Merkblätter

Nr. 12

Merkblatt zur Anwendung der TA Siedlungsabfall bei Deponien

Stand: 2. Juni 1998

Essen 1998

Impressum:

Herausgegeben vom
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
Wallneyer Str. 6 • 45133 Essen
Telefon (0201) 7995 - 0 • Telefax (0201) 7995 - 1446/1447
e-mail: luanrw@t-online.de

Redaktion: Dr. Ulrike Nienhaus und Dipl.-Ing.'in Ilse Polednik

ISSN 0947-5788

Informationsdienste: Umweltdaten aus NRW, Fachinformationen des LUA NRW:
• Internet unter http://www.lua.nrw.de
• T-Online unter Landesumweltamt NRW # oder * 40045 #

Bereitschaftsdienst: Nachrichtenbereitschaftszentrale des LUA NRW
(24-Std.-Dienst): Telefon (0201) 71 44 88

Gedruckt auf 100% Altpapier ohne Chlorbleiche

Vorbemerkungen

Das Landesumweltamt NRW ermittelt im Zusammenwirken mit den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern und Fachverbänden die Grundlagen der Abfallwirtschaft und den für die Abfallwirtschaft bedeutsamen Stand der Technik und beteiligt sich an deren Entwicklung, soweit dies für die Bedürfnisse der Abfallwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen erforderlich ist (§ 4 Abs. 1 LAbfG).

Auf dieser Grundlage gibt das vorliegende Merkblatt erläuternde und konkretisierende Hinweise für die Anwendung der Technischen Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (TA Siedlungsabfall) sowie der mit zu berücksichtigenden Anhänge der Technischen Anleitung zur Lagerung, chemisch/physikalischen und biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (TA Abfall) soweit diese die Planung, die Errichtung, den Betrieb und die Nachsorge von Deponien regeln. Die Nummern 5 (Stoffliche Verwertung), 8 (Anforderungen an Zwischenlager), 9 (Anforderungen an Behandlungsanlagen) und 13 (Inkrafttreten) der TA Siedlungsabfall werden hier nicht behandelt.

Um die Handhabung zu erleichtern, werden zusammen mit den Hinweisen der Wortlaut der TA Siedlungsabfall sowie die entsprechenden Anhänge der TA Abfall abgedruckt. Der Originaltext der TA Siedlungsabfall und der entsprechenden Anhänge der TA Abfall ist **fett gedruckt.** Die erläuternden und konkretisierenden Hinweise sind *kursiv gedruckt* und mit einem Balken am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Um Verweise auf Textstellen des Merkblattes von direkten Verweisen auf die TA Siedlungsabfall bzw. die Anhänge der TA Abfall zu unterscheiden, sind die Verweise auf Textstellen des Merkblattes mit dem Zusatz "Hinweise zu Nr. ...." gekennzeichnet. Bei direkten Verweisen auf die TA Siedlungsabfall und die TA Abfall entfällt dieser Zusatz.

Das Merkblatt wurde von der NRW-Arbeitsgruppe "Merkblatt zur Ablagerung von Siedlungsabfällen" erarbeitet. Beteiligt waren die Mitglieder

Dipl.-Ing. Amann	Verwertungszentrum Erftkreis, Erftstadt-Liblar
RBD Anemüller	Bezirksregierung Arnsberg, Arnsberg
RD Dr. Bauer	Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf
Prof Dr.-Ing. Düllmann	Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann, Aachen
Prof. Dr.-Ing. Ehrig	Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal, Wuppertal
ORBR Fragemann	Bezirksregierung Köln, Köln
RD'in Dr. Nienhaus	Landesumweltamt NRW, Essen
Dipl.-Ing.'in Polednik	Landesumweltamt NRW, Essen
Dipl.-Ing. Schicketanz	Ingenieurbüro Schicketanz, Aachen
LRBD Schmidt	Landesumweltamt NRW, Essen, (Obmann)
ORR'in Dr. Winkler	Staatliches Umweltamt Aachen, Aachen

Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz

(TA Siedlungsabfall)

vom 14. Mai 1993
(Beil. BAnz. Nr. 99)

Technische Anleitung

zur Verwertung, Behandlung
und sonstigen Entsorgung
von Siedlungsabfällen

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 (BGB. 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 Abfallentsorgungsanlagen

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
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 Aufbereitung 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 Zwischlager, 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

TA Abfall

Anhang E: Material- und Prüfanforderungen bei der Herstellung von Deponieabdichtungssystemen

Anhang G: Meß- und Kontrollprogramm für die Durchführung von Eigenkontrollen bei oberirdischen Deponien

Abkürzungsverzeichnis

AbfG	*Abfallgesetz*
AbfKlärV	*Klärschlammverordnung*
AbfRestÜberwV	*Abfall- und Reststoffüberwachungs-Verordnung*
Abs	*Absatz*
AbwAG	*Abwasserabgabengesetz*
AEP	*Abfallentsorgungsplan*
AGA	*Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer*
ATV	*Abwassertechnische Vereinigung*
AWP	*Abfallwirtschaftsplan*
BAM	*Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung*
BAnz	*Bundesanzeiger*
BAST	*Bundesanstalt für Straßenwesen*
BauO NW	*Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen*
BauPrüfVO	*Verordnung über bautechnische Prüfungen*
BGA	*Bundesgesundheitsamt*
BGBl	*Bundesgesetzblatt*
BImSchG	*Bundes-Immissionsschutzgesetz*
BImSchV	*Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*
BNatSchG	*Bundesnaturschutzgesetz*
EAU	*Empfehlung des Ausschusses Ufereinfassungen*
DIBt	*Deutsches Institut für Baute*

FGSTV	*Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen*
GDA-Empfehlung	*Empfehlung des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponien und Altlasten"*
GEP	*Gebietsentwicklungsplan*
GG	*Grundgesetz*
GMBl	*Gemeinsames Ministerialblatt*
GUV	*Gemeinde Unfallversicherungsverband*
GVBl	*Gesetz- und Verordnungsblatt*
GV.NW.	*Gesetz- und Verordnungsblatt Nordrhein-Westfalen*
KrW-/AbfG	*Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz*
LAbfG	*Landesabfallgesetz*
LAGA	*Länderarbeitsgemeinschaft Abfall*
LEP	*Landesentwicklungsplan*
LPlG	*Landesplanungsgesetz*
LWA	*Landesamt für Wasser und Abfall*
LWG	*Landeswassergesetz*
Nr.	*Nummer*
Rahmen-Abwasser-VwV	*Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Ableiten von Abwasser in Gewässer*
ROG	*Raumordnungsgesetz*
ROV	*Raumordnungsverfahren*
SGV.NW.	*Sammlung des bereinigten Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen*
TA	*Technische Anleitung*
TL Min-StB	*Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau*
UVP	*Umweltverträglichkeitsprüfung*
UVPG	*Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung*

VAwS	*Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe*
VbF	*Verordnung über brennbare Flüssigkeiten*
VGS	*Ordnungsbehördliche Verordnung über die Genehmigungspflicht für die Einleitung von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen*
VwV	*Verwaltungsvorschrift*
VwVfG NW	*Verwaltungsverfahrensgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen*
WHG	*Wasserhaushaltsgesetz*
WÜ 98	*Technische Regeln für die Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Abfallentsorgungsanlagen - WÜ 98 Teil 1: Deponien*
ZfA	*Ehemalige Zentralstelle für Abfallbeseitigung des Bundesgesundheitsamtes*
ZTVE-StB	*Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau*
ZustVOtU	*Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes*

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.

Zu Nr. 1.2, Abs. 1

Die Anforderungen der Technischen Anleitung haben nicht nur Auswirkungen auf die öffentliche Entsorgung von Siedlungsabfällen durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger oder deren beauftragte Dritte (§ 13 Abs. 1 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG), sondern gelten auch für die Eigenentsorgung durch den Abfallerzeuger bzw. -besitzer (§ 13 Abs. 1 KrW-/AbfG), z.B. interne Betriebsentsorgung, Ablagerung auf Werksdeponien. Werksdeponien sind i.w. Monodeponien mit einer geringen Anzahl von Abfallschlüsseln verbunden mit relativ großen Entsorgungsmengen.

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.

Zu Nr. 1.2, Abs. 2

Ein nicht unter den Siedlungsabfallbegriff fallender Abfall kann, sofern er die Voraussetzung der TA Siedlungsabfall erfüllt, gemeinsam mit Siedlungsabfällen abgelagert werden. Im Vordergrund steht die konkrete Abfalleigenschaft und nicht die formale Zuordnung zu einem Abfallschlüssel. Dies gilt auch in den Fällen, in denen besonders überwachungsbedürftige Abfälle die Kriterien der Deponieklasse II und in Ausnahmefällen der Deponieklasse I nach Anhang B erfüllen. Die Auswahl der Parameter in Anhang B erfolgte vor dem Hintergrund der Zielvorgabe einer nachsorgearmen Deponie.

Siehe auch Hinweise zu Nr. 4.2.

Beispiele für besonders überwachungsbedürftige Abfälle, die gemeinsam mit Siedlungsabfällen entsorgt werden können, enthalten z.B. die Entsorgungshinweise in Anhang C der TA Abfall Teil 1 (weiterhin bezeichnet als TA Abfall). Bei der Entsorgung der besonders überwachungsbedürftigen Abfälle sind zunächst die Regelungen und Anforderungen der TA Abfall als speziellere Vorschrift anzuwenden (siehe Nr. 1 und Nr. 2.2.1 Begriffsbestimmung TA Abfall). Erst wenn die Abfälle aufgrund eines entsprechenden Nachweises (z.B. geringer Schadstoffgehalte) oder aufgrund der Zuord-

nungsmöglichkeit zur Hausmülldeponie -HMD- (siehe Anhang C der TA Abfall) aus dem Geltungsbereich der TA Abfall entlassen werden, unterliegen sie überwiegend den Regelungen der TA Siedlungsabfall. Die in den Nrn. 5.2 und 5.4 der TA Abfall aufgeführten Anforderungen für die Annahme und die Dokumentation der abzulagernden besonders überwachungsbedürftigen Abfälle sind einzuhalten. Die nach §§ 42 f KrW-/AbfG sowie die nach der Abfall- und Reststoffüberwachungs-Verordnung (AbfRestÜberwV) bzw. nach §§ 48 f KrW-/AbfG erlassenen Verordnungen und geltenden Bestimmungen bleiben unberührt.

Für die Entsorgungspflichtigen und Abfallerzeuger ergeben sich aus der TA Siedlungsabfall keine unmittelbaren Pflichten. Dies erfolgt erst durch die Umsetzung der Regelungen durch die zuständigen Behörden in Bescheide oder durch Abfallsatzungen.

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 Untersagung ihres Betriebes (§ 9a AbfG),

g) der Festlegung von Nachsorgemaßnahmen im Falle der Stillegung einer Abfallentsorgungsanlage nach Inkrafttreten dieser Technischen Anleitung (§ 10 Abs. 2 AbfG),

h) der Festlegung von Nachsorgemaßnahmen im Falle der Stillegung einer bestehenden Abfallentsorgungsanlage in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages genannten Gebiet (§ 10a AbfG),

i) der abfallrechtlichen Überwachung durch die zuständige Behörde (§ 11 AbfG).

Zu Nr. 1.2, Abs. 3, a) - i)

Die TA Siedlungsabfall richtet sich an die Behörden, die die abfallrechtlichen Vorschriften vollziehen. Zu ihren Aufgaben gehören u.a.:

- *Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen,*
- *Zulassung von Anlagen zur Ablagerung von Abfällen (Deponien) nach dem KrW-/AbfG,*

- *Durchführung der abfallrechtlichen Überwachung.*

Eine Konkretisierung der jeweiligen Zuständigkeiten enthält die Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes (ZustVOtU) für die nach §31 KrW-/AbfG für die Zulassung zuständigen Behörden bzw. für die nach §40 KrW-/AbfG für die Überwachung zuständigen Behörden.

Die Regelungen der TA Siedlungsabfall stellen Anforderungen dar, die die Ermessensausübung und Rechtsnormauslegung der Behörden für den Regelfall lenken. Die zuständige Behörde kann jedoch in begründeten Einzelfällen von den Anforderungen der TA Siedlungsabfall abweichen; hierbei ist die ermessenslenkende Regelung in Nr. 2.4 zu beachten.

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

Zu Nr. 1.2, Abs. 4

Hierzu gehören Versuchsanlagen, die über das vereinfachte Zulassungsverfahren nach § 31 Abs. 3, P.3 KrW-/AbfG genehmigt werden können. Sie sollen rückbaufähig und nicht dauerhaft Bestandteil im Sicherheitssystem einer Deponie sein.

Darüber hinaus gehende Versuche sind in das abfallrechtliche Zulassungsverfahren einzubeziehen.

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.

Zu Nr. 2.1, Abs. 1

In § 12 Abs. 2 KrW-/AbfG wird die Bundesregierung ermächtigt, Allgemeine Verwaltungsvorschriften über die Anforderungen an die Entsorgung von Abfällen nach dem Stand der Technik zu erlassen. Dieser wird in der TA Siedlungsabfall für den betreffenden Regelungsbereich festgelegt (vgl. auch Nr. 2.1 der TA Abfall). Nach Maßgabe des § 1 Abs.1 Satz 2 LAbfG ist bei Maßnahmen der Abfallentsorgung der Stand der Technik einzuhalten.

Besondere Bedeutung haben die Vorgaben für den Bereich Deponietechnik und für die Zuordnungskriterien für Deponien (vgl. Nr. 10 und 11 und Anhang B).

Die Anforderungen zur Einhaltung der Zuordnungswerte läßt zukünftig nur noch die Ablagerung gering reaktiver, inerter Materialien zu. Diese Forderung wird dann erfüllt, wenn die abzulagernden Abfälle von mineralischer Beschaffenheit sind, d.h. keine bzw. nur geringe Anteile reaktiver organischer Substanzen enthalten. Zur Restabfallbehandlung kommen grundsätzlich alle Verfahren in Betracht, die die Einhaltung der

Schutzziele der TA Siedlungsabfall zur Schaffung einer nachsorgearmen Deponie ermöglichen.

Weitergehende Hinweise sind auch dem Leitfaden des MURL „Anforderungen und Kriterien für die Integration der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung in ein kommunales Abfallwirtschaftskonzept im Wege der Ausnahmeregelungen der TA Siedlungsabfall" zu entnehmen.

2.2 Begriffsbestimmungen und Einheiten im Meßwesen

2.2.1 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Technischen Anleitung bedeuten die Begriffe[1]

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 (314 09)

mineralische Stoffe aus Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen Fremdanteilen,

Baustellenabfälle (912 06)

nicht mineralische Stoffe aus Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen Fremdanteilen,

---

[1] **Bei Abfallarten sind die entsprechenden Abfallschlüssel des Abfallartenkatalogs der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) in Klammern angegeben.**

Behandlungsanlage

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

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 derivativorganische 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 (314 11)

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,

Zu Nr. 2.2, Deponieklasse I

Siehe Hinweise zu Nr. 4.2 .

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,

Zu Nr. 2.2, Deponieklasse II

Siehe Hinweise zu Nr. 4.2 .

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 Exkremente 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 (917 01)

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,

Zu Nr. 2.2, Getrennthaltung

Die Getrennthaltung der zur Entsorgung anstehenden Abfälle ist eine unabdingbare Vorraussetzung für die ordnungsgemäße Entsorgung (Verwertung/Beseitigung) in entsprechenden Anlagen bzw. auf Deponien.

Hausmüll (911 01)

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,

Zu Nr. 2.2, Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

Der Begriff „hausmüllähnliche Gewerbeabfälle" umfaßt nicht die Gruppe der „produktionsspezifischen Abfälle" (siehe unten), sondern bleibt auf die in den genannten Betrieben und Einrichtungen anfallenden Abfallarten

91201	*Verpackungsmaterial und Kartonagen*
91202	*Küchen- und Kantinenabfälle*
91206	*Baustellenabfälle (nicht Bauschutt)*

beschränkt.

Klärschlamm (943 01, 943 02, 945 01, 945 02, 946 01, 946 02, 946 03, ggf. auch 948 01)

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 (916 01)

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 (947 01, 947 02, 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 ,

Zu Nr. 2.2, Siedlungsabfälle

Die Definition des Oberbegriffs "Siedlungsabfälle " entspricht nicht dem Siedlungsabfallbegriff des LAGA-Abfallartenkataloges (siehe Obergruppe 9), sondern geht über diesen hinaus und erfaßt auch Abfallarten aus der Untergruppe 314 des Kataloges, so

daß unter diesem Begriff auch weitere Abfallarten mit ähnlichen Eigenschaften gefaßt werden können.

Sortieranlage

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

Sperrmüll (914 01)

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

Straßenaufbruch (314 10)

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

Straßenkehricht (915 01)

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 (941 01, 941 02, 941 03, 941 04, 941 05)

bei der Behandlung von Wasser in Wasseraufbereitungsanlagen anfallende Schlämme, auch soweit diese entwässert oder in 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.

Zu Nr. 2.2, Zwischenlager

Hiervon abzugrenzen sind Zwischenlagerflächen nach Nr. 10.2.

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/m² - Kilonewton durch Quadratmeter (Druckfestigkeit)

kJ/KG - Kilojoule durch Kilogramm (Energieinhalt)

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.

Zu Nr. 2.3, Abs. 1

Siehe Hinweise zu Anhang A.

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.

Zu Nr. 2.4, Abs. 1

Die TA Siedlungsabfall gilt für die das Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz vollziehenden Behörden als Anweisung zur Ermessensausübung und zur Auslegung der bindenden Rechtsnorm im Regelfall. Mit der Regelung nach Nr. 2.4 kann die zuständige Behörde Abweichungen von den Anforderungen der TA Siedlungsabfall unter bestimmten Vorraussetzungen für den Einzellfall ausdrücklich zulassen. Dies ist notwendig, da die TA Siedlungsabfall wegen ihres übergreifenden Charakters allgemein bleiben muß und die detaillierten Bedingungen einer Deponie im Einzelfall nicht hinreichend genau erfassen kann. Den das Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz vollziehenden Behörden, insbesondere Genehmigungsbehörden, soll unter der Voraussetzung der Nr. 2.4 TA Siedlungsabfall Raum für an die Erfordernisse des Einzelfalles angepaßte Lösungen gegeben werden. Von den grundsätzlichen Zielen der TA Siedlungsabfall soll jedoch nicht abgewichen werden.

3 Zulassung von Abfallentsorgungsanlagen

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

Zu Nr. 3, Abs. 1

Durch die infolge des Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz eingetretenen Änderungen des Abfallrechts ist das Planfeststellungsverfahren nach § 31 KrW-/AbfG nur noch für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Ablagerung von Abfällen (Deponien) sowie für die wesentliche Änderung derartiger Anlagen oder ihres Betriebes durchzuführen.

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 in 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.

Zu Nr. 4.2.1, Abs. 1

Zur Prüfung der Einhaltung der Zuordnungskriterien sind grundsätzlich Deklarationsanalysen durchzuführen. Probenahme- und Analyseverfahren ergeben sich aus Anhang A. Für Abfälle, bei denen aufgrund ihrer Herkunft oder sonstiger Umstände mit spezifischen und beurteilungserheblichen Belastungen zu rechnen ist, die nicht in Anhang B begrenzt werden, sind ergänzende Untersuchungen durchzuführen. Dies können sowohl Untersuchungen des Eluats als auch des Feststoffs sein. Die Untersuchung und Beurteilung zusätzlicher Parameter ist Gegenstand spezieller Regelwerke[2]. Da die Zuordnungsparameter Glühverlust und TOC den Mangel aufweisen, den reaktiven organischen Anteil im behandelten Restabfall nicht selektiv zu erfassen, stehen für die Beurteilung von Restabfällen aus mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen ergänzend die Parameter GB_{21} (Gärtest) und AT_4 (Atmungsaktivität) zur Verfügung. Diese können im Einzelfall zur Beurteilung der Ablagerungsfähigkeit von mechanisch-biologisch Abfällen herangezogen werden[3].

