Das Deponiegaspotential liegt nach Laboruntersuchungen bei feuchtem Hausmüll etwa zwischen 150 und 250 m³ Gas/t Hausmüll.

Deponiegasfassung

Einrichtungen zur Fassung und Ableitung des Deponiegases.

Deponiegaserfassung

im Gegensatz zur Deponiegasfassung handelt es sich hierbei um das Konzept zur Fassung und Ableitung des Deponiegases.

Fassungselemente (Kollektoren)

Bauteile, die das Deponiegas aus dem Deponiekörper aufnehmen und unter Einhaltung eines vorgegebenen Unterdrucks ableiten.

Erfassungsgrad

Verhältnis des momentan gefaßten zum momentan erzeugten Deponiegas. Die durch Prognosemodelle errechnete Gasmenge ist nur selten identisch mit der tatsächlich erzeugten Gasmenge. Sie ist daher nicht für die Bestimmung des Erfassungsgrades geeignet.

FID

tragbares Gerät zur Lecksuche, Raum- und Deponieüberwachung, das auf dem Flammen-Ionisationsdetektor der Gaschromatographie aufbaut. Das Gerät besitzt eine hohe Meßempfindlichkeit auf brennbare Kohlenstoffverbindungen.

Kollektorkopf

Anschlußstelle des Fassungselements zum Rohrleitungssystem. Der Kollektorkopf kann mit Meß-, Steuer- und Regelungseinrichtungen ausgestattet sein.

Rigolen

Schüttungen mit hohlraumbildendem Material, die eine höhere Gas- bzw. Wasserwegsamkeit als die Umgebung haben.

Sammelsystem

Rohrleitungssystem, das die Verbindung zwischen Kollektor und Zentral- bzw. Unterstation herstellt.

3 Deponiegaserfassung

Eine zufriedenstellende Gaserfassung läßt sich nur mit Hilfe der aktiven Entgasung erreichen. Die passive Entgasung, bei der das Deponiegas durch Eigendruck entweicht, ist nur bei Altdeponien mit sehr geringem Gasaufkommen in Betracht zu ziehen.

Mit der Entgasung ist bereits während des Deponiebetriebes zu beginnen. Die Entgasungsanlage hat spätestens sechs Monate nach Ablagerungsbeginn betriebsbereit zu sein.

Nur die Kombination aus Aktiventgasung (Basis-/Oberflächenabdichtung) sowie Kontrolle und Wartung der Systeme garantieren eine optimale Gaserfassung.

Zur Auslegung des Gasfassungssystems und der Gasbehandlungsanlage muß der zeitliche Verlauf des Deponiegasanfalls hinreichend genau bekannt sein. Die Gasmengen werden in aller Regel rechnerisch nach Prognosemodellen ermittelt; bei Altdeponien sind die Resultate durch Feldversuche zu verifizieren. Prognosemodelle sind zur Ermittlung des Erfassungsgrades nicht geeignet.

4 Fassungssysteme

Fassungssysteme bestehen aus einer Anzahl von Fassungselementen (Kollektoren) - auch unterschiedlicher Art -, die gemeinsam zur Deponieentgasung herangezogen werden.