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

---

[2] *Beim Landesumweltamt NRW liegt ein Entwurf einer "Beurteilungshilfe zur Ablagerung von Abfällen" vor. Dieser Entwurf gibt Hinweise für die stoffangepaßte Auswahl von Untersuchungsparametern und enthält konkrete Beurteilungshilfen (z.B. Prüfwerte) für zusätzliche Untersuchungsparameter.*

[3] *MURL: Leitfaden „Anforderungen und Kriterien für die Integration der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung in ein kommunales Abfallwirtschaftskonzept im Wege der Ausnahmeregelungen der TA Siedlungsabfall."*

Zu Nr. 4.2.1, Abs. 2

Abfälle können vorbehandelt werden, um die in Anhang B, Nr. 1 aufgeführten Zuordnungswerte für die Festigkeit einzuhalten. Hinweise zur Prüfung der Festigkeitseigenschaften siehe Anhang A, Nr. 2.1. Die Einhaltung der sonstigen Zuordnungskriterien des Anhang B ist vor der Behandlung zu prüfen.

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.

Zu Nr. 4.2.1, Abs. 3

Siehe Hinweise zu Nr. 4.2.1, Abs. 1

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.

Zu Nr. 4.2.2, Abs. 1

Im Einzelfall kann zur Beurteilung eines Abfalls die Berücksichtigung weiterer Parameter erforderlich sein (siehe Hinweise zu Nr. 4.2.1, Satz 1).

4.2.3 Deponieklasse II

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

Zu Nr. 4.2.3

Siehe hierzu die Hinweise zu 4.2.2.

4.2.4 Monodeponie

Für die Monodeponie gelten die Anforderungen der Nummern 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.

Zu Nr. 4.2.4, Abs. 2

Der Begriff Monodeponie schließt Deponiebereiche zur Ablagerung eines bestimmten Abfalls oder zur Ablagerung von Abfällen, die nach Art, Schadstoffgehalt und Reaktionsverhalten ähnlich und untereinander verträglich sind, auf einer insgesamt umfassenderen Anlage ein (vergleiche Nr. 2.2.1).

Bei der Zuordnung von Abfällen zu einer Monodeponie sind die spezifischen Eigenschaften der abzulagernden Abfälle, hier die Schadstoffgehalte und die das Elutionsverhalten bestimmenden Bedingungen (z.B. Schadstoffbindungsform, pH-Wert), und die jeweiligen Standortverhältnisse zu beachten.

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

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

Zu Nr. 4.2.4, Abs. 4

Siehe hierzu Nr. 12.1, Abs. 2a).

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 im 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 Sonderabfallmindermengen (< 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 Wertstoffe, 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 Nr. 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 Bauschuttaufbereitung 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 vermarktbaren Produkten führt, sollen die entsorgungspflichtigen Körperschaften entsprechende geeignete Sortieranlagen einrichten. Diese sind vorzugsweise mit automatisierten Sortierverfahren auszurüsten.

Auf die Anforderungen nach Nr. 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 Nr. 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 Vorbehandlungs-, 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 Nr. 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
  - Absetzrückstände 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 Nr. 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 Nr. 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 Schlämme sind die für den Rottevorgang geforderten Kriterien der Nr. 5.4.1 einzuhalten.

Auf die Anforderungen nach Nr. 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 Nr. 5.1 des Anhangs C 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 Schlämme),
- Abwasser bei der Entwässerung des anfallenden Schlammes.

Abwasser muß sicher aufgefangen und soll prozeßintern verwertet werden.

Auf Nr. 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.

Absetzrückstände 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 5.000 t dieser Abfälle lagern oder behandeln und weniger als sechs Mitarbeiter beschäftigen oder

b) in engem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang mit einer Produktionsanlage stehen.

Zu Nr. 6, Abs. 1a) - b)

Die Abgrenzungskriterien für unbedeutende Anlagen nach Nr. 6 stimmen nicht mit dem Begriff der unbedeutenden Anlage nach § 31 Abs. 3 KrW-/AbfG überein. Die Regelung der TA Siedlungsabfall dient lediglich dazu, kleine Anlagen nicht mit den hohen Personalaufwänden, die sich aus den organisatorischen Anforderungen ergeben, zu belasten. Die zuständigen Behörden können nach § 32 Abs. 4 KrW-/AbfG weitergehende Auflagen erteilen.

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.

Zu Nr. 6.1, Abs. 1 und 2

Diese Anforderung dient dazu, die Zulassung von Abfällen zur Behandlung oder Ablagerung von den betriebswirtschaftlichen Zielsetzungen des Anlagenbetriebs zu entkoppeln und damit durch Ausschluß von nicht zugelassenen Abfällen eine größere Sicherheit des Anlagenbetriebs zu erreichen. Die Organisationseinheit "Kontrolle" muß mit namentlich benannten Mitarbeitern/Mitarbeiterinnen, die entsprechend der TA Siedlungsabfall in ihre Aufgaben eingewiesen sind, besetzt sein. Eine Übernahme von Aufgaben im Bereich des Anlagenbetriebs mit Ausnahme der Annahmekonntrolle ist nicht zulässig, um Interessenkonflikte zu verhindern.

Die Organisationseinheit "Kontrolle" hat für die Umsetzung der Selbstüberwachung nach § 25 LAbfG zu sorgen. Diese Selbstüberwachung hat durch unabhängige und von der zuständigen Behörde zugelassene Stellen zu erfolgen. Auf besonderen Antrag können die Untersuchungen im Rahmen der Selbstüberwachung auch von der Organisationseinheit Kontrolle durchgeführt werden.

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 Betriebshandbuches 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 Bekanntmachtung 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.

Zu Nr. 6.2.1, Abs. 1 und 2

Siehe auch Nr. 6, Abs. 1a).

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.

Zu Nr. 6.2.2, Abs. 1 - 3

Die Dokumentation der Ergebnisse der Annahmekontrolle ist im Betriebstagebuch vorzunehmen. Dies ermöglicht sowohl die Kontrolle des bestimmungsgemäßen Arbeitens der Annahmekontrolle als auch das Erkennen von Betriebsstörungen.

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.

Zu Nr. 6.2.3, Abs. 1 - 3

Erfahrene Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen in der Annahmekontrolle können durch die Sichtkontrolle (Annahmebereich, Einbaustelle), insbesondere bei regelmäßig angelieferten Abfällen, Abweichungen erkennen. Die erforderliche Kontrollanalyse kann dann gezielt vorgenommen werden.

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

Zu Nr. 6.2.3, Abs. 4

Bei der Probenahme für die Kontrollanalysen muß die Inhomogenität des Abfalls berücksichtigt werden. Der Umfang und die Art der Kontrollanalysen ist in der Zulassung bzw. im Rahmen des Entsorgungsnachweisverfahrens (Annahmeerklärung) festzulegen.

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

Zu Nr. 6.2.3, Abs. 5

Kontrollanalysen sind entsprechend Anhang A stichprobenhaft durch den Betreiber der Deponie durchzuführen. Soweit keine Zweifel an der Identität des Abfalls bestehen, sind die Parameter entsprechend der Festlegung in der Zulassung bzw. dem Entsorgungsnachweis zu untersuchen. Bestehen Zweifel an der Identität des Abfalls, sind darüber hinaus weitergehende Untersuchungen erforderlich.

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.

Zu Nr. 6.2.3, Abs. 6

Die Abfallbeschreibung ist dem Betreiber der Deponie vorzulegen. Die erforderlichen Untersuchungen sind nach Anhang A durchzuführen. Der Umfang der zu untersuchenden Parameter soll sich an Anhang B orientieren.

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.

Zu Nr. 6.3.1. Abs. 1

Auch der Betreiber ist auf die Qualifikation, Erfahrung und Zuverlässigkeit seines Personals angewiesen. Fehler können erhebliche wirtschaftliche Nachteile bis zum Widerruf der Betriebsgenehmigung der Anlage zur Folge haben. Nur durch regelmäßige Schulung kann die Qualifikation der Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen aufrecht erhalten werden. Es empfiehlt sich, die Teilnahme an den Schulungen z.B. durch eine Teil-

nehmerliste zu dokumentieren und durch die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen unterzeichnen zu lassen.

6.3.2 Leitungspersonal

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

Zu Nr. 6.3.2, Abs. 1

Die Fachkunde ist über eine abgeschlossene fachbezogene Ausbildung an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule, Fachhochschule oder Ingenieurschule nachzuweisen. Die Fachkunde kann auch durch eine vergleichbare Ausbildung oder langjährige praktische Erfahrung nachgewiesen werden. Eine besondere Fachkunde ist gegeben, wenn das Leitungspersonal für ein abgegrenztes Aufgabengebiet aufgrund der fachspezifischen Ausbildung, beruflichen Bildung und praktischen Erfahrung über überdurchschnittliche Fachkenntnisse verfügt und zur ordnungsgemäßen Erfüllung der ihm im Einzelfall obliegenden Aufgaben geeignet ist.

6.3.3 Sonstiges Personal

Das sonstige Personal muß über Zuverlässigkeit und Sachkunde verfügen.

Zu Nr. 6.3.3, Abs. 1

Die Sachkunde muß für den jeweiligen Tätigkeitsbereich nachgewiesen werden. Dies kann z.B. für die Aufgaben der Deponieeingangskontrolle durch die Ausbildung Ver- und Entsorger in der Fachrichtung Abfall oder durch eine vergleichbare Ausbildung oder langjährige praktische Erfahrung erfolgen.

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.

Zu Nr. 6.4.1, Abs. 1 - 3

Die Betriebsordnung dient der Information der Anlieferer und des Personals über die grundsätzlichen Verhaltensweisen auf der Deponie. Sie muß deshalb kurz gefaßt und im Annahmebereich der Anlage gut sichtbar ausgehängt sein. Es können zusätzliche Hinweise für das Verhalten außerhalb der Deponie (Zufahrts-/Abfahrtswege) erforderlich sein (z.B. durch Handzettel).

Die Betriebsordnung soll mindestens folgende Information enthalten:

a) Annahmebedingungen
- *nach Abfallsatzung der entsorgungspflichtigen Körperschaft*
- *nach Zulassungsbescheid*

b) Annahmekontrolle und Sicherstellung
- *nach Nr. 6.2.2 und 6.2.3*

c) Abrechnungsgrundlagen
- *nach Gebührenordnung der entsorgungspflichtigen Körperschaft*

d) Sicherheit und Ordnung
- *Verkehrssicherheit*
- *Unfallverhütung*
- *Weisungsberechtigung*

e) *Haftung*

f) Zuwiderhandlungen

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 Maßnahmeplänen 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.

Zu Nr. 6.4.2, Abs. 1 - 3

Das Betriebshandbuch dient als interne Anleitung für das Personal und für den Betrieb der Deponie. Es enthält die Beschreibung der wesentlichen technischen und organisatorischen Abläufe. Außerdem sind technische Informationen über den Betrieb von Anlagenteilen und Aufgaben zur Wartung enthalten.

Es soll mindestens folgende Informationen enthalten:

a) Verantwortlichkeit (Organisationsplan)

b) Gefahrenabwehrpläne
- *Bereitschaftsdienst*
- *Brandschutzordnung*
- *Alarmplan*
- *Feuerwehreinsatzplan*

c) Unterweisungs- / Weiterbildungsrichtlinien

d) Dokumentationsvorschriften

e) Prüfungsvorschriften (z.B. Maschinen, Tankanlagen etc.)

f) Arbeitsordnung

g) Unfallverhütung, Gesundheitsschutz

h) Betriebsordnung

i) Betriebsanweisungen
- *Eingangsbereich*
- *Deponiebetrieb*
- *Maschinen*
- *Geräte*
- *Schachtbauwerke*
- *Oberflächenwasser*
- *Grundwasser*
- *Sickerwasser*
- *Umgang mit Gefahrstoffen*
- *Emissionen*
- *Deponiegas*
- *Energieversorgung*
- *Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen.*

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 - c,

b) Annahmeerklärungen, Entsorgungsbestätigungen und Nachweisbücher gemäß der Abfall- und Reststoffüberwachungs-Verordnung (AbfRestÜberwV) vom 03. 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.

Zu Nr. 6.4.3.1, Abs. 1 - 4

Das Betriebstagebuch dokumentiert den bestimmungsgemäßen Betrieb der Deponie. Hierin sind sämtliche in Nr. 6.4.3.1 genannten Daten aufzunehmen.

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.

Zu Nr. 6.4.3.2, Abs. 1

Die Führung des Betriebstagebuchs durch elektronische Datenverarbeitung ermöglicht wesentliche Vereinfachungen der Arbeitsabläufe.

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 Buchstaben e, f und h auszuwerten und zu beurteilen.

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

Zu Nr. 6.4.4.2, Abs. 1 und 2

Für die Erstellung der Jahresübersicht und die Vorlage bei der zuständigen Behörde gelten die Festlegungen der Deponieselbstüberwachungsverordnung (DepSüVO).

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.

Zu Nr. 7.1.1, Abs.1 und 2

Zur Definition der einzelnen Anlagenbereiche siehe Nr. 2.2.1.

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.

Zu Nr. 7.1.1, Abs. 3 und 4

Bei Deponien werden die erforderlichen Stoffe, Geräte und Einrichtungen i.d.R. zentral im Eingangsbereich bzw. Betriebshof der Deponie oder dezentral, z.B. in der Sickerwasserreinigungsanlage oder in sonstigen Nebengebäuden vorgehalten.

Siehe auch Hinweise zu Nr. 6.4.2, Abs. 1 - 3, b).

Siehe auch Sicherheitsregeln für Deponien des Gemeinde-Unfallversicherungsverbandes GUV 17.4, Nr. 9.

7.1.2 Wasserversorgung

DIN 1988 ist einzuhalten.

Zu Nr. 7.1.2, Abs. 1

DIN 1988 regelt die Planung und Ausführung, den Betrieb und die Wartung von Wasserversorgungsanlagen (einschl. der Nebenanlagen) nach dem Stand der Technik sowie die Verantwortlichkeit der jeweiligen Betreiber und Eigentümer (Anschlußnehmer). Zu den von der DIN 1988 erfaßten Anlagen gehören auch Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, sofern sie an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen sind.

Bei Abfallentsorgungsanlagen zielt die Einhaltung der DIN-Regelungen insbesondere auf die Unterbindung jeglicher Verunreinigungen der öffentlichen Wasserversorgung.

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.

Zu Nr. 7.1.3, Abs. 1

Bei Deponien werden Sickerwasser und sonstige verunreinigte Oberflächenwässer und Betriebsabwässer zu jeweiligen zentralen Sammelschächten geleitet und der zentralen Deponieentwässerung (z.B. Sickerwasserbehandlungsanlage bzw. kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen) zugeführt. Die Leitungen (einschl. Schachtbauwerke) sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu errichten und zu betreiben. Auf §§ 20 ff und 45 BauO NW wird hingewiesen.

Da Deponiesickerwasser nach § 2 Abs. 1 Abwasserabgabengesetz (AbwAG) bzw. nach § 51 Landeswassergesetz (LWG NW) Abwasser ist, gelangt die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) nicht zur Anwendung (§ 19g Abs. 6 WHG). Bei Sickerwasser, das nach Anhang 51 der Rahmen-Abwasser VwV nach dem Stand der Technik behandelt werden muß, sind die Leitungen und Speicherbecken außerhalb des basisabgedichteten Bereiches mindestens kontrollierbar oder doppelwandig auszuführen.

Sofern Rohrleitungen für wassergefährdende Stoffe (z.B. Chemikalien u.ä.) geplant, errichtet und betrieben werden, sind neben den wasserrechtlichen und baurechtlichen Vorschriften auch die Vorschriften der VAwS zu beachten.

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.

Zu Nr. 7.1.4, Abs. 1

Zu den Anlagenbereichen, in denen verunreinigte Wässer anfallen können, gehören z.B. Kleinanlieferstellen für allgemeine Abfälle, Schadstoffannahmestellen, Zwischenlagerflächen nach Nr. 10.2 sowie Anlieferungsbereiche für Betriebsmittel (z.B. Chemikalien für die Sickerwasserbehandlungsanlage, Heizöl u.ä.). Die Flächen sind je nach den gehandhabten Medien entsprechend medienresistent auszuführen.

Neben einer entsprechenden Untergrundabdichtung ist durch die bauliche Gestaltung (z.B. Aufkantung, Wannenausbildung) eine Verunreinigung benachbarter Flächen zu unterbinden. Diese Bereiche sind gesondert zu entwässern (Inselentwässerung[4]). Je nach betroffenem Bereich kann durch Überdachung (ggfls. mit herabhängender Schürze gegen Schlagregen) eine Minimierung der Wassermengen erreicht werden.

7.1.5 Abwassererfassung und -entsorgung

Soweit Abwasser nicht vermieden werden kann, sind für die Einleitung in ein Gewässer die Anforderungen des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

---

[4] *Bei einer Inselentwässerung wird die Entwässerung einer Fläche separat von den Umgebungsflächen durch Absperrmöglichkeiten gesteuert, oder auf Dauer vom übrigen Entwässerungssystem getrennt.*

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

Zu Nr. 7.1.5, Abs. 1 und 2

In Nordrhein-Westfalen sind dies § 59 LWG und die ordnungsbehördliche Verordnung für die Einleitung von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (VGS). Die Indirekteinleitung bedarf der Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde.

Weiterhin wird auf die „Allgemeine Güteanforderung für Fließgewässer (AGA) hingewiesen.

Siehe auch Hinweise zu Nr. 10.6.5.1.

7.2 Abfallanlieferung

Für die Anlieferung von Abfällen sind anlagenspezifische Anlieferungsbedingungen festzulegen.

Zu Nr. 7.2, Abs. 1

Spezielle Anlieferungsbedingungen sind in einer Betriebsordnung (siehe Nr. 6.4.1) festzulegen. Sie können auch in der Zustimmung bzw. Bestätigung des Entsorgungsnachweises (EN, VEN, SEN) oder in der Annahmeerklärung zum Entsorgungsnachweis verbindlich für den Anlieferer festgelegt werden.

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.

Zu Nr. 7.3.1, Abs. 1

Es sollten getrennte Bereiche zur Sammlung von verwertbaren Stoffen und Problemabfällen aus Haushaltungen und Kleingewerbe eingerichtet werden.

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.

Zu Nr. 7.3.2, Abs. 1 und 2

Betriebsmittel (Chemikalien und andere Stoffe) für den Laborbereich und den Betrieb der Sickerwasserbehandlungsanlage sind den jeweiligen Bereichen zugeordnet zu lagern. Bei deren Lagerung sind insbesondere die wasserrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften zu beachten.

Da die TA Siedlungsabfall keine näheren Ausführungen zu Arbeits- und Ablagerungsbereichen enthält, ist folgendes zu konkretisieren:

- *Arbeitsbereiche mit offener Handhabung von Abfällen i. S. der Nr. 2.2.1 sind in der Regel auf Deponien dann vorhanden, wenn Abfälle von Anlieferungs- auf Deponiefahrzeuge umgeschlagen werden. Zu derartigen Arbeitsbereichen zählen auch Kleinanliefererstellen im Eingangsbereich, in denen von Privatpersonen in PKW oder Kleinfahrzeugen angelieferte Abfälle in Deponiecontainer umgeschlagen werden. Weiter kann eine offene Handhabung von Abfällen an einer Schadstoffsammel- oder -annahmestelle im Eingangsbereich erfolgen.*
- *Im Ablagerungsbereich werden die Abfälle zeitlich unbegrenzt abgelagert. Die Größe richtet sich nach Art und Menge der jährlich anzuliefernden Abfälle sowie nach der geplanten Laufzeit der Deponie. Der Ablagerungsbereich kann nach Abfallarten (Inert-, Organik-, Anorganikbereich) sowie nach Volumen und Teillaufzeit (Bauabschnitte) unterteilt werden. Durch besondere Einrichtungen (Reifenwaschanlage, Einsatz von Kehrmaschinen) ist zu verhindern, daß Verunreinigungen aus dem Ablagerungsbereich in den Eingangs- und Abfertigungsbereich sowie nach außerhalb der Deponie in den öffentlichen Verkehrsbereich verschleppt werden.*

Für die zeitlich begrenzte Lagerung von Abfällen, für die die Entsorgung noch zu klären ist, siehe Hinweise zu Nr. 10.2.