4.1 Allgemeine Anforderungen

- Vorrangiges Ziel der Entgasung ist die Verhinderung von Schadstoffemissionen und die Abwehr von Gefahren und Belästigungen durch Deponiegas.
- Zur Optimierung der Verwertung des Deponiegases kann eine Trennung des Fassungssystems in Schutzentgasungssystem - mit höherem Luftanteil - und Nutzentgasungssystem sinnvoll sein.
- Fassungselemente müssen stets sicher entwässerbar sein. Wasser in den Fassungselementen macht diese teilweise oder vollständig wirkungslos. Da in allen Bereichen des Deponiekörpers, in denen Gas strömt, auch mit Wasser zu rechnen ist, muß hinsichtlich der Fassungselemente eine Ableitung des Wassers möglich sein.
- Fassungssysteme müssen bei geringer Wartungsbedürftigkeit betriebssicher sein. So sind beispielsweise im freien Gefälle entwässernde Fassungselemente und Entwässerungselemente betriebssicherer als solche, bei denen das Wasser durch Abpumpen entfernt werden muß.
- Fassungssysteme dürfen die Abdichtungssysteme nicht beeinträchtigen. Insbesondere bei Fassungssystemen mit vertikalen Erfassungselementen besteht die Gefahr, daß bei Setzungen des Deponiekörpers die Basis- und Oberflächenabdichtungssysteme durch die starren Fassungselemente belastet werden. Hier sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, die eine schädliche Belastung verhindern (siehe Nummer. 4.2).
- Fassungssysteme müssen sicher gegen Lufteinbrüche abgedichtet sein. Lufteinbrüche können zu explosiblen Gemischen führen. Die noch im Bau befindlichen Fassungselemente müssen - ebenso wie die fertiggestellten Elemente - gegen Luftzutritte abgesichert werden.
- Das Material der Fassungssysteme muß den zu erwartenden physikalischen, chemischen und biologischen Belastungen dauerhaft standhalten.

- Physikalische Belastungen ergeben sich hauptsächlich aus der Auflast verbunden mit hohen Temperaturen (bis ca. 70°C). Chemische Belastungen sind aus den Gas- und Sickerwasserinhaltsstoffen, biologische Belastungen u.U. durch die den Abfall abbauenden Mikroorganismen zu erwarten.
- Die Ausbildung und Anordnung der Fassungselemente muß die aktive Entgasung auch der Betriebsfläche ermöglichen. Hierfür ist vor allem eine Leitungsführung, die den Einbaubetrieb nicht stört, sowie eine sichere Verhinderung von Lufteinbrüchen erforderlich.
- Die Sickerwasserdränsysteme dürfen nicht mit zur aktiven Entgasung herangezogen werden. Durch aktive Entgasungsmaßnahmen ändern sich in den Entwässerungsschichten u.a. die Temperatur- und Druckgradienten, die Sickerwasserströmungsverhältnisse und das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht des Sickerwassers, so daß es zu verstärkten Inkrustations- und Verstopfungserscheinungen kommen kann.

4.2 *Fassungselemente, Arten und Anordnungen*

Bei den Fassungselementen unterscheidet man

- punktförmige
- vertikale flächige und linienförmige
- horizontale flächige und linienförmige sowie
- Kombinationen aus horizontalen und vertikalen Fassungselementen.

Punktförmige Fassungselemente

Entgasungskammern, gefüllt in der Regel mit grobstückigem Material, die nach Abschluß der Deponie angebohrt und über Sonden entgast werden. Eine Entwässerung der Kammern ist schwierig. Deshalb sollten sie nur in Ausnahmefällen vorgesehen werden.

Vertikale flächige Fassungselemente

Dränagewände aus grobstückigem Material (auch geeigneter Abfall) im Deponiekörper, die bei der Verfüllung mit aufgebaut werden. Wenn diese aus Gründen der Entwässerungsplanung vorgesehen werden, können sie auch zur Entgasung herangezogen werden. Im Bauzustand muß die jeweilige Oberfläche mit Kunststoffdichtungsbahnen abgedichtet werden, um eine aktive Entgasung ohne Lufteinbruch zu ermöglichen.

Vertikale linienförmige Fassungselemente

Entgasungsschächte

Wegen der geringen Gasdurchtrittsmöglichkeiten und der Starrheit der Schächte sollen diese nur noch in Sonderfällen vorgesehen werden.

Es ist darauf zu achten, daß bei der Bemessung der Fundamente die Auflast des Deponiekörpers, die bei Setzungen über die negative Mantelreibung auf den Schacht übertragen wird, ausreichend Berücksichtigung findet; ebenfalls sind Kantenpressungen bei Schiefstellung der Schächte zu beachten. Zur Oberflächenabdichtung hin ist ein ausreichender Abstand einzuhalten. Beim Aufbau des Schachtes ist ein Dränrohr DN > 200 mm mit hochzuziehen. Bei Einsatz besonders korrosionsbeständiger Sickerwasserpumpen (z.B. Membranpumpen) können größere Durchmesser erforderlich sein. Um die Standsicherheit der Rohrleitungen zu erhöhen, kann die Verwendung von ausreichend verschieblichen Rohrverbindungen zweckmäßig sein. An das Verfüllmaterial des Schachtes werden die gleichen Anforderungen gestellt wie bei den Kies- und Schottersäulen.