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 vom 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 Selbstgängigkeit 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 pyrolisiert 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 ähnliche 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
  - Abschlämmwasser.

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 Nr. 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 Nr. 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 m^3 aufnehmen kann.

Zu Nr. 10.2, Abs. 1

Zwischenlagerflächen dienen zur vorrübergehenden Lagerung für Abfälle, die

- *falsch deklariert sind,*
- *Auffälligkeiten bei der Eingangskontrolle aufweisen,*
- *aus Transportunfällen stammen oder*
- *aus Sicherstellungen von Abfällen stammen.*

In Containern angelieferte Abfälle sollten bis zur endgültigen Bestimmung des Entsorgungsweges in den Containern verbleiben. Damit wird eine getrennte Zwischenlagerung erreicht. Auch eine in loser Schüttung erfolgende Anlieferung sollte in Containern zwischengelagert werden. Ist dies nicht möglich, sind die Abfälle im Hinblick auf eine spätere Wiederaufnahme zur endgültigen Entsorgung getrennt zu lagern.

Während der Zwischenlagerung ist eine Auswaschung der Schadstoffe aus dem (Zwischen-) Lagergut durch Überdachung der Lagerflächen oder eines Teilbereiches, durch Einsatz geschlossener bzw. abgedeckter Container oder durch Überdeckung (z.B. mit-

tels Plane) zu unterbinden. Bei Überdachung/Teilüberdachung ist die Erforderlichkeit eines Schlagregenschutzes zu prüfen.

Der Zwischenlagerbereich ist durch entsprechende Gestaltung (z.B. Aufkantung der Ränder) gegen Fremdwasserzuflüsse zu sichern. Die Lagerflächen sind mit einer Inselentwässerung auszustatten.

In Sonderfällen können die Zwischenlagerflächen auch im Ablagerungsbereich außerhalb der aktiven Ablagerung angeordnet werden.

10.3 Standort

Planungsrechtliche Grundlagen für die Standortsicherung

Aufgrund planungsrechtlicher (Raumordnungsgesetz [ROG], Landesplanungsgesetz [LPlG]) und abfallrechtlicher (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz [KrW-/AbfG], Landesabfallgesetz [LAbfG]) Bestimmungen sind Standorte von Deponien, die als regional bedeutsame Abfallentsorgungsanlagen (das sind derzeit Deponien mit einem Flächenbedarf von 10 ha und mehr) eingestuft werden, planerisch zu sichern. Diese Standortsicherung erfolgt durch

- *Aufnahme in den Abfallwirtschaftsplan (AWP), § 29 KrW-/AbfG, bzw. Abfallentsorgungsplan (AEP), §§ 16, 17 LAbfG,*
- *Aufnahme in den Gebietsentwicklungsplan (GEP), § 15 Landesplanungsgesetz (LPlG); in anderen Bundesländern Durchführung eines Raumordnungsverfahrens (ROV).*

Die Zulassung von Deponien erfolgt in einem Planfeststellungsverfahren nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG. Die Regelungen des § 31 Abs. 3 KrW-/AbfG, nach denen an Stelle eines Planfeststellungsverfahrens ein Genehmigungsverfahren durchgeführt werden kann, trifft i.d.R. für die Zulassung von regional bedeutsamen Deponien nicht zu.

Die Zulassungsverfahren haben den Bestimmungen des Umweltverträglichkeitsgesetzes zu genügen. Im raumordnerischen GEP-Verfahren sind nach § 6 a ROG die raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 2 ROG genannten Belange unter überörtlichen Gesichtspunkten zu prüfen. Im anlagenbezogenen Planfeststellungsverfahren sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 2 UVPG genannten Schutzgüter zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten (Umweltverträglichkeitsprüfung - UVP). Die Ergebnisse des raumordnerischen Teils sind im anlagenbezogenen Teil zu berücksichtigen, um Doppelprüfungen zu vermeiden. Die Berücksichtigung eines ausgewählten Standortes soll im GEP erfolgen. Sofern der AWP bzw. AEP einen vom ausgewählten Standort abweichenden Standort ausweist, und die Realisierung des ausgewählten Standortes den AWP/AEP-Darstellungen widerspricht, ist eine AWP/AEP-Änderung erforderlich. Die entsprechende GEP-Änderung muß vor Abschluß des Zulassungsverfahrens abgeschlossen sein.

Eine Übersicht über die Planungs- und Verfahrensschritte zeigt Tabelle 1.

Im Gegensatz zu Sonderabfalldeponien sind Deponien nach TA Siedlungsabfall i.d.R. Anlagen in Zuständigkeit der entsorgungspflichtigen Körperschaften. Diesen oder den von ihnen beauftragten Dritten obliegt die Standortsuche. Suchraum für die Standortauswahl ist daher i.d.R. das Stadt- oder Kreisgebiet bzw. das Gebiet mehrerer entsorgungspflichtiger Körperschaften.

Die im Rahmenkonzept zur Planung von Sonderabfallentsorgungsanlagen beschriebene Vorgehensweise ist grundsätzlich auch für Deponien nach TA Siedlungsabfall an-

wendbar. Demnach erfolgen der Standortsuch- und Standortuntersuchungsprozeß in mehreren Stufen, wobei grundsätzlich zu trennen ist zwischen

- *der Standortsuche, Standortbewertung und Standortauswahl im Vorfeld des AWP/AEP- und GEP-(Änderungs-)Verfahrens und*
- *der Standortuntersuchung im Vorfeld der Zulassung (sogenannte Objektplanung).*

Art des Verfahrens	*Zuständige Stelle*	*Gesetzliche Grundlagen*
AWP/AEP (sofern derAWP/AEP eine andere Standortdarstellung aufweist)	*Bezirksregierung*	*KrW-/AbfG, LAbfG*
GEP	*Bezirksplanungsbehörde bei der Bezirksregierung, Bezirksplanungsrat*	*ROG, LPlG*
Standortbezogenes Planfeststellungsverfahren (einschließlich anlagenbezogene UVP)	*Bezirksregierung bzw. Landesoberbergamt bzw. Untere Abfallwirtschaftsbehörde*	*KrW-/AbfG, LAbfG, UVPG, VwVfG NW*

Tabelle 1: Planungs- und Verfahrensschritte

10.3.1 Allgemeines

Deponien sollen nicht errichtet werden:

a) in Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund; für Deponieklasse I 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 § 20 c des Bundesnaturschutzgesetzes (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 geotechnische 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.

Zu Nr. 10.3.1, Abs. 1 und 2

Die Standortsuche selbst erfolgt durch sukzessive Eingrenzung potentieller Standortflächen innerhalb des Suchraumes. Die Mindestgröße der gesuchten Standortfläche orientiert sich dabei am Flächenbedarf der Deponie einschließlich der Nebeneinrichtungen.

Phase 1 (Vorerkundung)

Die in Nr. 10.3.1 genannten planerischen Restriktionen sind bei der stufenweisen Eingrenzung potentieller Standorte im Standortsuchprozeß zu berücksichtigen. Sie ergeben sich insbesondere aus gesetzlichen Vorgaben, LEP/GEP, VwV. Die Kriterien der Nr. 10 a) bis c), e) und g) gelten bei der Standortsuche zunächst als Ausschlußkriterien. Nur wo außerhalb dieser Flächen keine geeigneten Standorte existieren, können auch Flächen innerhalb der unter a), b) zweiter Halbsatz (mit Berücksichtigung der entsprechenden Wasserschutzgebiets-Verordnung) und g) genannten Zonen infrage kommen. Die unter a) genannten Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund gelten als Abwägungskriterium nur für die Deponieklasse I.

Die Kriterien d), f) und h) bis k) stellen besonders abwägungsrelevante Gesichtspunkte im Standortsuchverfahren dar. Durch Einzelfallprüfungen ist festzustellen, ob ein Ausgleich durch technische Maßnahmen möglich ist.

Eine weitere Eingrenzung kann sich aufgrund anderer Kriterien, wie geschützte Landschaftsbestandteile, Abgrabungs- und Tagebauflächen, Schutzbereiche für militärische Anlagen, Leitungstrassen und Richtfunkstrecken usw. ergeben.

In der ersten Phase erfolgt die Auswahl geeigneter Standortflächen anhand vorliegender Unterlagen und Materialien. Hierzu ist die Auswertung von Literatur, thematischen Karten, Gutachten (die zum Beispiel in vorgelagerten Verfahrensschritten erstellt wurden), Berichten oder Bohrverzeichnissen von Bohrungen aus der näheren Umgebung erforderlich. Unterlagen dieser Art können bei den verschiedenen Fachbehörden, z.B.

Staatlichen Umweltämtern, Landesumweltamt, Geologisches Landesamt, Bergbehörden, sowie den zuständigen Kreis- oder Stadtämtern erfragt werden.

Durch Überlagerung der Ausschlußflächen werden die verbleibenden Suchräume kartographisch ausgewiesen.

Im Rahmen eines Abwägungsprozesses erfolgt die Vorauswahl möglicher Standortflächen, die in der nächsten Untersuchungsphase detailliert untersucht und hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen verglichen werden.

Die Planung und Durchführung der Haupterkundung (Phase 2) sowie die Objektplanung (Phase 3) sollte in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden (s.o.) erfolgen, deren Belange berührt sind.

Phase 2 (Haupterkundung)

Die Standorthauptuntersuchung stellt eine geologisch-wasserwirtschaftliche Eignungsuntersuchung der ausgewählten Standortflächen sowie eine vergleichende Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung dar. Sie führt zu einer abschließenden Bewertung der Alternativstandorte.

Die potentiellen Standortgebiete sind hinsichtlich ihrer geologischen und hydrogeologischen Eignung zu prüfen. Die unter Nr. 10.3.2 genannten Anforderungen an die geologische Barriere (siehe auch Hinweise zu Nr. 10.3.2) sowie die Buchstaben f), h), i) und k) der Nr. 10.3.1 sind zu beachten.

Das vorhandene Karten- und Datenmaterial reicht in der Regel zur Beurteilung der geologischen und hydrogeologischen Eignung nicht aus. In Abhängigkeit der in Phase 1 gewonnenen Ergebnisse ist eine Entscheidung über das Erfordernis weiterer Untersuchungen zu treffen.

Ziel der Haupterkundung ist die Darstellung abwägungs- und entscheidungsrelevanter Kriterien, die die geologisch-wasserwirtschaftliche Eignung und die Langzeitsicherheit des Standortes beschreiben. Hierzu gehören:

- *Grundwasserflurabstand und -fließverhältnisse, einschließlich deren zeitliche Entwicklung,*
- *räumliche Erstreckung, Lagerungsverhältnisse und Tiefenlage der Barrieregesteine bzw. Überlagerungsmächtigkeit durch Deckschichten,*
- *Beschaffenheit der Barrieregesteine hinsichtlich Mächtigkeit, Homogenität (Störungen, Klüftungen), Tonmineralgehalt und Löslichkeit,*
- *Wasserwegsamkeit bzw. Dichtigkeit der Barrieregesteine sowie*
- *Tragfähigkeit des Untergrundes.*

Bereits in dieser Phase können folgende Untersuchungen erforderlich sein:

- *Durch eine ausreichende Anzahl von Sondierungen und/oder Bohrungen mit durchgehendem, unvermischtem Probengewinn (der Durchmesser des Bohrkerns richtet sich nach der für die vorgesehene Untersuchung erforderlichen Güteklasse der Bodenprobe, siehe DIN 4021) sind die Zusammensetzung, Ausbildung und Mächtigkeit der anstehenden Gesteine, unterschieden nach hydrogeologisch definierten Einzugsgebieten, Grundwasserleitern, -nichtleitern und -hemmern, zu erkunden und entsprechend zu dokumentieren.*

  Die gewonnenen Bodenproben sollten gleichzeitig auch zu einer ersten Beurteilung der geotechnischen Eigenschaften des Untergrundes herangezogen werden.

Liegen mehrere unterschiedliche geologische Einheiten an einem Standort nebeneinander vor oder ist mit wechselnd grundwasserleitenden Schichten im Untergrund zu rechnen, ist dies bei der Anzahl und Verteilung der Bohrungen zu berücksichtigen.

- *Sind mehrere Grundwasserstockwerke, die nicht durch mächtige grundwasserhemmende Schichten (DIN 4021) getrennt sind, vorhanden, kann eine Erkundung auch bis in größere Teufe erforderlich sein.*
- *Zur genaueren Beurteilung der Grundwasserverhältnisse und der Gebirgsdurchlässigkeit des Standortes werden hydrologische Bohrlochmessungen durchgeführt. Zu empfehlen sind:*
  - *Auffüll- und Pumpversuche,*
  - *slug- oder bail-tests (insbesondere bei geringen Durchlässigkeiten).*

  Im Festgestein sind dies zusätzlich auch WD-Tests.

  Ergänzend können zur Abschätzung der Gebirgsdurchlässigkeit Infiltrometermessungen in Schürfen herangezogen werden.
- *Zur Beurteilung des Retentionsverhaltens und Adsorptionsvermögens des Untergrundes sind die einschlägigen petrographischen, mineralogischen und bodenmechanischen Laborversuche anzuwenden.*

Die Wahl der einzusetzenden Untersuchungsverfahren richtet sich nach den Untergrundverhältnissen und den bereits vorliegenden Kenntnissen hierüber. Bei hydrologischen Bohrlochmessungen sind mindestens zwei verschiedene Verfahren zur Bestimmung einzusetzen.

Sofern nicht ausreichend qualifizierte Proben (z. B. bei größeren Kernverlusten etc.) zur Verfügung stehen, kann eine weitere Differenzierung des Untergrundes durch bohrloch-geophysikalische Messungen zweckmäßig sein. Auch zur Kontrolle des Ausbaues von Grundwassermeßstellen (Lage der Tonsperren, Dichtigkeit von Verbindungen der Aufsatzrohre) sind Bohrlochmessungen sinnvoll. Die wesentlichen Verfahren sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Bestimmung von	Verfahren
Lithologie	Gamma-, Eigenpotential-, Widerstandslog
Porosität, Dichte	Akustik-, Gamma-gamma-Log
Wassersättigung, Porosität	Widerstands-, Neutron-Neutron-, Neutron-Gamma-Log
Flüssigkeitsbewegung, Chemismus	Temperatur-, Flowmeter-, Milieu-Log
Aufnahme Trennflächeninventar (Raumstellungen, Anzahl, Trennflächen, Öffnungsweiten)	im Festgestein Borehole-Televiewer

Tabelle 2: Geophysikalische Bohrlochmessungen (beispielhaft)

- *Ergänzend stehen geophysikalische Verfahren zur flächenhaften Erkundung zur Verfügung, die an Bohrungen kalibriert werden müssen. Vor allem mit Hilfe der Seismik können i.d.R. die Tiefenlage von Grenzflächen (Fest-/Lockergestein), die*

Schichtmächtigkeiten, der Verlauf grundwasserstauender Horizonte, Verwerfungen und Kluftzonen sowie die Höhenlage von Wasserspiegelflächen (bedingt) ermittelt werden. In günstigen Fällen trifft dies auch auf geoelektrische Methoden zu.

Weitere hydrogeologische und geologische Erkundungen werden in der Regel erst bei der detaillierten Untersuchung des ausgewählten Standortes in Phase 3 erforderlich.

Unter Gesichtspunkten der Umwelt- und Raumverträglichkeit ist ein Standortvergleich durchzuführen, der insbesondere den raumbezogenen Unterschieden der Deponiestandorte Rechnung trägt. Bei der Bewertung der Standortuntersuchungsergebnisse sind die Anforderungen an die geologische Barriere nach Nr. 10.3.2 besonders zu berücksichtigen. Das Ergebnis des Standortvergleiches ist die Auswahl eines Standortes oder mehrerer Standorte. Das ausgewählte Gebiet oder die ausgewählten Gebiete sind in den AWP/AEP und - soweit sie mit konkurrierenden räumlichen Nutzungsansprüchen verträglich sind und die geplante Deponie regionale Bedeutung hat - in den GEP nach Durchführung eines förmlichen Verfahrens aufzunehmen.

Phase 3 (Objektplanung)

Der nach Abwägung aller Raum- und Umweltgesichtspunkte für die Planfeststellung ausgewählte Deponiestandort ist auf der Grundlage von abfallwirtschaftlichen Planungsdaten (Abfallaufkommen, erforderliches Deponievolumen, Flächenbedarf für die Deponie und erforderliche Vorschaltanlagen) möglichst parzellenscharf festzulegen.

Unter Berücksichtigung aller Prüfkriterien (z.B. Wasserhaushalt, Natur- und Landschaftsschutz, Wohnumfeld, Erholungswert, Landschaftsbild, verkehrsmäßige Anbindung, Lage zum Entsorgungsgebiet, land- und forstwirtschaftliche Produktionsflächen, Möglichkeiten der Ver- und Entsorgung, Wirtschaftlichkeit, Eigentum an Grundstücksflächen) ist die Eignung des Standortes vom Planungsträger für das Planfeststellungsverfahren § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG detailliert zu untersuchen und zu beschreiben.

Im Rahmen der konkreten Deponieplanung und der nach UVPG erforderlichen Erfassung der naturräumlichen Ausgangssituation sind neben einer aktuellen geologischen Feldkartierung in der Regel weitere Untersuchungen durchzuführen. Zur Verdichtung und Absicherung der hydrogeologischen, geologischen und bodenmechanischen Ergebnisse aus Phase 2 sind in der Regel zusätzliche Bohrungen notwendig. Sie sind Grundlage der Emissionsberechnungen und Wirkungsabschätzungen.

Die Bohrungen sind zum Teil als Grundwassermeßstelle (Anzahl entsprechend den örtlichen Grundwasserverhältnissen) auszubauen. Bei mehreren Grundwasserstockwerken sind grundsätzlich getrennte Meßstellen in gesonderten Bohrungen zu errichten. Bei entsprechender Lage und Ausbau (siehe Nr. 10.6.6.2) können die Meßstellen später in das Grundwasserüberwachungskonzept aufgenommen werden.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind unter Berücksichtigung folgender Inhalte darzustellen:

- *Grundwassergleichen der bekannten oder zu erwartenden extremen Grundwasserstände,*
- *hydrogeologisches Einzugsgebiet (ober- und unterirdisch) anhand von Karten und ermittelten Daten,*
- *Anstrom- und Abstrombereiche der Deponie und ihres näheren Umfeldes unter Berücksichtigung der Abstandsgeschwindigkeiten und Durchlässigkeiten,*
- *hydrochemische Grundwasserbeschaffenheit unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen (Aufnahme der Ist-Situation, später auch zur Beweissicherung verwendbar),*

- *im Deponieumfeld vorhandene Grundwasserentnahmestellen, vornehmlich im Abstrom der Deponie und insbesondere in Sümpfungsgebieten sowie*
- *hydrologische Gegebenheiten des Deponiestandortes (Niederschlag, Verdunstung, Oberflächenabfluß, Infiltration, Vorfluter, Grundwasser).*

Besteht nach dem Stand der Erkenntnisse die Möglichkeit einer hydraulischen Verbindung zwischen hydrogeologisch relevanten Grundwasserstockwerken, so sind in die Beurteilung auch diese tieferliegenden Stockwerke einzubeziehen.

Zur Beurteilung der Eignung des Standortes unter dem Aspekt der Bauwerksgründung sind bei den Untergrunduntersuchungen die Schichten und Tiefenbereiche zu erfassen, die durch Spannungen und Verformungen - bewirkt durch den Deponiekörper, Sonderbauwerke, Veränderungen des Grundwasserstandes etc. - beeinflußt werden.

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.

Zu Nr. 10.3.1, Abs. 3

Hinsichtlich der Anforderungen der Nr. 10.3.1h) bis k) an die Tragfähigkeit des Untergrundes sind Hinweise über Lastannahmen und Anforderungen an den Untergrund und das Deponieauflager der LWA-Richtlinie Nr. 18 "Mineralische Deponieabdichtungen" zu entnehmen.