Im Bauzustand muß der über die Einbaufläche ragende Schachtteil mit einer dichten Kappe aus Stahl oder Kunststoff abgedichtet werden. Abdeckungen aus Kunststoffbahnen oder Planen haben sich nicht bewährt.

Kies- oder Schottersäulen

Die Kies- oder Schottersäulen sind auf einem Polster aus Feinmüll oder anderem, ausgleichendem Material zu gründen. Die Polsterstärke beträgt 10-15 % der Endhöhe, mindestens aber 2 m. Die Entwässerung kann über schräg zur Deponiesohle hin verlaufende Rigolen oder über durch-

lässiges Gründungsmaterial erfolgen. Beim Aufbau ist mindestens ein Dränrohr DN 200 mit hochzuziehen. Bei Einsatz besonders korrosionsbeständiger Sickerwasserpumpen (z.B. Membranpumpen) können größere Durchmesser erforderlich sein. Um die Standsicherheit der Rohrleitungen zu erhöhen, kann die Verwendung von ausreichend verschieblichen Rohrverbindungen zweckmäßig sein. An das Material der Säule werden die folgenden Anforderungen gestellt: Körnung $\geq 16/32$, Karbonatgehalt ≤ 10 Masse-%.

Zur Oberflächenabdichtung hin sollte ein Mindestabstand von 2 m eingehalten werden.

Gasbrunnen

Gasbrunnen dürfen nur so tief gebohrt werden, daß noch ein ausreichendes Setzungspolster zur Basisabdichtung hin erhalten bleibt (s.o.). An die mit einzubauenden Dränrohre sind erhöhte Anforderungen zu stellen: Der Mindestdurchmesser hat DN 200 mm zu betragen; empfehlenswert sind zwei Rohrleitungen.

Bei Einsatz besonders korrosionsbeständiger Sickerwasserpumpen (z.B. Membranpumpen) können größere Durchmesser erforderlich sein. Um die Standsicherheit der Rohrleitungen zu erhöhen, kann die Verwendung von ausreichend verschieblichen Rohrverbindungen zweckmäßig sein.

Die Anforderungen an das Verfüllmaterial sind die gleichen wie bei den Kies- und Schottersäulen.

Horizontale flächige Fassungselemente

Gasdränageschichten im Deponiekörper können aus geeignetem Abfallmaterial hergestellt werden. Es ist auf eine ausreichende Neigung ($> 5\%$) zu achten. Unter der Oberflächenabdichtung ist die Trageschicht grundsätzlich als flächenhafte Gasdränage auszubauen. Sie sollte zur Optimierung der Gaserfassung durch ein Dränleitungssystem ergänzt werden.

Horizontale linienförmige Fassungselemente

Die Wirksamkeit auch kiesummantelter Dränleitungen im Deponiekörper ist besonders gefährdet durch Verschließungen mit Sickerwasser nach unterschiedlichen Setzungen (Sackbildung).

Ausreichende Ausgangsgefälle ($> 7\%$), vertikale Entwässerungsmöglichkeiten im Deponiekörper und kontrollierbare Leistungen mit der Möglichkeit zur Reinigung sind notwendige Vorkehrungen zur Gewährleistung einer langfristigen Betriebssicherheit. Die Dränageleitungen sind aus temperaturbeständigen Kunststoffen mit $DN > 250$ mm auszuführen. Die Anforderungen an das Dränmaterial entsprechen den Kies- und Schottersäulen. Werden ausschließlich horizontale linienförmige Fassungselemente für ein Fassungssystem verwendet, dann sind diese Elemente in einem Horizontalabstand von ca. 30 m und einem Vertikalabstand von ca. 5 bis 10 m versetzt anzuordnen.

Kombination aus horizontalen und vertikalen Fassungselementen

Eine Möglichkeit zur Vergrößerung des Erfassungsbereichs vertikaler Fassungselemente ist die Ergänzung durch horizontale Fassungselemente. So können beispielsweise strahlenförmig auf eine Kiessäule zulaufende horizontale Dränleitungen über diese entgast werden.