Die Beurteilung eines Standortes hinsichtlich der Steifigkeit des Untergrundes ist durch geotechnische Fachleute vorzunehmen. Hierzu sind bereits vorhandene Feld- und Laborversuche auszuwerten und ggf. durch weitere direkte Erkundungsmethoden nach DIN 4021 (Bohrungen und Schürfe zur Gewinnung ungestörter Bodenproben) bzw. indirekte Verfahren nach DIN 4094 (Druck- und Rammsondierungen) zu ergänzen. Bei unzureichenden Basisdaten sind Belastungsgroßversuche und Setzungsmessungen sinnvoll.

Zur Beurteilung der Setzungsempfindlichkeit des Standortes und zur Festlegung möglicher technischer Maßnahmen sind für die Deponiebasis Verformungsbetrachtungen durchzuführen (siehe auch Nr. 10.5). Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung des Untergrundes sind:

- *Einbau einer Ausgleichs- oder Polsterschicht mit definierter Verdichtung, teilweiser oder vollständiger Bodenaustausch,*
- *Einsatz eines Tiefenverdichtungsverfahrens (z.B. Rütteldruck- oder Rüttelstopfverdichtung, Planfeststellungsverfahren, Dynamische Intensivverdichtung),*
- *Bodenverbesserung durch Zugabe von Additiven, Injektionen oder nach dem Soilcrete-Verfahren,*
- *Verwendung von hochzugfesten Geokunststoffen oder*
- *Anlage von Vertikal- oder Horizontaldränagen zur Konsolidierung von wassergesättigten Böden in Verbindung mit einer statischen Vorbelastung (Auflast, Vakuum, etc).*

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.

Zu Nr. 10.3.2, Abs. 2

Schwach durchlässig bezeichnet nach DIN 18 130 einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s bis 1×10^{-8} m/s.

Die Probenahmen für Laborbestimmungen müssen für den gesamten zu betrachtenden Gebirgskörper repräsentativ sein und insbesondere Inhomogenitäten berücksichtigen. Bei Festgesteinen und wechselfesten Gesteinen, bei denen Laborbestimmungen nicht sinnvoll sind, ist die Durchlässigkeit in-situ zu bestimmen.

Die Anforderung „mehrere Meter" ist i.d.R. bei einer Schichtmächtigkeit vom 3 m erfüllt.

Da Tonmineralgemische sich i.a. günstig auf das Schadstoffrückhaltevermögen auswirken, soll der Tonmineralgehalt 5 % nicht unterschreiten.

Homogenität und flächige Verbreitung der geologischen Barriere sind in Abhängigkeit von der wasserwirtschaftlichen Sensibilität des Standortes und der Mächtigkeit und Qualität der Barrieregesteine im Einzelfall zu bewerten.

Insgesamt ist deutlich abzuheben auf die fachkundige Einzelfallbewertung der Untergrundverhältnisse, wobei die Gesamtschau aller die Barriereeigenschaften bestimmenden Einzelparameter maßgeblich für die Beurteilung des Standortes und der erforderlichen bautechnischen Maßnahmen sind.

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.

Zu Nr. 10.3.2, Abs. 3

Stellt sich bei einem unter Beachtung des zweiten Halbsatzes ausgewählten Standort heraus, daß die genannten Anforderungen nicht im vollen Umfang erfüllt werden, ist die Standorteignung durch geeignete Maßnahmen herzustellen (z.B. flächenhafter Auftrag geeigneter Materialien, Bodenaustausch, Bodenvergütung).

Sollte die Anforderung nach Abs. 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.

Zu Nr. 10.3.2, Abs.4

Dieser Absatz regelt den Sonderfall, daß - z.B. durch Schichtwechsel - die geologische Barriere innerhalb der Prüftiefe von 3 m nicht ausreichend homogen ausgebildet ist und bei sonst guter geologischer Eignung einzelne Bereiche (Schichtglieder, Kluftzonen, Erosionsrinnen etc.) die Mindestanforderungen an die Homogenität nicht erfüllen, so daß im gedachten Schadensfall bevorzugte Wasserwege zur linienhaften Aus-

breitung von Schadstoffen führen könnten. In diesen Fällen sind die betreffenden Bereiche bis in eine Tiefe von 3 m nachzubessern.

Das zu verwendende Material soll im geotechnischen Verhalten und im Tonmineralgehalt dem natürlich anstehenden Untergrundmaterial angepaßt sein. Ziel dieser Maßnahme ist insbesondere die vollständige Ausräumung bevorzugter Fließwege im Untergrund bis zu einer Referenztiefe von 3 m.

Die bautechnische Nachbesserung ist Bestandteil der Errichtung der Deponie und unterliegt damit der abfalltechnischen Überwachung und Abnahme nach § 24 LAbfG.

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.

Zu Nr. 10.3.2, Abs. 6

Die Tabelle 4 der ZTVE Ausgabe 1976 wird durch die Tabellen 2 und 3 der ZTVE Ausgabe 1994 ersetzt. Darüber hinaus können im Einzelfall die Tabellen 8 und 9 der ZTVE 94 zur Anwendung kommen.

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.

Zu Nr. 10.3.3, Abs. 1

Der Mindestabstand zwischen Grundwasseroberfläche und Deponieplanum von 1 m gilt als Mindestanforderung für die Deponieklassen I und II.

Die Bestimmung der höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel erfolgt i.d.R. durch Auswertung langfristiger Aufzeichnungen über den Grundwasserstand in nahegelegenen Meßstellen. Wo dies nicht möglich ist, können auch theoretische Ansätze zur Berechnung maximaler Grundwasserstände auf der Basis von Wasserhaushaltsbetrachtungen herangezogen werden.

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.

Zu Nr. 10.3.3, Abs. 2 und 3

Die Zulässigkeit höherer Druckspiegel ist auf solche Deponiestandorte zu beschränken, deren Untergrund und weiteres Umfeld aus sehr gering durchlässigen Schichten ($k_f \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s) von mindestens 5 m Mächtigkeit besteht. In allen anderen Fällen sind höhere Druckspiegel durch technische Maßnahmen dauerhaft und sicher auszuschließen.

10.4 Errichtung

Die Deponie ist im Ablagerungsbereich mit Deponieabdichtungssystemen auszustatten.

Zu Nr. 10.4, Abs. 1

Der Einbau der Abdichtungssysteme darf nur nach abfalltechnischer Abnahme des Untergrundes/Unterbaus, dessen Oberfläche das Planum bildet, erfolgen. Hinweise hierzu siehe LWA-Richtlinie Nr. 18.

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.

Zu Nr. 10.4.1.1, Abs. 1

Mineralisches Material, das als Deponiebaustoff verwendet werden soll, muß die für das einzelne Bauteil erforderliche Eignung besitzen. Die Verwendung darf das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigen. Die Eignung und die Unschädlichkeit des als Deponiebaustoff vorgesehenen Materials sind im Einzelfall gesondert für jedes Bauteil durch den Antragsteller nachzuweisen und durch die zuständige Behörde zu prüfen.

Bei der Verwendung von Abfällen als Baustoffe auf Deponien ist der in diesem Zusammenhang ergangene Erlaß des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalens in seiner jeweils geltenden Fassung besonders zu beachten.

Der Begriff "Deponieabdichtungssysteme" umfaßt Deponiebasisabdichtungssysteme und Deponieoberflächenabdichtungssysteme. Die Abdichtungssysteme haben die Aufgabe:

- *den Austrag von Schadstoffen in den Untergrund nach dem Stand der Technik zu unterbinden und anfallendes Sickerwasser abzuleiten,*
- *das Eindringen von Niederschlag in den Deponiekörper nach dem Stand der Technik zu verhindern, die Sickerwasserbildung zu minimieren, die Deponiegasmigration zu vermeiden und anfallendes Niederschlagswasser abzuleiten.*

Damit die Abdichtungselemente den o.g. Aufgaben gerecht werden, müssen folgende Anforderungen auch langfristig erfüllt werden:

- *Beständigkeit gegenüber allen zu erwartenden chemischen Beanspruchungen,*
- *Dichtigkeit,*
- *Verformbarkeit, um evtl. auftretende Verformungen aus dem Untergrund oder bei der Oberflächenabdichtung aus dem Deponiekörper schadensfrei aufnehmen zu können,*
- *Rückhaltevermögen (bei der Deponiebasisabdichtung) gegenüber Sickerwasserinhaltsstoffen,*
- *Standsicherheit,*

- *Beständigkeit gegenüber Einwirkungen aus zulässigen Folgenutzungen und Erosionsvorgängen (bei Deponieoberflächenabdichtungssystemen),*
- *Kontrollierbarkeit der Funktionsfähigkeit der Deponieabdichtungssysteme anhand der Meßeinrichtungen nach Nr. 10.6.6.2.*

Das Dichtungselement besteht nach TA Siedlungsabfall bei Deponieklasse I aus mineralischen Stoffen und bei Deponieklasse II aus einer Kombination aus mineralischen Stoffen und einer Kunststoffdichtungsbahn (Kombinationsabdichtung).

Weichen geplante Deponieabdichtungssysteme von denen der Nrn. 10.4.1.3 und 10.4.1.4 und von den Material- und Prüfanforderungen des Anhangs E der TA Abfall ab, so bedürfen sie des Nachweises der Gleichwertigkeit. Weitere Kriterien zur Beurteilung der Eignung von Dichtungselementen sind den „Grundsätzen für den Eignungsnachweis von Dichtungselementen in Deponieabdichtungssystemen" des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) zu entnehmen.

Die vom DIBt erteilten bauaufsichtlichen Zulassungen dienen der zuständigen Behörde als wesentliche Entscheidungsgrundlagen für die Beurteilung eines alternativen Dichtungselementes und zur Feststellung der Gleichwertigkeit.

Auflastbedingte Verformungen des Dichtungsauflagers 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).

Zu Nr. 10.4.1.1, Abs. 2

Orientierungswerte für den Verformungsnachweis für mineralische Abdichtungen sind der LWA-Richtlinie Nr. 18, Nr. 4.2.1.5 sowie der GDA-Empfehlung E 2-13 zu entnehmen. Für zugelassene Kunststoffdichtungsbahnen aus PE-HD kann angenommen werden, daß diese langfristig einer Dehnung von 3 % schadensfrei widerstehen.

Zu möglichen Meßverfahren siehe Hinweise unter Nr. 10.6.6.2.

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

Zu Nr.10.4.1.1, Abs. 3

Rohrdurchdringungen sind auf ein Minimum zu begrenzen.

Mögliche Ausführungen sind dem DVWK-Merkblatt 225 sowie der Fachliteratur zu entnehmen. Zulassungskriterien für derartige Bauwerke werden zur Zeit im Sachverständigenausschuß „Deponiebauwerke" beim DIBt erarbeitet.

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.

Zu Nr. 10.4.1.1, Abs. 4 - 6

Die Anforderungen des Anhangs E der TA Abfall gelten für die Regelabdichtungssysteme nach Nr. 10.4.1.3 und 10.4.1.4. Beim Einsatz von alternativen Abdichtungselementen sind diese sinngemäß anzuwenden und entsprechend den verwendeten Materialien zu modifizieren und/oder zu ergänzen (z.B. Prüfparameter, Überwachungsumfang etc.).Weitergehende Hinweise können der bauaufsichtlichen Zulassung eines Bauelementes entnommen werden.

Für Kunststoffdichtungsbahnen und für Geotextilien als Schutzlagen sind Zulassungen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin erforderlich.

Zu Fragen der Zulassung bzw. Eignungsfeststellung von Materialien für die Deponieabdichtung siehe auch unter Anhang E, TA Abfall, Nr. 2.2.

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.

Zu Nr. 10.4.1.1, Abs. 8

Durch einen abgestimmten Bauablauf lassen sich wetterbedingte Schäden an Abdichtungselementen weitgehend vermeiden (siehe auch Nr. 10.4.1.2).

Als Wetterschutz - insbesondere für Winterbaumaßnahmen - ist der Einsatz von beheizten Großzelten möglich. Vernässungen und Austrocknungen in der Sommerzeit können z.B. durch Abdeckplanen, Sprinkleranlagen o.ä. verhindert werden. Wetterschutzmaßnahmen sind auch bei dem Transport und der Zwischenlagerung der Abdichtungsmaterialien zu beachten.

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).

Zu Nr. 10.4.1.2, Abs. 1 und 2

Die Qualitätssicherung hat das Ziel, die Einhaltung der nach dem Stand der Technik festgelegten Qualitätskriterien sowohl für das Gesamtbauwerk einer Deponie als auch

für einzelne Bauteile zu überwachen. Hiermit soll die Wahrscheinlichkeit von Material- und Herstellungsfehlern vermindert und die Gesamtsicherheit erhöht werden.

Die Qualitätssicherung umfaßt Tätigkeiten des Qualitätsmanagements, der Qualitätsplanung, der Qualitätslenkung und der Qualitätsprüfungen (DIN 55 350, Teil 11). Der Qualitätssicherungsplan legt die speziellen Elemente der Qualitätssicherung sowie die Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten, sachlichen Mittel und Tätigkeiten fest. Er enthält Prüfspezifikationen (Prüfmerkmale) und Prüfanweisungen für die Qualitätsprüfung und gegebenenfalls Merkmalswerte sowie erforderliche Prüfverfahren.

Bei der Verwendung bauaufsichtlich zugelassener Bauprodukte als Abdichtungselement, sind die in der Zulassung enthaltenen Angaben zur Qualitätssicherung für den Einbau der Produkte in den projektbezogenen Qualitätssicherungsplan zugrundezulegen.

Der Qualitätssicherungsplan ist von einem Planungsbüro unter Hinzuziehung von Fachingenieuren der betroffenen Fachbereiche zur qualifizierten Ausarbeitung projektbezogen zu entwickeln und durch Einschaltung der beauftragten Fremdprüfinstitutionen zu prüfen. Zur Qualifikation der Beteiligten siehe LWA-Richtlinie Nr. 18, Nr. 1 sowie die Empfehlungen der BAM für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle. Im Qualitätssicherungsplan sind die Anforderungen an die zu verwendenden Materialien, den Einbau und die durchzuführenden Kontrollen festzulegen. Dabei sind bei der Verwendung werksseitig gefertigter Produkte die diesbezüglichen Bestimmungen aus der Zulassung mit aufzunehmen.

Für alle Baustoffe und Bauverfahren sind Eignungsnachweise zu erbringen. Vor Baubeginn sind auch die Verarbeitungsvoraussetzungen sowie die Eignung der Einbaugeräte und Bauverfahren in einem Probefeld, das Sohl- und Böschungsbereiche repräsentativ erfassen muß, nachzuweisen. Die Ergebnisse der Untersuchungen im Probefeld werden als Bezugsgrößen in den Qualitätssicherungsplan aufgenommen.

Im Qualitätssicherungsplan sind festzulegen:

- *Verantwortlichkeiten für die Aufstellung, Durchführung und Kontrolle der Qualitätssicherung.*
- *Herstellungsbeschreibung und Einbauverfahren des Abdichtungssystems mit Angabe der zu überprüfenden Vorgänge.*
- *Art und Anzahl der Qualitätsprüfungen an den angelieferten Produkten (Eingangsprüfung), bei der Verarbeitung (Verarbeitungsprüfung) und am fertigen Abdichtungssystem (Abnahmeprüfung).*

Der Qualitätssicherungsplan ist der zuständigen Behörde rechtzeitig vor Baubeginn zur Zustimmung vorzulegen. Mit den Arbeiten an den Deponieabdichtungssystemen darf erst nach Zustimmung der zuständigen Behörde zum Qualitätssicherungsplan begonnen werden.

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.

Zu Nr. 10.4.1.2, Abs. 3

Mit der Eigen- oder Fremdprüfung sind jeweils nur solche unabhängige und anerkannte Ingnieurbüros/Institute zu beauftragen, die sowohl über qualifizierte Fachleute auf den Gebieten der Geo- oder Kunststofftechnik (siehe LWA-Richtlinie Nr. 18, BAM-Zulassungsrichtlinie 1992 und BAM-Empfehlung für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle) mit vertieften Kenntnissen der Deponiebautechnik verfügen als auch die gerätemäßigen Voraussetzungen nachweisen (zur gerätemäßigen Ausstattung siehe auch BAST-E 11).

Die zu beauftragende Fremdprüfinstitution darf nicht auch anderweitig mit den im Qualitätssicherungsplan aufgeführten Maßnahmen beauftragt sein.

Die Bestellung des Fremdprüfers erfolgt in der Regel durch den Auftraggeber nach formaler Zustimmung durch die zuständige Behörde, die sich zuvor von der Qualifikation und Eignung des Benannten überzeugt hat.

Die Eigen- und Fremdprüfung umfaßt:

- *Ermittlung der Material- und Einbaukriterien im Versuchsfeld.*
- *Identifikation der angelieferten Abdichtungsprodukte.*
- *Produktkontrolle der zu verarbeitenden Baustoffe und Rohstoffe (nach Anlieferung).*
- *Ggf. Überprüfung von Transport, Anlieferung und Zwischenlagerung auf der Deponie.*
- *Prüfungen beim Einbau der Baustoffe und der Bauprodukte.*
- *Überprüfung aller qualitätsbestimmenden Arbeiten, Stoffeigenschaften und Funktionen.*

Auf der Baustelle hat eine ständige fachtechnische Beaufsichtigung durch den Eigenprüfer und den Fremdprüfer zu erfolgen. Alle Untersuchungen der Eigen- und Fremdprüfung sind vollständig zu dokumentieren. Die Versuchsergebnisse und die Bewertung der Qualitätsprüfungen sind auf der Baustelle jederzeit zugänglich zu halten.

Es ist sicherzustellen, daß die bereits fertiggestellten Teilflächen weder durch nachfolgende Baumaßnahmen noch durch andere Einflüsse in ihren Eigenschaften nachteilig beeinflußt werden.

Nach Abschluß der Baumaßnahme hat der Fremdprüfer eine Bewertung der Prüfergebnisse vorzunehmen und eine Empfehlung zur Abnahme nach § 24 LAbfG gegenüber der zuständigen Behörde auszusprechen.

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

Zu Nr. 10.4.1.2, Abs. 4

Zur weiteren Qualitätssicherung des Basisabdichtungssystems gehören auch Maßnahmen bei der Überdeckung mit der ersten Abfallschicht (Vor-Kopf-Einbau mit Raupen, kleinstückiges Material). Regelungen hierzu sind im Betriebshandbuch aufzunehmen. Das Personal ist entsprechend einzuweisen.

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.

Zu Nr. 10.4.1.2, Abs. 5

Die Anerkennung von Teilleistungen (Freigaben) zum Zwecke des Weiterbaus kann, nach Maßgabe des Qualitätssicherungsplans, durch den Fremdprüfer erfolgen (siehe auch Anhang E, TA Abfall Nr. 3.3).

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 Böschungsflächen ist ein Deponieabdichtungssystem anzuordnen. Die Art des Deponieabdichtungssystems der Böschungsfläche ist in Abhängigkeit von der Neigung festzulegen.

Zu Nr. 10.4.1.3, Abs. 1

Die Böschungsneigung ist so zu wählen, daß das zur Anwendung kommende Basisabdichtungssystem bautechnisch herstellbar und statisch standsicher ist.

Kunststoffdichtungsbahnen und geotextile Schutzlagen dürfen bemessungsmäßig nicht zur Aufnahme von Zugkräften herangezogen werden. Aus diesem Grunde muß der Reibungswiderstand der Kunststoffdichtungsbahnen gegenüber den gewählten mineralischen Abdichtungsmaterialien höher sein als derjenige zwischen Kunststoffdichtungsbahnen und überlagernder Schicht. Dieser Teilsicherheitsfaktor kann 1,1 betragen, wenn die Scherparameter und Lastannahmen statistisch gesichert sind ($n \geq 3$, 5 % Fraktilwert) und 1,3, wenn keine statistisch gesicherten Daten vorliegen (zur Abminderung siehe auch "Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen" EAU, 1990). Erforderlichenfalls sind besondere Maßnahmen, wie z. B. Anlage eines Stützkeils, Einsatz von Geogittern, Anlage von Bermen etc. zur Erhöhung der Gleitsicherheit vorzusehen.

Adhäsionsanteile dürfen bei der Betrachtung des Bauzustandes nicht berücksichtigt werden.

Vertikale Durchdringungen des Dichtungssystems sind unzulässig.

10.4.1.3.1 Deponiebasisabdichtungssystem für Deponieklasse I

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

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

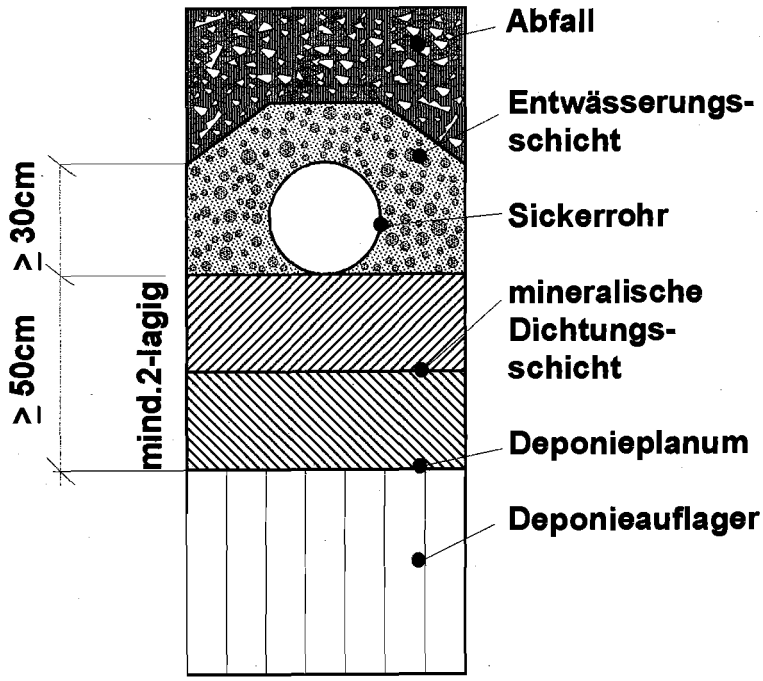
Ansonsten gelten die Anforderungen nach Nummer 10.4.1.3.2 entsprechend.

10.4.1.3.2 Deponiebasisabdichtungssystem für Deponieklasse II

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

a) Im Dichtungssystem darf die Dicke der mineralischen Dichtung 0,75 m nicht unterschreiten. Ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 5 \times 10^{-10}$ 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.

a)



b)

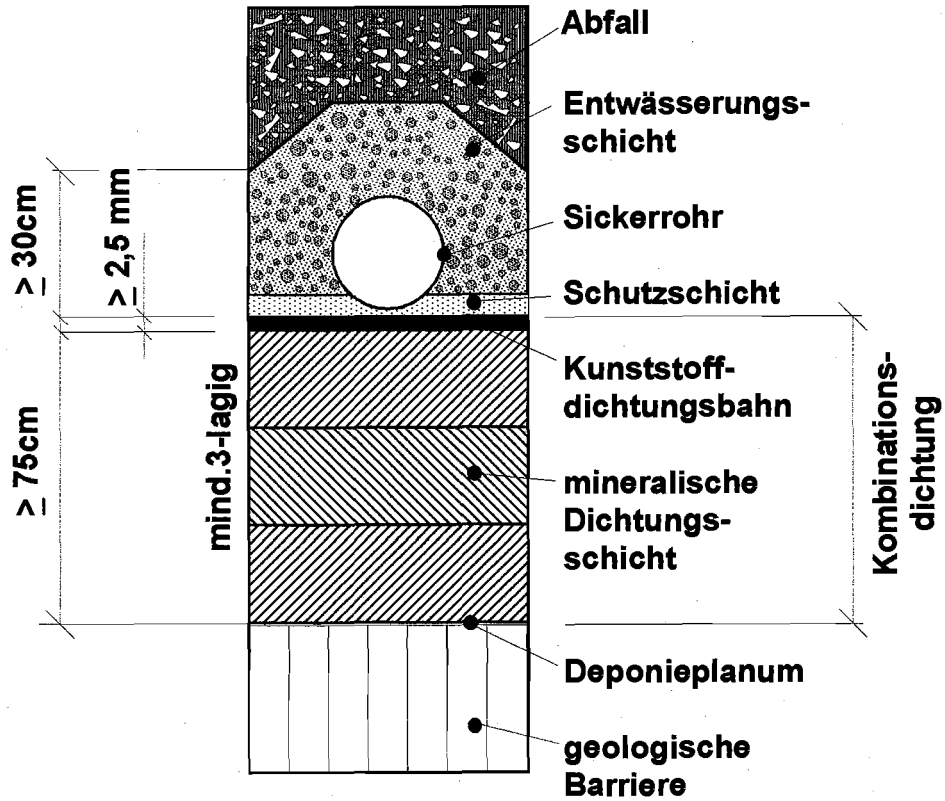


Bild 1 (entspr. Bild 1 der TA Siedlungsabfall): Deponiebasisabdichtungssysteme
a) Deponieklasse I, b) Deponieklasse II

Sie sind durch geeignete Maßnahmen vor auflastbedingten Beschädigungen zu schützen.

Zu Nr. 10.4.1.3.2, Abs.1a), 1. Abs.

Die LWA-Richtlinie Nr. 18 stellt höhere Anforderungen an die Dichtigkeit. Hiernach ist an Proben, die nach Nr. 8.4 der Richtlinie zu entnehmen oder herzustellen sind, im Laborversuch (nach Anhang A1) ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 1 \times 10^{-10}$ m/s nachzuweisen.

Geeignete Maßnahmen zum Schutz der Kunststoffdichtungsbahnen vor auflastbedingten Beschädigungen bestehen zum einen in der Auswahl stofflicher und geometrischer Eigenschaften des Auflageplanums (Kornstruktur, Absatzhöhen, Trockenrisse, Vernässung etc; siehe auch BAM-Zulassungsrichtlinie Abschnitt 8.3) und zum anderen in der Auswahl einer langfristig geeigneten Schutzlage zur Verteilung der Punktlasten aus der Flächenfilterkörnung. Es ist ein Schutzwirksamkeitsnachweis nach BAM-Zulassungsrichtlinie, Abschnitt 8.7 und GDA-Empfehlung E 3-9, Abschnitt 2.2.3 erforderlich.

Der Schutzwirksamkeitsnachweis kann entfallen, wenn der "Regelaufbau" dieser Schutzlage aus einem mechanisch gebundenen Vliesstoff (Nennflächengewicht 1.200 g/m^2) und einer 0,15 m dicken Brechkornschicht 0/8 mm besteht und nach den vorliegenden Versuchsergebnissen eine Auflast von 900 KN/m^2 nicht überschritten wird. Nähere Hinweise dazu siehe auch BAM-Zulassungsrichtlinie von Kunststoffdichtungsbahnen, Abschnitt 8.3 und 8.7.

Die Oberfläche der Dichtung soll dachprofilartig geformt werden. Nach Abklingen der Setzungen des Dichtungsauflagers muß die Oberfläche der Dichtungsschicht ein Quergefälle ≥ 3 % und ein Längsgefälle ≥ 1 % aufweisen.

b) Die Entwässerungsschicht ist in einer Dicke von d ≥ 0,3 m herzustellen.

Das Entwässerungsmaterial ist flächig aufzubringen und soll einen Durchlässigkeitsbeiwert $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s nicht unterschreiten.

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.

Zu Nr. 10.4.1.3.2, Abs.1b), 1. bis 4. Abs.

Die Dicke der Entwässerungsschicht von d ≥ 0,3 m berücksichtigt die hydraulischen Belange des Regelfalls. Da Kolmations- und Inkrustationsvorgänge nicht auszuschließen sind, sollte eine Erhöhung der Entwässerungsschichtdicke um 0,2 m auf insgesamt d ≥ 0,5 m vorgenommen werden. Hierdurch ist langfristig eine höhere durchflußwirksamere Mächtigkeit der Dränageschicht gewährleistet. Hierbei sollte es sich um ein gegenüber dem überlagernden Abfallkörper filterstabiles Material handeln, um einen Eintrag von Abfall-Feinanteilen zu minimieren und den Abfluß des Sickerwassers sicherzustellen. Der Einbau eines Filtervlieses hat sich nicht bewährt, da dies zu einer raschen Inkrustation führt.

Bei der Ablagerung von feinkörnigen Abfällen kann zur Herstellung der Filterstabilität ein kornabgestufter Aufbau des Flächenfilters erforderlich werden.

In Analogie zur TA Abfall, Nr. 9.4.1.3 ist der vorgeschriebene Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s langfristig sicherzustellen. Dafür darf in Abweichung zur DIN 4226 bzw. TL Min-StB83 (Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau,

FGSTV) der Kornanteil des Flächenfiltermaterials d < 2 mm 5 Gew.-% nicht überschreiten.

Nach Anhang E, TA Abfall, Nr. 1.3 d) soll die Nennweite von Sickerrohren mindestens DN 300 betragen. Der Begriff Nennweite (DN) ist eine Größenbezeichnung, die nicht starr den Herstellungsabmessungen zugeordnet ist, so daß DN 300 nicht gleich einem Innendurchmesser von 300 mm entspricht. Der Innendurchmesser darf 250 mm nicht unterschreiten.

Für die technischen Anforderungen an Sickerrohre für Deponien gilt DIN 4266 (Teil 1 bis 3). Die Standsicherheit dieser Rohre ist durch eine geprüfte statische Bemessung nachzuweisen. Art und Umfang des Standsicherheitsnachweises und der Bettung von Sickerrohren auf der Deponiesohle sind DIN 19 667 zu entnehmen. Die Wassereintrittsöffnungen sollen mindestens in 3 Längsreihen nach der Anordnung in der Prinzipskizze der DIN 4266 T1 angeordnet sein.

Beim Einsatz von Sickerrohren aus Kunststoff nach DIN 4266, Teil 1 ist zu beachten, daß zur Sicherstellung eines ausreichenden Rohr-Zeitstandverhaltens als umgebendes Filterkornmaterial grundsätzlich Rundkorn-Material zu wählen ist.

Sickerrohranschlüsse an Festbauwerke sind gelenkig entsprechend den zu erwartenden unterschiedlichen Setzungen auszubilden.

10.4.1.4 Deponieoberflächenabdichtungssysteme

Nach der Verfüllung eines Deponieabschnittes ist auf dem Deponiekörper ein Oberflächenabdichtungssystem aufzubringen.

Zu Nr. 10.4.1.4, Abs. 1

Für die Gestaltung des Oberflächenabdichtungssystems gelten für die Gleitsicherheit die Hinweise in Nr. 10.4.1.3 entsprechend.

Nach Nr. 11.2.1, Buchstabe h, kann bei Altdeponien auch eine temporäre Oberflächenabdeckung aufgebracht werden.

Eine temporäre Oberflächenabdeckung/-abdichtung sollte so gestalltet werden, daß dem Deponiekörper ein ausreichendes Wasserangebot für den mikrobiologischen Abbau zur Verfügung steht, andererseits aber die Sickerwasserneubildung minimiert und unzulässige Gasaustritte verhindert werden. Erst nach Abklingen von Sackungen bzw. größeren Setzungen sollte die endgültige Oberflächenabdichtung aufgebracht werden.

Bei der Errichtung einer temporären Abdeckung sollte möglichst ein funktionsfähiges Basisabdichtungssystem vorhanden sein.

Eine sofort nach Abschluß der Deponie aufgebrachte Oberflächenabdichtung hat zwar den Vorteil, daß schon mittelfristig der Sickerwasseranfall minimiert und die Deponiegasmigration verhindert wird, dagegen aber den Nachteil, daß die noch auftretenden großen und unterschiedlichen Sackungen/Setzungen des Abfallkörpers schadlos aufgenommen werden müssen. Ein späterer Wasserzutritt durch stellenweise Undichtigkeiten der Oberflächenabdichtung kann die biologischen Abbauprozesse wieder initiieren und so zu erhöhten Deponiegas- und Sickerwasseremissionen sowie weiteren Setzungen führen.

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 einzelnen Elemente gelten die folgenden Anforderungen:

a) Als Dichtungsauflager 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 ≥ 0,3 m anzuordnen. Der Kalziumcarbonatanteil des Materials der Entgasungsschicht darf nicht mehr als 10 Masse-% betragen.

Zu Nr. 10.4.1.4, Abs. 2a)

Bei nachträglichem Aufbringen der Abdichtung auf die Abdeckung (siehe Hinweise zu Nr. 10.4.1.1) kann diese ganz oder teilweise, soweit sie standsicher ist, als Auflager genutzt werden. Vorhandener Aufwuchs, einschließlich der Wurzeln, ist zu entfernen.

Die Gasdränschicht sollte aus gemischt- oder grobkörnigen Materialien bestehen.

b) Die Dichtung soll bei Deponien der Klasse I als mineralische Dichtung gemäß Bild 2 a oder mit einer gleichwertigen Dichtung ausgeführt werden.

Für Deponien der Klasse II soll die Dichtung als Kombinationsdichtung gemäß Bild 2 b 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 ≥ 2,5 mm haben. Es sollten bevorzugt Dichtungsbahnen aus Recyclaten nach Eignungsprüfung eingesetzt werden.

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

Zu Nr. 10.4.1.4, Abs. 2b), 1. bis 3. Abs.

Die LWA-Richtlinie Nr. 18 stellt höhere Anforderungen an die Dichtigkeit. Hiernach ist an Proben, die nach Abschnitt 8.4 der Richtlinie zu entnehmen oder herzustellen sind, im Laborversuch (nach Anhang A 1) ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 1 \times 10^{-10}$ m/s nachzuweisen.

Zur Feststellung der Gleichwertigkeit von Abdichtungssystemen siehe Hinweise zu Nr. 10.4.1.1.

Es sind Kunststoffdichtungsbahnen mit entsprechenderZulassung der Bundesanstalt für Marerialforschung und -prüfung (BAM) einzusetzen (siehe auch Hinweise zu Nr. 10.4.1.1). Der Einsatz von Kunststoffdichtungsbahnen aus Recyclingmaterial ist möglich, wenn deren Eignung durch eine Zulassung (siehe oben) nachgewiesen ist.

Die einzelnen Elemente des Oberflächenabdichtungssystems sind durch geeignete Maßnahmen vor Beschädigungen zu schützen (z.B. Auf- und Verkehrslasten, Witterungseinflüsse, höhere pflanzliche und tierische Organismen).

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

Zu Nr. 10.4.1.4, Abs. 2c)

Statt der aus einem bestehenden Entwässerungsschicht können auch geotextile Dränschichten eingesetzt werden. In solchen Fällen sind die langfristige Transmissivität (Abflußleistung) und die Gleitsicherheit nachzuweisen. Soweit für die Dränschicht im einzelnen relevant, gelten hier sinngemäß die Anforderungen nach dem "Merkblatt für

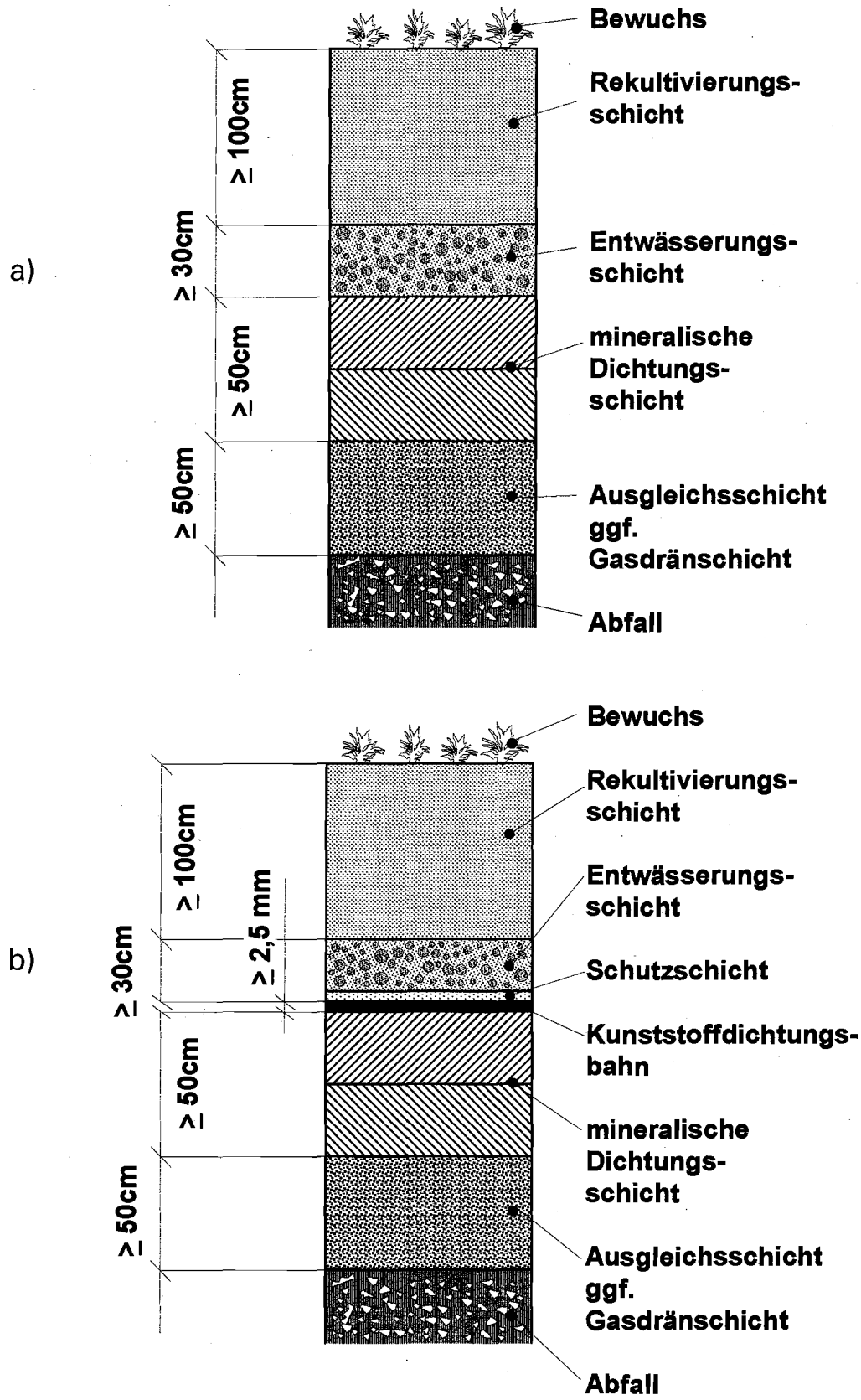


Bild 2 (entspr. Bild 2 der TA Siedlungsabfall): Deponieoberflächenabdichtungssysteme
a) Deponieklasse I, b) Deponieklassse II

die Anwendung von Geotextilien und Geogittern im Erdbau", FGSTV 1994, bzw. dem DVWK-Merkblatt 221, 1992.

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.

Zu Nr. 10.4.1.4, Abs. 2d)

Die auszuführende Schichtdicke der Rekultivierungsschicht ist in Abhängigkeit von dem ausgeführten Abdichtungssystem, dem vorgesehenen Bewuchs sowie einer evtl. geplanten Folgenutzung gemeinsam mit den zuständigen Behörden festzulegen.

Eine Durchwurzelung der Dränschicht ist durch sorgfältige Auswahl und Pflege des Bewuchses auf der Oberfläche der Rekultivierungsschicht zu vermeiden.

Weitere Informationen zur Rekultivierungsschicht (Vegetationsschicht) enthält die DIN 18 915.

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.

10.4.2 Sickerwasserbehandlungsanlagen

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.