5 Gassammlung und Regelung

5.1 Allgemeine Anforderungen

Es ist vorrangige Aufgabe der Gassammelungs- und Steuerungseinrichtungen, die Gaskollektoren in die Lage zu versetzen, das anfallende Deponiegas so zu fassen, daß keine wesentlichen Migrationen aus der Deponie stattfinden. Der Luftanteil im Deponiegas ist jedoch zu minimieren. Hierzu muß an jedem Kollektor eine fein gestuft regelbare Absaugleitung zur Verfügung stehen. An jedem Kollektorkopf muß in jedem Betriebszustand ein Unterdruck von $p = 3$ kPa (30 mbar) erreichbar sein. Die Gasgeschwindigkeit in den Sammelleitungen soll unter 10 m/s liegen.

Bei der Dimensionierung des Sammelsystems ist zu berücksichtigen, daß die theoretisch ermittelten Gasbildungsraten große Unsicherheiten beinhalten und zudem Luftanteile in das System gelangen können. Das Deponiegas ist korrosiv und führt insbesondere an den Regelungseinrichtungen zu Ablagerungen. Dies ist bei der Konstruktion, der Materialauswahl und der Wartung zu

berücksichtigen. Das Deponiegas ist in bestimmten Mischungsverhältnissen mit Luft explosionsfähig. Bei der Planung der Anlage sind daher die einschlägigen Merkblätter und Richtlinien zu berücksichtigen.

Die Anlage bedarf der sicherheitstechnischen Überprüfung durch eine fachkundige und anerkannte Stelle. Diese Prüfung ist regelmäßig und insbesondere nach Umbauten zu wiederholen.

5.2 *Sammel- und Regelungssysteme*

Allgemeines

Das Leitungsnetz unterliegt physikalischen, chemischen und biologischen Beanspruchungen. In der Anlageauslegung, beim Bau des Leitungsnetzes und der Wahl der Werkstoffe sind diese Faktoren zu berücksichtigen.

Durch Setzungen des Deponiekörpers und Temperatureinwirkungen entstehen Spannungen und Verformungen im Leitungsnetz.

- Zur Vermeidung von Muldenbildungen sind in setzungsempfindlichen Bereichen alle gas- bzw. kondensatführenden Leitungen unterflur mit einem Gefälle von mindestens 5 % bzw. überflur mit einem Gefälle von mindestens 2,5 % zu verlegen.
- Die Horizontal- und Vertikalbewegungen der Kollektoren sind durch flexible Verbindungen dauerhaft aufzufangen.
- Zentralstationen müssen, Unterstationen sollen auf ausreichend tragfähigem Boden errichtet werden.
- Sicherheitstechnische Belange, insbesondere im Bereich der Zentralstationen können Werkstoffe mit besonderen Eigenschaften erfordern (Druckfestigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Temperaturbeständigkeit u.ä.)

Das Sammelsystem darf nicht unter der Oberflächenabdichtung angeordnet werden. Der Rohrendurchmesser sollte zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Minimierung der Druckverluste ≥ 100 mm sein.

Für das Einbetten und Überschütten der Rohre ist bevorzugt Recyclingmaterial zu verwenden. Gegen das Einfrieren des Entgasungssystems sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

Sammelsysteme

Die Anbindung der Gaskollektoren an die Zentralstationen kann unmittelbar oder über Zwischensammler erfolgen. Im Einzelanschluß werden die Gaskollektoren direkt mit der Zentralstation verbunden.

Einem aufwendigen Leitungsbau steht eine einfache Kontrolle und Nachregulierung gegenüber. Im Gruppenanschluß werden einzelne Gaskollektoren in Unterstationen zusammengefaßt und im Ein- oder Zweileitersystem mit der Zentralstation verbunden. Dem zeitlichen Mehraufwand beim Gruppenanschluß für Kontrollen und Nachjustierungen in den Unterstationen steht insbesondere bei großen Deponien eine kürzere Gesamtleitungslänge gegenüber.

Der unmittelbare Anschluß an eine Ringleitung oder ein Leitungsnetz sollte nur bei kleiner Kollektorenanzahl wegen der zeitaufwendigen gegenseitigen Abstimmung verwirklicht werden.

Regelungssysteme

Die Regelung hat durch Kontrolle der Gasquantität und -qualität und einem Abgleich mit einem vorgegebenen Wertebereich zu erfolgen. Manuell überwachte Regelungsgrößen sind mindestens wöchentlich zu bestimmen.

5.3 *Kondensatabscheidung*

Das wasserdampfgesättigte Deponiegas scheidet im Leitungssystem Kondensat aus. Es ist regelmäßig zu untersuchen. Als Bemessungsgrundlage für die Kondensatmenge ist die Wasser-

menge anzusehen, die beim Abkühlen des Gases von 55°C auf 20°C entsteht (ca. 100 g/m³ Deponiegas). Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, daß über die Kondensatabscheider keine Luft in das Leitungsnetz eingesaugt werden kann.

Das Kondensat ist nach dem Stand der Technik zu entsorgen. In vielen Fällen bietet sich eine gemeinsame Entsorgung mit dem Sickerwasser an.

6 Wirkungskontrollen der Entgasung

Der Gasaustritt über die Deponieoberfläche und die Migration des Deponiegases in das Deponieumfeld sind zu unterbinden, zumindest aber so zu minimieren, daß keine schädlichen Auswirkungen zu befürchten sind.

Offene Deponien oder Deponieabschnitte

Neben der wöchentlichen Wirkungskontrolle der Entgasung durch den Deponiebetreiber ist vierteljährlich eine Fremdkontrolle durch eine fachkundige Stelle durchzuführen.

Endabgedeckte und abgedichtete Deponien oder Deponieabschnitte

Die Wirksamkeit der aktiven Entgasung ist auf der Deponieoberfläche und im Deponierandbereich im Rahmen der Fremdkontrolle halbjährlich mittels FID zu überwachen.

Die Deponiegasfreiheit in der Vegetationsschicht der Deponieabdeckung und im Deponieumfeld wird in Gaspegeln überprüft. Die Wirksamkeit der Entgasung ist bei nicht basis- und/oder flankengedichteten Deponien durch regelmäßige Messungen in den Gaspegeln an der Deponiegrenze (Zaun) festzustellen. Der Abstand der Pegel untereinander, die die gaswegsame Schicht erschließen müssen, darf höchstens 50 m betragen. Zur Migrationskontrolle gedichteter Deponien sind größere Pegelabstände ausreichend.

7 Deponiegasuntersuchungen

Deponiegasuntersuchungen dienen dazu, Angaben über Qualität und Quantität des erfaßten Gases zu erhalten. Drei Monate nach Inbetriebnahme der aktiven Entgasungsanlage ist eine erste Deponiegasanalyse durchzuführen.

Untersuchungsumfang

Aus den bereits vorhandenen bzw. repräsentativ niedergebrachten Gaskollektoren ist durch einen mindestens einen Monat dauernden Absaugversuch die Erfäßbarkeit und das Bildungspotential des Gases in der Deponie zu ermitteln. Bei den anschließend durchzuführenden Deponiegasmessungen sind mindestens die Gehalte folgender Gaskomponenten zu bestimmen:

Methan, Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff, Gesamt-Chlor, Gesamt-Fluor, Gesamt-Schwefel, Benzol und Chlorethen (Vinylchlorid).

Ein erweiterter Untersuchungsumfang ist im Einzelnen festzulegen. Hierbei ist auch das Kondensat mit zu berücksichtigen.

Unabhängig von erforderlichen Emissionsmessungen an den Verbrennungs- und sonstigen Behandlungsanlagen und den in diesem Zusammenhang erforderlichen Deponiegasmessungen sowie den Messungen zur Optimierung der Anlage ist das gefaßte Deponiegas mindestens jährlich im Sammelstrang auf den vorgenannten Mindestumfang zu untersuchen.

Bei getrennter Erfassung und Behandlung des Deponiegases ist jeder Teilstrom wie oben zu untersuchen.