Zu Nr. 10.4.2, Abs. 1

Für die Planung von Sickerwasserbehandlungsanlagen bei bestehenden Deponien sind die vorhandenen Daten bzgl. Sickerwasserkonzentrationen und Sickerwassermengen auszuwerten. Anhand der Prognosen zu Einrichtungs-, Verfüll- und Rekultivierungsfortschritt sind die zukünftig zu erwartenden Sickerwassermengen abzuschätzen. Darüber hinaus ist durch die Beurteilung der Ist-Situation (Alter der Deponie bzw. der einzelnen Abschnitte, Verfüllungsgrad, Art der eingebauten Abfälle) auch abzuschätzen, inwieweit die vorliegenden Sickerwasserkonzentrationen maßgeblich für die Auswahl bzw. Auslegung der Sickerwasserbehandlungsanlage sind oder ob noch starke Veränderungen der Sickerwasserqualitäten zu erwarten sind.

Für die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer sind die Mindestanforderungen entsprechend Anhang 51 (Oberirdische Ablagerung von Abfällen) der Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift zu beachten.

Für die Planung von Sickerwasserbehandlungssanlagen von noch nicht in Betrieb befindlichen Deponien kann die Konzeption und Auslegung nur aufgrund theoretischer Überlegungen abgeschätzt werden. Hier sind in Abhängigkeit von den zugelassenen Abfallarten und deren Mengen die Konzentrationen abzuschätzen. Soweit verfügbar, sind Daten vergleichbarer Deponien heranzuziehen.

Eine Übersicht über Sickerwasserkonzentrationen aus Altdeponien (Altanlagen nach Nr. 2.2.1) zeigt Tabelle 3 für ausgewählte Parameter.

Parameter	*Einheit*	*Saure Gärung*	*Methangärung*
pH	*[1]*	*5,5 - 7,5*	*7,2 - 8*
CSB	*[mg O_2/l]*	*4.000 - 60.000*	*1.000 - 4.000*
BSB_5	*[mg O_2/l]*	*3.000 - 45.000*	*80 - 1.000*
TOC	*[mg C/l]*	*2.000 - 20.000*	*200 - 3.000*
N_{ges}	*[mg/l]*	*500 - 2.000*	
AOX	*[mg/l]*	*0,3 - 4,0*	

Tabelle 3: Anhaltswerte für Sickerwasserkonzentrationen aus Altdeponien (Auswertung von Deponien aus den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln, in Verbindung mit KRUSE/KAYSER 1993)

Tabelle 4 zeigt eine Abschätzung der zu erwartenden Sickerwasserbelastungen für Deponien nach TA Abfall und TA Siedlungsabfall.

Parameter		TA-Si DK I	TA-Si DK II	TA Abfall	Übergangsdeponien ohne Vorbehandlung bis 10 a	Übergangsdeponien ohne Vorbehandlung nach 10 a	Übergangsdeponien mech.-biol. Vorbehandlung
pH	-	7-9	7-11	6-11 (12)	5-8,5	7-9	7-9
BSB_5	mg/l	<100	<1000	<1000	<10000	<1000	<1000
CSB	mg/l	<500	<2500	<5000	<20000	<3000	<3000
Phenol	mg/l	<1	<40	<60	<40	<40	<40
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<10	<20	<20	<20	<20	<20
AOX	mg/l	<0,1	<1	<5	<3	<3	<1
LCKW	mg/l	<0,1	<0,5	<5	<0,6	<0,6	<0,2
PCB	µg/l	<2	<10	<20	<10	<10	<10
BTX	µg/l			<100			
TCDD	(TE)ng/l	<1	<5	<10	<5	<5	<5
SO_4	mg/l	<3000	<10000	<15000	<2000	<500	<2000
Cl	mg/l	<5000	<20000	<40000	<3000	<3000	<3000
NH_4	mgN/l	<100	<1000	<3000	<1500	<1500	<1000
NO_3 NO_2	mgN/l	<100	<1000	<1000	<50	<50	<1000
Ca	mg/l	<3000	<3000	<3000	<1000	<200	<500
Na	mg/l	<3000	<10000	<10000	<1000	<1000	<1000
K	mg/l	<3000	<10000	<10000	<1000	<1000	<1000
Fe	mg/l	<500	<1000	<2000	<1000	<50	<500
Zn	mg/l	<10	<10	<50	<100	<10	<10
As	µg/l	<100	<1000	<1000	<500	<500	<500
Pb	µg/l	<50	<1000	<1000	<500	<500	<500
Cd	µg/l	<10	<500	<1000	<100	<100	<100
Cr	µg/l	<50	<1000	<1000	<500	<500	<500
Cu	µg/l	<50	<1000	<1000	<500	<500	<500
Ni	µg/l	<50	<1000	<3000	<500	<500	<500
Hg	µg/l	<5	<100	<50	<10	<10	<10

Tabelle 4: Abschätzung der zu erwartenden Sickerwasserbelastungen für Deponien nach TA Abfall und TA Siedlungsabfall

Die Sickerwassermengen werden im wesentlichen bestimmt durch

- *Umfang der offenen Ablagerungsfläche,*
- *Art und Qualität der Abdeckung/Abdichtung bzw. der Rekultivierungsschicht.*

Bei Altdeponien (Altanlagen nach Nr. 2.2.1) kann mit folgenden Sickerwassermengen gerechnet werden:

- *Offene Flächen: 4 - 10 m^3 / (ha · d), im Jahresdurchschnitt*
  Tägliche Spitzenabflüsse können weitaus höher liegen, wobei die Höhe der Spitzenabflüsse stark von der Verfüllhöhe abhängig ist. Sickerwasserspeicherbecken sind für die hydraulische und qualitative Vergleichmäßigung erforderlich.
- *Rekultivierte Flächen: 1 - 3 m^3 / (ha · d), im Jahresdurchschnitt*

Bei Oberflächenabdichtungen nach dem Stand der Technik sind i.d.R. geringere Sikkerwassermengen zu erwarten.

Die Sickerwassermengen von Deponien nach TA Siedlungsabfall werden sich wesentlich von den herkömmlicher Altdeponien (Altanlagen nach Nr. 2.2.1) unterscheiden. Gründe hierfür sind:

- *geringere Eigenfeuchte des Abfalls*
- *geringeres Rückhaltevermögen*
- *geringere Verdunstungsrate.*

Es können folgende Sickerwassermengen angenommen werden:

- *Offene Flächen: 10 - 15 m^3 / (ha · d),(im Jahresdurchschnitt*
  Tägliche Spitzenabflüsse können auch hier weitaus höher liegen.
- *Temporär abgedeckte Flächen: <1 m^3 / (ha · d), im Jahresdurchschnitt*
- *Abgedichtete und rekultivierte Flächen: <<1 m^3 / (ha · d), im Jahresdurchschnitt.*

Auf Nummer 7.1.5 wird hingewiesen.

Siehe auch Hinweise zu Nr. 7.1.5

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

Zu Nr. 10.4.2, Abs. 3

Im Einzelfall kann eine gezielte Wasserrückführung unterhalb der Oberflächenabdichtung-/abdeckung von Altdeponien zur Optimierung der biologischen Abbauvorgänge im Deponiekörper eingesetzt werden, um die Inertisierungsprozesse zu beschleunigen. Dabei ist zu beachten, daß durch Sickerwasser aus der sauren Gärungsphase (neue Ablagerungsbereiche) die stabile Methangärung negativ beeinflußt werden kann. Die Wasserrückführung sollte nur bei solchen Altdeponien durchgeführt werden, die über ein funktionsfähiges Basisabdichtungs- und Entwässerungssystem verfügen. Bei Hochdeponien ist dabei insbesondere die Standsicherheit zu prüfen.

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 sachkundiger 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.

Zu Nr. 10.5, Abs. 1 und 3

Der Nachweis der Stabilität des Deponiekörpers und seines Untergrundes ist von besonderer Bedeutung für die Sicherheit der Bau-, Betriebs- und Endlagerungsphase.

Bei dem Nachweis der Stabilität des Deponiekörpers ist zu unterscheiden zwischen

- *dem Grenzzustand der Tragfähigkeit (d.h. Bruchzustand bei Versagen von Teilen oder des gesamten Bauwerks) und*
- *dem Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (z.B. bei großen Verformungen infolge von Setzungen).*

Die Standsicherheit und die Verformungen des Deponiekörpers sind rechnerisch durch geotechnische Fachleute in überprüfbarer Form nachzuweisen.

Die Untersuchung des Bruchzustands für alle maßgebenden Bau- und Betriebszustände sowie für den Endzustand erfolgt entsprechend der im Erd- und Grundbau üblichen Nachweise. Der Umfang der Nachweise ist auf den Einzelfall abzustimmen; sie können im einzelnen umfassen:

- *Böschungs- und Geländebruch des Deponiekörpers (Nachweis für die Gesamtböschung und Teilböschungen nach DIN 4084, siehe auch GDA-Empfehlung E 2-6),*
- *Grundbruch des Deponieauflagers (nach DIN 1054, DIN 4017, DIN 4084),*
- *Spreizen des Deponiekörpers (nach BRAUNS, 1980),*
- *Gleiten von Stützkörpern oder Randdämmen (nach DIN 1054, DIN 4084),*
- *Gleiten der Abdichtungssysteme (siehe auch Nr. 10.4.1.3),*
- *Stabilität von Einbauten zur Wasser- und Gasfassung.*

Bei den Nachweisen sind folgende Lastfälle und Randbedingungen zu beachten:

- *Eigengewicht und Scherfestigkeit der Abfälle unter Berücksichtigung der zeitabhängigen Umsetzungs- und Konsolidierungsprozesse,*
- *zusätzliche statische und dynamische Lasten beim Bau und Betrieb der Deponie,*
- *ggfs. Erdbebenlasten in Anlehnung an DIN 4149,*
- *Einbau des Deponieguts,*
- *Geometrie des Deponiekörpers für die einzelnen Zwischenzustände und den Endzustand,*
- *Zwangsgleitfugen (z.B. bei Zwischenabdichtungen oder Materialwechseln),*
- *Strömungskräfte aus Hangwasser, Stau- und Schichtenwasser,*
- *Abgrabungen.*

Die in DIN 1054 und DIN 4084 geforderten Mindestsicherheiten sind in Abhängigkeit vom Lastfall nachzuweisen.

Stehen keine Untersuchungsergebnisse zur Abschätzung der Scherfestigkeit zur Verfügung, sind Erfahrungs- oder Literaturwerte zu Grunde zu legen. Orientierungswerte

für Überschlagsberechnungen können der LWA-Richtlinie Nr. 18, Tabelle 1 (Orientierungswerte für Überschlagsberechnungen) entnommen werden.

Entsprechend der GDA-Empfehlung E 3-6 kann bei der geotechnischen Beschreibung und Klassifizierung zwischen bodenähnlichen Abfällen, die als körnige Abfallstoffe bezeichnet werden, und nicht bodenähnlichen Abfällen unterschieden werden. Körnige Abfallstoffe können nach DIN 4022, Teil 1 benannt und nach DIN 18 196 beschrieben und klassifiziert werden. Näherungsweise können die Scherparameter (Rechenwerte) mit Hilfe der Angaben in der DIN 1055, Teil 2 bestimmt werden.

Zur Festlegung von Scherparametern können im Einzelfall folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- *Bohrungen, Druck- und Rammsondierungen,*
- *Feldflügelsondierungen,*
- *Scherversuche im Labor mit üblichen Standardgeräten (Zylinderdruckversuch, Triaxialversuch, Rahmenscherversuch, Flügelsonde),*
- *Scherversuche im Labor in besonderen Großgeräten,*
- *Großscherversuche "in situ",*
- *Probeböschungen "in situ",*
- *Nachrechnen von Böschungen vorhandener Deponien mit vergleichbarem Abfall.*

Die im Labor ermittelten Scherparameter sind nach EAU-Empfehlung E 96 mit einem Abminderungsfaktor zu beaufschlagen.

Für Abdichtungssysteme sind die Gleitsicherheiten für alle Einbau- und Verfüllungszustände in Anlehnung an die DIN 4084 und die GDA-Empfehlung E 2-7 für alle Trenn- und Grenzflächen (Gleitfugen) prüffähig nachzuweisen.

Für die Ermittlung der Verbundreibungsparameter stehen zur Zeit noch keine genormten Prüfmethoden und Prüfgeräte zur Verfügung. Es wird empfohlen, die Prüfung mit einem Scherrahmen der Größe 30 x 30 cm und einer Prüfgeschwindigkeit $< 0{,}01$ m/h durchzuführen. Scherversuche mit Geotextilien sind in wassergesättigtem Zustand durchzuführen.

Mit Hilfe von Verformungsbetrachtungen für den Deponiekörper und den Untergrund ist nachzuweisen, daß die Abdichtungssysteme und mögliche Einbauten nicht durch unzulässige Beanspruchungen in ihrer Funktion eingeschränkt werden, und die Gesamtsicherheit nicht gefährdet wird. Die Nachweise können dabei umfassen:

- *Setzungsberechnungen für den Deponieuntergrund (nach DIN 4019, T1 für eine vollständig schlaffe Last großer Ausdehnung),*
- *Setzungsberechnungen für Zwischen- und Oberflächenabdichtungen,*
- *Ermittlung der notwendigen Überhöhung des Deponieplanums und von Zwischenabdichtungen zur Einhaltung der Mindestgefälle für die Sickerwasser- und Entgasungseinrichtungen,*
- *Verformungsnachweise für die Elemente der Abdichtungssysteme (nach GDA-Empfehlung E 2-13).*

Bei den Verformungsnachweisen sind folgende Lastfälle und Randbedingungen zu berücksichtigen:

- *Eigengewicht und Steifemodul der Abfälle unter Berücksichtigung der zeitabhängigen Umsetzungs- und Konsolidierungsprozesse,*

- *Einbau des Deponieguts,*
- *Geometrie des Deponiekörpers für die einzelnen Zwischenzustände und den Endzustand,*
- *Geometrie und Steifemodul der Schichten im Untergrund,*
- *Bergsenkungen,*
- *Grenztiefe, bis zu der die lotrechten Spannungen aus der Auflast rechnerisch berücksichtigt werden (siehe DIN 4019, T1),*
- *zeitlicher Verlauf der Setzungen,*
- *Grundwasserabsenkungen (großräumig).*

Zur Abschätzung des Steifemoduls von Abfallstoffen können folgende - soweit nicht auf Erfahrungs- oder Literaturwerte zurückgegriffen wird - Untersuchungsmethoden eingesetzt werden:

- *Bohrungen, Druck- und Rammsondierungen,*
- *Kompressionsversuche im Labor mit üblichen Standardgeräten (Ödometer),*
- *Kompressionsversuche im Labor in besonderen Großgeräten,*
- *Belastungsgroßversuche "in situ",*
- *Setzungsmessungen während des Betriebs der Deponie,*
- *Auswertung von Setzungsmessungen von Deponien mit vergleichbarem Abfall und Untergrundaufbau.*

Die Standsicherheits- und Verformungsnachweise sind dem Fremdprüfer zur Prüfung vorzulegen.

10.6 Betrieb

10.6.1 Betriebsplan

Es ist ein Betriebsplan aufzustellen; dieser ist Teil des Betriebshandbuches 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 Deponie-

abschnitt soll in Raster von höchstens 2.500 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.

Zu Nr. 10.6.4.1

Moderne Deponien werden als komplexe Ingenieurbauwerke verstanden. Sofern die Antragsunterlagen keine detaillierten Aussagen zum Einbau der Abfälle enthalten, ist vor Inbetriebnahme eines Deponieabschnittes ein exakter Einbauplan als Bestandteil des Betriebsplanes zu erarbeiten und der zuständigen Behörde zur Prüfung vorzulegen.

Erst nach Prüfung und Freigabe des Einbauplanes darf mit der Beschickung des Deponieabschnittes begonnen werden.

10.6.4.2 Sickerwasserverminderung

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

Zu Nr. 10.6.4.2, Abs. 1

Maßnahmen zur Sickerwasserverminderung sollen bevorzugt mit einfachen und flexibel einsetzbaren Mitteln erfolgen.

Bedingt durch einen abgestimmten Betriebsplan nach Nummer 10.6.1, Ablagerungsplan nach Nummer 10.6.2 und Einbauplan nach Nummer 10.6.4 wird der Abfalleinbau systematisch unter den erforderlichen ingenieurtechnischen, geotechnischen und betriebstechnischen Rahmenbedingungen erfolgen.

Maßnahmen zur Sickerwasserminimierung können sein:

a) Verminderung des Zutritts von Niederschlagswasser durch

a1) flächenmäßige Minimierung der aktiven Einbauabschnitte.

a2) Einbau von Zwischenabdeckungen (z.B. mittels Kunststoffdichtungsbahnen, bindigem Bodenmaterial) in teilverfüllten, nicht aktuell betriebenen Ablagerungsbereichen.

a3) Aufbringen einer temporären Zwischenabdichtung/-abdeckung (bei noch zu erwartenden Restsetzungen) bzw. der endgültigen qualifizierten Oberflächenabdichtung nach Erreichen der Endschütthöhe in zeitlich kurzen Intervallen.

a4) Überdachung des Ablagerungsbereiches und Aufbringung der temporären bzw. endgültigen Oberflächenabdichtung unter der Überdachung.

b) Hydraulische Trennung der aktiven Einbauabschnitte (mit Sickerwasserbildung) von bautechnisch fertiggestellten, jedoch noch nicht mit Abfällen belegten Basisabdichtungsflächen (siehe Bild 3).

c) Einbau der Abfälle nur bei trockener Witterung.

In der Praxis führen Kombinationen der unter a1) bis a3) und b) aufgeführten Maßnahmen zur Minimierung der Sickerwasserbildung. Die Ableitung der auf den abgedeckten/abgedichteten Deponieabschnitten nach a2) und a3) anfallenden Niederschläge hat getrennt von der Sickerwasserableitung zu erfolgen und bedarf i.d.R. besonderer Fassungs- und Ableitungsmaßnahmen. Bei Verwendung von Abdeckmaterialien sind vor Wiederaufnahme des Verfüllbetriebes dieser Abschnitte die Zwischenabdeckungen wieder aufzunehmen, um unerwünschte Stauwasserhorizonte zu vermeiden und eine ausreichende Gleitsicherheit zu gewährleisten.

Auch die unter b) aufgeführte Trennung bedarf einer gesonderten Erfassung und Ableitung des nicht verunreinigten Niederschlagswassers der bautechnisch fertiggestellten Basisabdichtungsflächen. Die hydraulische Trennung setzt eine Optimierung des Betriebsablaufes voraus.

Mit der unter a4) angeführten Überdachung von Deponieabschnitten (bis hin zur Gesamtdeponie) kann die Bildung von Deponiesickerwasser weitgehend unterbunden werden. Überdachungs-/Teilüberdachungssysteme sind zwischenzeitlich für kleinere Deponieabschnitte erprobt. Bei Überdachungssystemen sind weitergehende Maßnah-

men für den Arbeitsschutz und die Arbeitssicherheit zu treffen. Die Entscheidung für eine Deponieüberdachung/-teilüberdachung ist im Einzelfall zu treffen.

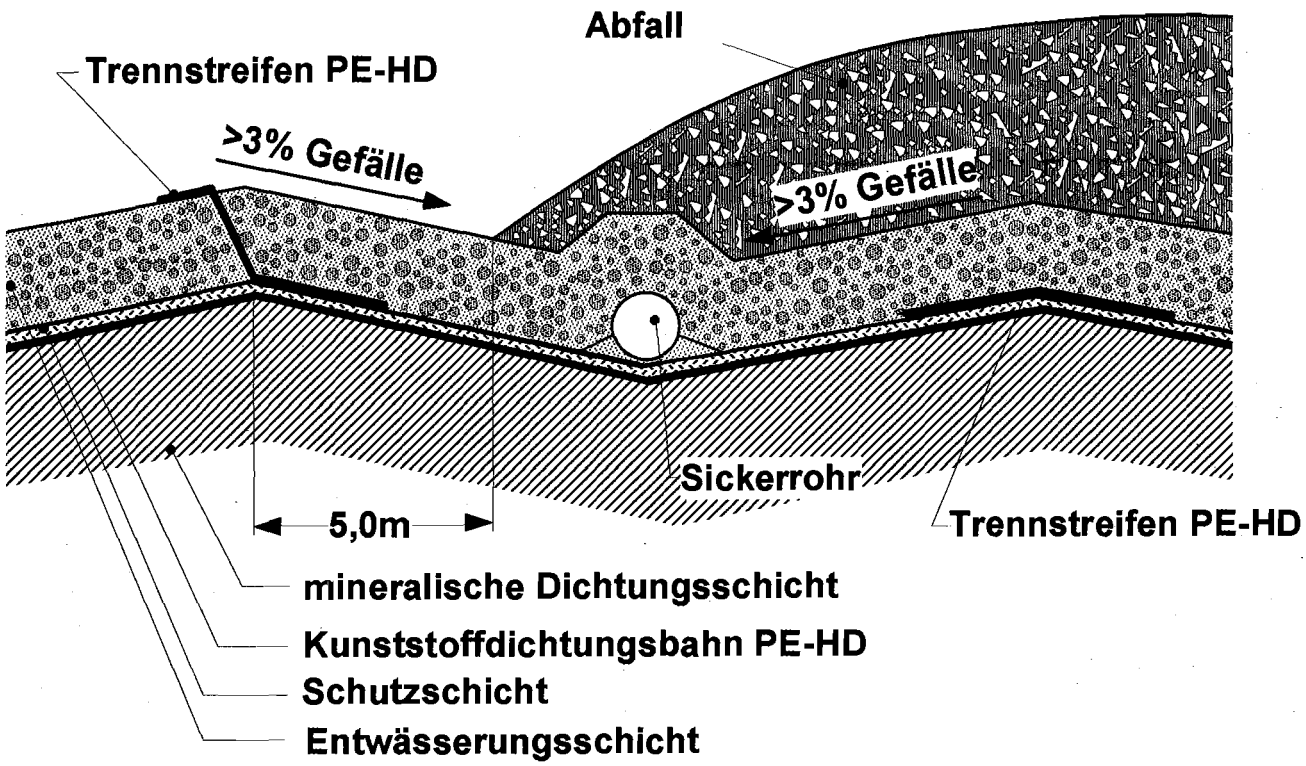


Bild 3 (entspr. Bild 1 der Hinweise): Hydraulische Trennung verschiedener Deponieabschnitte (Prinzipskizze)

Organisatorische Maßnahmen, z.B. Einbau der Abfälle nur bei trockener Witterung (c), können ebenfalls zur Sickerwasserverminderung beitragen. Diese Maßnahme kann insbesondere für gleichbleibende Abfallströme z.B. aus thermischen Verwertungsanlagen vorteilhaft sein. Für unbeständige Witterungssituationen ist eine überdachte Lagerfläche - diese kann auch innerhalb des Ablagerungsbereiches liegen - vorzuhalten.

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,

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, a)

Das Sickerwasser aus dem Deponiebasisabdichtungssystem ist durch betriebstechnische Maßnahmen (kleine Deponieabschnitte, kleine aktive Einbauabschnitte u.ä.) zu minimieren. Das Sickerwasser ist getrennt zu fassen und vor Einleitung in ein Gewässer bzw. in eine öffentliche Kanalisation entsprechend dem Stand der Technik zu reinigen bzw. zu behandeln.

Auf Nr. 10.6.4.2 wird hingewiesen.

b) Oberflächenwasser von Deponieabschnitten bzw. -flächen, auf denen keine Abfälle abgelagert sind,

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, b)

Oberflächenwasser von bautechnisch fertiggestellten, aber noch nicht mit Abfällen oder mit anderen eluierbaren Stoffen belegten Deponieabschnitten bzw. -flächen ist getrennt vom Sickerwasser nach a) zu sammeln und dem Oberflächengewässer (ggfs. auch dem Grundwasser) zuzuführen und wie dieses gemäß der WÜ 98 zu untersuchen.

c) Oberflächenwasser von sonstigen befestigten Flächen,

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, c)

Oberflächenwasser von befestigten Flächen kann durch Überdachung besonderer Anlagenbereiche (siehe Nummer 7.1.4) nur unwesentlich vermindert werden. Die auf den Straßenflächen anfallenden Niederschlagswässer sind entsprechend den "Allgemein anerkannten Regeln der Technik" über Regenwasserbehandlungsanlagen abzuleiten oder der öffentlichen Kanalisation zuzuführen. Auf den ggfs. erforderlichen Einbau von Schlammfängen, Öl- und Koaleszenzabscheidern in den Entwässerungsleitungen von Straßen- und Fahrzeugabstellflächen ist hinzuweisen. Durch den Einsatz selbst aufnehmender Kehrmaschinen zur Reinigung der Straßen sowie durch die Anordnung von Abrollstrecken und Reifenwaschanlagen läßt sich die Verschmutzung auf den Straßenflächen verringern. Abwasser aus der Reifenwaschanlage ist i.d.R. nach a) zu entsorgen.

Dachflächenwasser ist getrennt zu sammeln (Trennkanalisation) und nach b) zu entsorgen.

d) Abwasser von den Probenahmestellen, den Labors, den Übergabeorten und den Lagerbereichen,

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, d)

Das Abwasser ist getrennt von den übrigen Abwässern zu sammeln und wie Sickerwasser nach a) zu behandeln und zu entsorgen. Für das Abwasser aus den Labors kann ggfs. eine getrennte Sammlung und eine gesonderte externe Behandlung von Vorteil sein.

Da die Abwassermengen von Übergabeorten und Lagerbereichen von den Niederschlägen abhängig sind, kann durch Überdachung der betreffenden Flächen die Menge der belasteten Abwässer minimiert werden (siehe auch Hinweise zu Nr. 10.2).

e) Abflüsse von Deponieabschnitten mit Oberflächenabdichtung,

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, e)

Oberflächenabflüsse und Abflüsse aus Entwässerungsschichten sind getrennt vom Sickerwasser zu fassen und i.d.R. nach b) zu entsorgen. Bei Verwendung von Rekultivierungssubstrat (z.B. Klärschlamm, Kompost, Bodenverbesserer) können Belastungen auftreten, die eine Behandlung des Wassers erforderlich machen.

f) Fremdwasserzuflüsse zum Deponiegelände, beispielsweise Oberflächen- oder Schichtenwasser

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, f)

Oberflächenabflüsse und zutretendes Schichtwasser zum Deponiegelände (Fremdwasserzuflüsse) sind getrennt vom Sickerwasser zu fassen und i.d.R. nach b) zu entsorgen. Die Fremdwasserzuflüsse können Belastungen aufweisen, die eine Behandlung des Wassers erforderlich machen.

g) Abwasser aus dem Sanitärbereich.

Zu Nr. 10.6.5.1, Abs. 1, g)

Häusliches Abwasser ist gesondert zu erfassen und einer entsprechenden Abwasserreinigungsanlage (u.a. Kleinkläranlage) oder der öffentlichen Kanalisation zuzuführen.

Für die Einleitung von Sickerwasser nach a) - einschließlich der verunreinigten Oberflächenwässer von befestigten Flächen nach c) - sowie der Abwässer nach d) gilt der Anhang 51 (Ablagerung von Siedlungsabfällen) zur Allgemeinen Rahmenverwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer nach § 7a WHG. Je nach dem ob im Abwasser (Sickerwasser, Oberflächenwasser u.ä.) "nicht gefährliche" oder "gefährliche" Stoffe enthalten sind, wird für die Reduzierung der betreffenden Stoffe jeweils unterschieden nach

- *Anforderungen entsprechend den "Allgemein anerkannten Regeln der Technik[5] "und*
- *Anforderungen entsprechend dem "Stand der Technik[6] ".*

Aus der Sicht des Gewässerschutzes können noch weitergehende Anforderungen erforderlich werden (siehe § 1a WHG).

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.

---

[5] *Verfahren gelten als Allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.T.), wenn sie in der Praxis erprobt sind und sich bewährt und durchgesetzt haben.*

[6] *Stand der Technik (St.d.T.)ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, der die praktische Anwendung an mindestens einer Anlage nachgewiesen hat.*

10.6.6 Kontrollen

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

Zu Nr. 10.6.6, Abs. 1

Die Kontrolle der Deponieklasse I soll zumindest aus der Überwachung des Grundwassers und des Sickerwassers bestehen. Die Erhebung der meteorologischen Daten erfolgt im Einzelfall und ist abhängig von der Bedeutung der Deponie.

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.

Zu Nr. 10.6.6.1, Abs. 1

Die Verpflichtung des Deponiebetreibers zur Selbstüberwachung ergibt sich aus § 25 Abs.2 LAbfG. Die weitergehende Konkretisierung zur Überwachung ergibt sich aus der Deponieselbstüberwachungsverordnung - DepSüVO, vom 02.04.1998.

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,**

Zu Nr. 10.6.6.2, Abs. 1, erster Anstrich

Die Meßstellen sind i.d.R. mit Filterrohr bzw. Vollrohr DN 125 auszubauen. Hieraus ergibt sich ein Mindestbohrdurchmesser von 300 mm. Weitere Hinweise hierzu siehe LWA-Materialien 7/89 "Leitfaden zur Grundwasseruntersuchung bei Altablagerungen und Altstandorten", oder DVWK Merkblatt W 121 "Bau und Betrieb von Grundwasser-Beschaffenheitsmeßstellen".

Anstrom:
Der Anstromquerschnitt ist durch mindestens eine Meßstelle repräsentativ zu erfassen. Der Abstand zur Deponie ist möglichst klein zu wählen, jedoch so, daß bei der Probenahme kein Grundwasser aus dem Deponiebereich zufließt.

Abstrom:
Anzahl und Anordnung der Meßstellen richten sich nach dem Abstromquerschnitt und den hydrogeologischen Verhältnissen (z.B. Lage der Hauptklüfte und geologischer Störungen, Abstandsgeschwindigkeit, ggf. Grundwasserabsenkung und Bergbaueinflüsse, wechselnde Vorflutverhältnisse). Ist kein Abstrom festzustellen, sind die Gefällerichtungen und die Tiefpunkte der Nichtleiteroberfläche zu erkunden, und die Meßstellen in den Tiefpunkten der gedachten potentiellen Abstromrichtungen zu setzen.

Einige Abstrom-Meßstellen sind möglichst dicht am Deponiefuß zu errichten. Eine beispielhafte Anordnung von Grundwassermeßstellen ist Bild 4 zu entnehmen.

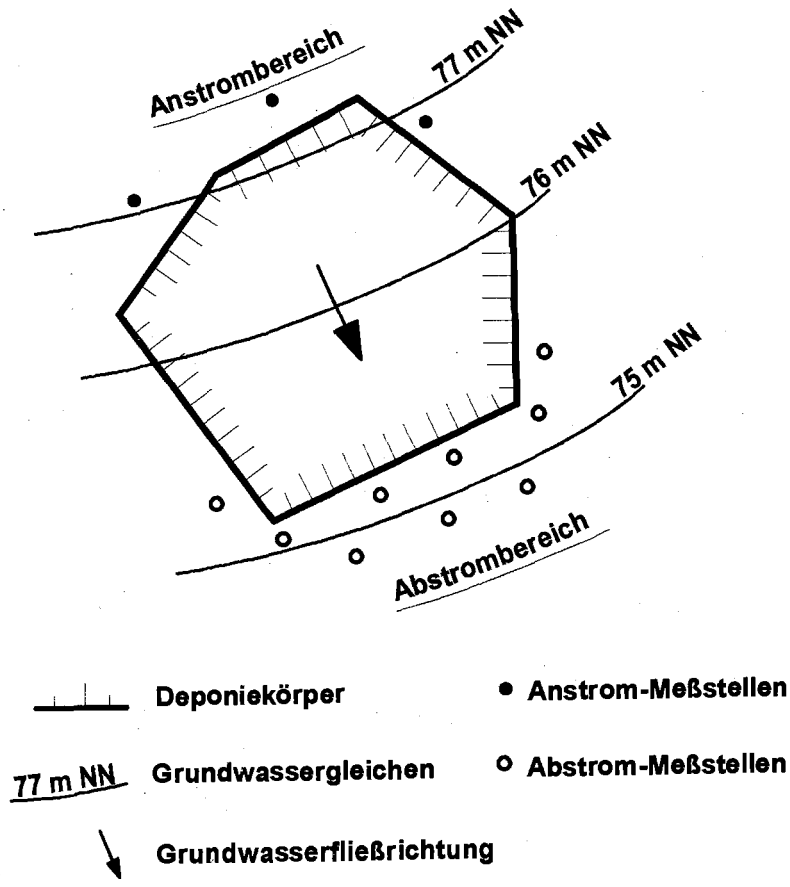


Bild 4 (entspr. Bild 2 der Hinweise): Beispielhafte Anordnung von Grundwassermeßstellen im An- und Abstrombereich einer Deponie im Lockergestein (Prinzipskizze)

- **Meßeinrichtungen zur Überwachung der Setzungen und Verformungen des Deponiekörpers,**
- **Meßeinrichtungen zur Überwachung der Setzungen und Verformungen der Deponieabdichtungssysteme,**

Zu Nr. 10.6.6.2, Abs. 1, zweiter und dritter Anstrich

Messungen zur Kontrolle von Setzungen und Verformungen sind an der Deponiebasis und an der Oberfläche des Deponiekörpers nach Aufbringen der temporären Zwischenabdichtung bzw. nach Aufbringen der endgültigen Oberflächenabdichtung durchzuführen. Weitergehende Festlegungen zu Art und Umfang der zu erhebenden Daten sind der Deponieselbstüberwachungsverordnung - DepSüVO zu entnehmen[7].

[7] *Hinweise zur Durchführung der Verformungsmessungen wird die LUA-Arbeitshilfe „Verformungsmessungen des Deponiekörpers und Funktionsfähigkeitsnachweis der Abdichtungssysteme enthalten (in Vorbereitung).*

Als Orientierungswerte für ein Vermessungsraster gilt ein Maß von 25 m x 25 m (entsprechend TA Abfall Nr. 9.6.2 in Verbindung mit Nr. 3.3.2 des Anhangs G). Dieses Raster ist in kritischen Bereichen (z.B. durch unterschiedliche Schütthöhen, durch Wechsel der Abfallzusammensetzung oder der Betriebsweise) zu verdichten. Es kann in unkritischen Bereichen aufgeweitet werden.

- **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,**

Zu Nr. 10.6.6.2, Abs. 1, vierter und fünfter Anstrich

Hierzu gehört neben der Erfassung der Niederschlagsmengen die Erfassung des Oberflächen- und Dränageabflusses der rekultivierten Deponie und des Sickerwassers. Bei größeren Betriebsabschnitten und insbesondere bei von einander getrennten Entwässerungssystemen sind diese Mengen für die Wasserhaushaltsbilanzen getrennt zu erfassen.

Ist die Oberflächenwassermenge nicht insgesamt zu ermitteln (z.B. wegen Fremdwasserzuflüssen oder unkontrollierten Versickerungen), kann die Menge an einem repräsentativen Deponieabschnitt gemessen und für die Wasserhaushaltsbilanz auf die Gesamtdeponie extrapoliert werden.

- **Meßeinrichtungen zur Erfassung der Qualität von Sickerwasser und sonstigen Wässern,**

Zu Nr. 10.6.6.2, Abs. 1, sechster Anstrich

Um Einflüsse des Alters, der Einbautechnik und der Abfallzusammensetzung erkennen zu können, ist die Möglichkeit zu schaffen, das Rohsickerwasser getrennt nach Entwässerungseinheiten zu beproben und zu analysieren.

Unter "sonstige Wässer" ist hier mindestens zu verstehen

- *Oberflächenwasser nach Anhang G, TA Abfall, Tabelle 1, Nr. 2.3 sowie*
- *das Kondensat im Falle einer Entgasung.*

- **Meßeinrichtungen zur Überwachung der Temperatur an der Deponiebasis.**

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

Zu Nr. 10.6.6.2, Abs. 2

Bei Deponien der Klasse I und II nach TA Siedlungsabfall ist im allgemeinen nicht mit Gasbildung zu rechnen. Zur Kontrolle sind während des Betriebes regelmäßige Messungen an der Deponieoberfläche durchzuführen [z.B. FID- Messungen (Flammenionisationsdetektor) und PID-Messungen (Photoionisationsdetektor)]. Wird durch derartige Kontrollen eine Gasproduktion nachgewiesen, so ist die Menge des produzierten Gases, z. B. mittels der Lemberger Box, nachzuweisen.

Um das Langzeitverhalten der Abfallablagerung zu erfassen, eignen sich tiefendifferenzierte Gasmeßstellen, die mit der Abfallverfüllung hochgezogen oder nach Verfüllende in den Abfallkörper niedergebracht werden. Durch regelmäßige Gasabsaugversuche können die Gaskonzentrationen bestimmt werden. Die Meßstellen eignen sich auch zur Entnahme von Gasproben, anhand derer die Gaszusammensetzung hinsichtlich der Hauptbestandteile Methan, Kohlendioxid, Stickstoff und Sauerstoff sowie der Spurenstoffe leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe und Schwefelwasserstoff bestimmt werden können.

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.

Zu Nr.10.6.6.2, Abs. 3

Für die Eigenkontrolle gelten die Anforderungen der Deponieselbstüberwachungsverordnung - DepSüVO.

Die Untersuchungen der Grund-, Sicker- und Oberflächenwasserbeschaffenheit sind gemäß der WÜ 98 durchzuführen.

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.

Zu Nr. 10.6.6.3, Abs. 1 bis 3

Siehe auch Hinweise zu Nr. 6.4.4.2.

10.7 Abschluß der Deponie und Nachsorge

10.7.1 Abschluß der Deponie

Nach Stillegung 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.

Zu Nr. 10.7.2, Abs. 1 und 2

Um nachhaltige Bestandsumwandlungen der Vegetation, z.B. Ansiedlung von Tiefwurzlern, und Schäden an der Oberflächenabdichtung zu vermeiden, sind die rekultivierten Flächen langfristig zu überwachen und zu pflegen und regelmäßig auf morphologische Veränderungen hin zu überwachen.

Das Wegenetz ist in einem ordnungsgemäßem Zustand zu halten und erforderlichenfalls auszubessern.

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 solange 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 Anhanges B für die Deponieklasse I anzustreben, mindestens jedoch die für die Deponieklasse II einzuhalten.

Zu Nr. 11.1, Abs. 1

Der Stand der Technik gilt mit Inkrafttreten als Anforderungsprofil. Allerdings ist eine zeitlich gestufte Anpassung für Altanlagen vorgesehen. Es handelt sich um Maximalfristen. Die für Deponien maßgeblichen, sich aus den Nrn. 6 und 7 ergebenden Anforderungen, können im Regelfall erheblich schneller umgesetzt werden.

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.

Zu Nr. 11.2.1 Abs. 1

Auf Nr. 11.1 wird verwiesen. Die vorgenannten Fristen sollen lediglich in Ausnahmefällen ausgeschöpft 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 Ausführung 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. 2ff., 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.

Zu Nr. 11.2.1, Abs. 2h), erster und zweiter Abs.

Vergleiche hierzu die Hinweise zu Nr. 10.4.1.4.

Ergänzende Anforderungen an die mineralische Komponente einer Oberflächenabdichtung als langfristige Sicherungsmaßnahme sind der LWA Richtlinie Nr. 18 zu entnehmen.

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 I geltenden Anforderungen vorgesehen werden, soweit dies aufgrund von Art und Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle erforderlich ist.

Zu Nr. 11.2.2, Abs. 1 und 2

Als sonstige Deponien sind zu bezeichnen:

1. Bodenaushubdeponien,

2. Bauschuttdeponien,

3. Gewerbeabfalldeponien.

Grundsätzlich ist bei den Deponien nach Nr. 2 und 3, soweit dies aufgrund von Art und Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle erforderlich ist, ein Oberflächenabdichtungssystem erforderlich. Die Art und die Qualitätsanforderungen an die Oberflächenabdichtung richten sich nach den dort abgelagerten Abfällen und der Geometrie des Abfallkörpers.

Bei Bodenaushubdeponien oder bei anderen Deponien mit vergleichbarem Gefährdungspotential kann auf eine Oberflächenabdichtung im allgemeinen verzichtet werden, wenn nachgewiesen ist, daß der abgelagerte Abfall eine dem Boden im Nahbereich der Deponie vergleichbare Belastung aufweist und sichergestellt ist, daß während des Deponiebetriebes lediglich diese Abfälle abgelagert wurden.

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.

Zu Nr. 12.1, Abs. 1

Auf die Hinweise der Nr. 11.1 wird verwiesen. Die Zuordnungskriterien des Anhangs B sind bereits heute als Stand der Technik anzusehen. Demnach ist die Ablagerung von Abfällen mit reaktiven organischen Bestandteilen schnellstmöglich einzustellen.

Bei der Festlegung der Ausnahmefristen ist im Einzelfall die aktuelle Entsorgungssituation und der Planungs- bzw. Verfahrensstand der erforderlichen Vorbehandlungsanlagen zu berücksichtigen.

Bei der Anpassung des Abfallartenkataloges für einen betriebenen Deponieabschnitt sind die sich ändernden statischen Verhältnisse zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist die Bemessung von Sickerrohren und Schachtbauwerken zu überprüfen. Die Hinweise zu Nr. 10.4.1.3 gelten sinngemäß.

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 oder II zugelassen werden.

Zu Nr. 12.1, Abs. 2a)

Die Ablagerung von Abfällen, die die Zuordnungskriterien 2.01 und 2.02 des Anhangs B nicht einhalten, sollte auf Altdeponien oder auf solchen Deponieabschnitten erfolgen, die in räumlichem Zusammenhang mit einer Altdeponie stehen. Ist dieses nicht möglich, ist bei Neudeponien ein gesonderter Ablagerungsabschnitt einzurichten.

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.

Zu Nr. 12.2, Abs. 2b)

Diese Anforderung erfordert Maßnahmen zur getrennten Entsorgung von Grün- und Bioabfällen. Darüber hinaus ist eine weitere Vorbehandlung der Restabfälle anzustreben.

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.

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

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Literaturzusammenstellung

Rechtsvorschriften

Abfallgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesabfallgesetz -LAbfG-) vom 21. Juni 1988 (GVBl. S. 250) geändert durch Gesetze vom 20. Juni 1989 (GVBl. S. 366), 14. Januar 1992 (GVBl. S. 32), 15. Dezember 1993 (GVBl. S. 987) und vom 7. Februar 1995 (GVBl. S. 134)

Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer -Rahmen-Abwasser VwV- , Anhang 51, Ablagerung von Siedlungsabfällen, Bekanntmachung der Neufassung vom 31. September 1996, (BAnz. Nr. 164a vom 31.August 1996), berichtigt. d. BAnz. Nr. 173 vom 13. September 1996

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen - Landesbauordnung - (BauO NW) vom 7.3.1995 (GV.NW. S. 218)

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880), geändert durch Gesetz vom 26. August 1992 (BGBl. I S. 1564)

Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz -AbfG-) vom 27. August 1986 (BGBl. I S. 1410 ber. S. 1501), geändert durch Gesetze vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 205), vom 11. Mai 1990 (BGBl. I S. 870), vom 18. September 1990 (BGBl. I S. 885), vom 25. September 1990 (BGBl. I S. 2106), vom 26. Juni 1992 (BGBl. I S. 1161) vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466), vom 13. August 1993 (BGBl. I S. 1489) und vom 30. September 1994 (BGBl. I S. 2771)

Gesetz zur Erleichterung von Investitionen und der Ausweisung und Bereitstellung von Wohnbauland (Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz) vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466)

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG), vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705)

Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (85/337/EWG) vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 205), geändert durch Art. 3 des Dritten Gesetzes zur Änderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 11. Mai 1990 (BGBl. I S. 870) und durch Art. 4 des Gentechnikgesetzes vom 20. Juni 1990 (BGBl. I S. 1080) - Artikel 1: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz-WHG) vom 23. September 1986 (BGBl. I S. 1529, 1654), geändert durch Gesetze vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 205), vom 26. August 1992 (BGBl. I S. 1564) und vom 27. Juni 1994 (BGBl. I S. 1440)

Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15.4.1992, (BGBl. I S. 912)

Landesplanungsgesetz (LPlG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juni 1994 (GV.NW. S. 474/SGV.NW. 230) Ber. GV.NW. 1994 S. 702

Ordnungsbehördliche Verordnung über die Selbstüberwachung von oberirdischen Deponien (Deponieselbstüberwachungsverordnung - DepSüVO) vom 02. April 1998, (GV.NW. S.284)

Ordnungsbehördliche Verordnung über die Genehmigungspflicht für die Einleitung von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (VGS), vom 25. September 1989 (GV.NW. S. 564), geändert durch Verordnung vom 19. Oktober 1991 (GV. NW. S 405/SGV. NW 77) Rahmenkonzept zur Planung von Sonderabfallentsorgungsanlagen, 5. überarbeitete Auflage 1996, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.)

Raumordnungsgesetz (ROG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. April 1993 (BGBl. I S.630)

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) vom 12.08.1993, [GV.NW. S. 676 (SGV.NW 77/232)]

Verordnung über bautechnische Prüfungen (BauPrüfVO) vom 6.12.1984 (GV.NW. S.774), geändert durch Verordnung vom 15.11.1989, (GV.NW. S.632)

Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes (ZustVOtU) vom 14.06.1994, (GV.NW. S. 360); Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes (ZustVOtU) vom 02.05.1995, (GV.NW. S. 436), Zweite Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des technischen Umweltschutzes (ZustVOtU) vom 24.06.1997, (GV.NW. S. 142)

Verwaltungsverfahrensgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (VwVfG.NW.) vom 21.12.1976 (GV.NW. S. 438/SGV.NW. 2010), § 87 aufgehoben durch Ges. vom 06.11.1984 (GV.NW. S. 663); § 3a eingefügt, § 26 geändert, § 30 aufgehoben durch Ges. vom 15.03.1988 (GV.NW. S. 160); §§ 2, 12, 16, 17, 48-50 geändert, § 49a eingefügt durch Ges. vom 24.11.1992 (GV.NW. S. 446)

Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz-LWG-) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995 (GV.NW. Nr.59, S. 926-956)

Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall), Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch/physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen vom 12. März 1991 (GMBl. S.139)

Erlaß des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalens über die Verwendung von Abfällen als Baustoffe auf Deponien, Entwurf vom 31. März 1998

Erlaß des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalens über die Verwendung von Abfällen als Baustoffe auf Deponien vom 15. Juli 1996

DIN-Normen

DIN-Nr.	*Ausgabe*	*Titel*
1054	*(1976)*	*Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrundes*
1055 Teil 2	*(1976)*	*Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel*
1988	*(1988)*	*Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)*
4017 Teil 1 u. 2	*(1979)*	*Baugrund; Grundbruchberechnungen*
4019 Teil 1 u. 2	*(1979)*	*Baugrund; Setzungsberechnungen*
4021	*(1990)*	*Baugrund; Aufschluß durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben*
4022 Teil 1	*(1987)*	*Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels*
E 4084	*(1990)*	*Baugrund; Böschungs- und Geländebruchberechnungen*
4094	*(1990)*	*Baugrund; Erkundung durch Sondierungen*
4096	*(1980)*	*Baugrund; Flügelsondierung; Maße des Gerätes, Arbeitsweise, Auswertung*
4149	*(1981)*	*Bauten in deutschen Erdbebengebieten*
4266 Teil 1	*(1992)*	*Sickerrohre für Deponien aus PVC-U, PE-HD und PP*
18 121 Teil 1	*(1976)*	*Baugrund; Untersuchung von Bodenproben, Wassergehalt, Bestimmung durch Ofentrocknung*
18 121 Teil 2	*(1989)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Wassergehalt, Bestimmung durch Schnellverfahren*
18 122 Teil 1	*(1976)*	*Baugrund; Untersuchung von Bodenproben, Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen), Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze*
18 122 Teil 2	*(1987)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Zustandsgrenzen, Bestimmung der Schrumpfgrenze*
18 123	*(1983)*	*Baugrund; Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Korngrößenverteilung*
18 124	*(1989)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der Korndichte, Kapillarpyknometer-Weithalspyknometer*
18 125 Teil 1	*(1986)*	*Baugrund; Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Dichte des Bodens*
18 125 Teil 2	*(1986)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der Dichte des Bodens, Feldversuche*
18 127	*(1993)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Proctorversuch*
18 128	*(1990)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung des Glühverlustes*
18 129	*(1990)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Kalkgehaltsbestimmung*

18 130 Teil1	*(1989)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts; Laborversuche*
E 18 132	*(1993)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens*
18 134	*(1993)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Plattendruckversuch*
18 136	*(1987)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit, Einaxialversuch*
18 137 Teil 1	*(1990)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der Scherfestigkeit, Begriffe und grundsätzliche Versuchsbedingungen*
18 137 Teil 2	*(1990)*	*Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der Scherfestigkeit, Triaxialversuch*
18 196	*(1988)*	*Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*
18 915	*(1990)*	*Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Bodenarbeiten*
19 667	*(1991)*	*Dränung von Deponien; Technische Regeln für Planung, Bauausführung und Betrieb*
19 685	*(1979)*	*Klimatologische Standortuntersuchung im Landwirtschaftlichen Wasserbau; Ermittlung der meteorologischen Größen*
50 049	*(1992)*	*Metallische Erzeugnisse; Arten der Prüfbescheinigungen Deutsche Fassung EN 10 204:1991*
55 350	*(1987)*	*Begriffe der Qualitätssicherung; Grundbegriffe der Qualitätssicherung*

Merkblätter

ATV-Merkblatt A 127, Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen, 2. Auflage 1988

ATV-Merkblatt M 127, Teil 1, Deponieleitungen; Ergänzung zur Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen, Ausgabe 1995

DVGW-Merkblatt W 121; Bau und Betieb von Grundwasserbeschaffenheitsmeßstellen; Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Technisch-wissentschaftliche Vereinigung, Eschborn, 1988

DVWK-Merkblatt 221; Anwendung von Geotextilien im Wasserbau; Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.; Ausgabe 1992; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft, H. 225: Anwendung von Kunsttoffdichtungsbahnen im Wasserbau und für den Grundwasserschutz, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Ausgabe 1992, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

DVGW-Merkblatt GW 330; Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PE-HD für Gas- und Wasserleitungen; Lehr- und Prüfplan; Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches e.V., Eschborn

Merkblatt der LAGA für die Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Abfallentsorgungsanlagen - WÜ 98 Teil 1: Deponien, (im Druck)

Merkblatt über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, Mitteilungen der LAGA Nr. 18, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1991

Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern im Erdbau des Straßenbaus, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln; Ausgabe 1994

Merkblatt für die Untergrundverbesserung durch Tiefenrüttler, Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen; Köln 1979

Merkblatt über Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund, Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen; Köln 1988

Richtlinien/Empfehlungen

AGA-Anforderungen	*Allgemeine Anforderungen an Fließgewässer*
BAM-Empfehlung	*Empfehlungen für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer Fremdprüfenden Stelle, herausgegeben vom Labor 8.32, Deponietechnik, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 12200 Berlin*
BAST-E 11	*Ausstattung von Prüfstellen für die Ausführung von Eignungsprüfungen, Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen bei Erdarbeiten, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1976*
Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V.	*TA Siedlungsabfall - Kommentar unter Berücksichtigung der aktuellen Gesetzeslage; Taschenbuch der Entsorgungswirtschaft, Friedhelm Merz Verlag, Bonn, 1993*
DIBt-Grundsätze	*Grundsätze für den Eignungsnachweis von Dichtungselementen in Deponieabdichtungssystemen, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin, November 1995*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-67.11-1 vom 23. Juli 1996 des Deutschen Instituts für Bautechnik; Berlin, Zulassungsgegenstand: Deponieasphalt für Deponieabdichtungen der Deponieklasse II*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.11.1- vom 20. August 1997 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: Geosynthetische Tondichtungsbahn BENTOFIX D 4000 zur Verwendung in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien der Deponieklasse I*

DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.12-2 vom 20. Januar 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: DYWIDAG-Mineralgemisch DMG 16/32 zur Verwendung in Deponieabdichtungssystemen von Deponien nach TA Siedlungsabfall und TA Abfall*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.11-5 vom 6. März 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: Geosynthetische Tondichtungsbahn BENTOFIX B 4000 zur Verwendung in Deponieabdichtungssystemen von Deponien der Deponieklasse I nach TA Siedlungsabfall*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.11-3 vom 30. März 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: Geosynthetische Tondichtungsbahn NaBento NBD 01R zur Verwendung in einem Oberflächenabdichtungssystem der Deponieklasse I nach TA Siedlungsabfall*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.11-6 vom 14. Mai 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: Geosynthetische Tondichtungsbahn Bentofix DZ 6000 zur Verwendung in einem Oberflächenabdichtungssystem der Deponieklasse I nach TA Siedlungsabfall*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.11-4 vom 14. Mai 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: Geosynthetische Tondichtungsbahn Bentomat S.S. zur Verwendung in einem Oberflächenabdichtungssystem der Deponieklasse I nach TA Siedlungsabfall*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.11-8 vom 14. Mai 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: Geosynthetische Tondichtungsbahn Bentofix BZ 6000 zur Verwendung in einem Oberflächenabdichtungssystem der Deponieklasse I nach TA Siedlungsabfall*
DIBt-Zulassung	*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-68.12-7 vom 6. Mai 1998 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, Zulassungsgegenstand: CHEMOTON zur Verwendung in Deponieabdichtungssystemen von Deponien nach TA Siedlungsabfall und TA Abfall*
EAU-Empfehlung	*Empfehlung des Arbeitskreises Ufereinfassung der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V., Verlag Ernst und Sohn, Berlin, 1990*
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSTV)	*Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau, TL Min-StB 83, (1983)*
GDA-Empfehlungen	*Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Depo-*

nien und Altlasten" - GDA; Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V.; Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 1993

GUV 17.4 — *Sicherheitsregeln für Deponien, Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand e.V., BAGUV, München, 1993*

LAGA Informationsschrift — *„Deponiegas", Mai 1983, abgedruckt in: Müll und Abfall (KZ. 4720), Loseblattsammlung*

LUA-Arbeitshilfe — *Verformungsmessungen des Deponiekörpers und Funktionsfähigkeitsnachweis der Abdichtungssysteme, Landesumweltamt Nordrhein-Wetsfalen, in Vorbereitung*

LUA-Beurteilungshilfe — *Beurteilungshilfe zur Ablagerung von Abfällen - Konkretisierung der TA Abfall, Teil 1 und der TA Siedlungsabfall, Entwurf, Stand: Oktober1997 , Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen*

LWA-Materialien — *Leitfaden zur Grundwasseruntersuchung bei Altablagerungen und Altstandorten, LWA-Materialien 7/89; Herausgeber: Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1989*

LWA-Merkblätter — *Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA), Entscheidungshilfe für die Wasserbehörden in wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren, Herausgeber: Landesamt für Wasser und Abfall NRW, Düsseldorf, 1991*

LWA-Materialien — *Oberflächenabdichtungen für Deponien; LWA-Materialien Nr. 4; Herausgeber: Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1993*

MURL-Leitfaden — *Grundwasseruntersuchung in Festgesteinen bei Altablagerungen und Altstandorten, Deutsche Montan Technologie für Rohstoff, Energie; Umwelt-Institut für Wasser- und Bodenschutz-Baugrundinstitut-; Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 1991*

MURL-Leitfaden — *Anforderungen und Kriterien für die Integration der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung in ein kommunales Abfallwirtschaftskonzept; Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, 1998.*

Richtlinien des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik e.V. (DVS), Deutscher Verlag für Schweißtechnik DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf

DVS 2212, Teil 1 - *Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe*

Teil 2 - *Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe*

Teil 3 (E) - *Prüfung von Kunststoffschweißern, Prüfgruppe (Entwurf)*

DVS 2225, Teil 1 - *Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau, Schweißen, Kleben, Vulkanisieren*

Teil 2 - Baustellenprüfung

Teil 3 (E) - Anforderung an Schweißmaschinen und Schweißgeräte (Entwurf)

Richtlinie Nr. 18: Mineralische Deponieabdichtungen; Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (hrsg. im Einvernehmen mit dem Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW), Düsseldorf 1993

Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil einer Kombinationsabdichtung für Siedlungs- und Sonderabfalldeponien sowie für Abdichtungen von Altlasten; Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM, Berlin, 1992

ZTVE-StB 94: Zusätzliche technische Vetragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Köln, 1994, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Staßenbau

ZTVE-StB 76: Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Köln, 1976, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Staßenbau

Sonstige Literatur

Bergs, Dreyer, Neuenhahn, Radde:	*TA Siedlungsabfall - Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen mit Erläuterungen, Ergänzende Empfehlungen und Beschlüsse, Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis, Bd. 61, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1993*
Blümel, W.; Brummermann, K.:	*Reibung zwischen Geokunststoffen und Erdstoffen in Deponiedichtungen, Müll und Abfall, H. 5, 1994*
Blümel, W.:	*Zur Untersuchung der Standsicherheit von oberirdischen Abfalldeponien, Müll und Abfall, H. 10, 1993*
Bothmann, P.:	*Kontrollen an Deponien, Vorschlag für ein erforderliches Überwachungsprogramm, Stuttgarter Berichte zur Abfallwirtschaft, Band 24, 1987*
Brauns, J.:	*Spreizsicherheit von Böschungen auf geneigtem Gelände, Bauingenieur 55, S. 433-436, 1980*
Foik, G.:	*Bemessungsgrundlagen für PE-HD Kunststoffbahnen auf Böschungen, Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Nendza, Essen, 1988*
Ehrig, Prof. Dr.-Ing., H.-J.	*Verbundvorhaben Deponiekörper, Tagungsband zum 2. Statusseminar am 4. und 5. Februar 1997 in Wuppertal*
Frank, A., Varaskin, S.:	*Verdichtung von Böden durch dynamische Einwirkung mit Fallgewichten über und unter Wasser, Baumaschine + Bautechnik, Heft 9, 1977*

Gertloff, K.H.:	*Setzungsmessungen an Deponien, Methoden, Ergebnisse, Möglichkeiten, Zeitschrift für Vermessungswesen 115. Jahrgang, Heft 6, Juni 1990*
Hoeks, J. et al:	*Richtlijnen voor ontwerp van eindafdekkingen von afvalen reststofbergingen, Staring Centrum Wageningen, Rap. 91, 1990*
Hölting, B.	*Hydrologie, Enke Verlag Stuttgart, 4. Auflage, 1992*
Hoffmann, Dr., J.; Hertig, U.; Jaeger, M.; Poltoracyk, H.:	*Einsatz zentraler Leittechnik auf der Deponie Horm, Hilfsmittel zur Eigenkontrolle, Dokumentation und Betriebsführung, Müll und Abfall, 5/1993*
Kirsch, K.:	*Erfahrungen mit der Baugrundverbesserung durch Tiefenrüttler, Geotechnik Heft 1, 1979*
Kruse, K., Kayser, R.	*Sickerwasserqualität Niedersächsischer Hausmülldeponien, Institut für Siedlungswasserwirtschaft TU Braunschweig, August 1993*
Kruse, Th.:	*Standsicherheit von Kombinationsabdichtungen auf Deponieböschungen, Mitt. des Instituts für Grundbau und Bodenmechanik der TU Braunschweig, Heft 29, 1989*
Krümpelbeck, I.	*Einfluß von Oberflächenabdeckungen auf die Sickerwasserbildung und Gasproduktion bei Altdeponien und Altablagerungen bzw. Altstandorten (in Druck)*
Lang, H.-J.; Huder, J.:	*Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1982*
Lange, S.:	*Diskussionsbeitrag zum Thema Dimensionierung einer Tiefenrüttlung und Messung ihrer Wirkung durch Setzungsbeobachtungen, Vortrag anl. der Baugrundtagung 1978 in Berlin*
Langenhagen, K.:	*Überdachungssysteme von Deponieeinbauflächen, Abfallwirtschaft Nr. 5; K. Wiemer (HRSG) 1990*
Müller, K.; Rettenberger, G.:	*"Sicherheitstechnische Aspekte von Entgasungs- und Gasverwertungsanlagen", Beihefte zu Müll und Abfall, Heft 26, 1987*
Noeke, Dr., J.:	*Personalqualifikation in der Sonderabfallwirtschaft, Müll und Abfall 3/91*
Oweis, I.S.; Khera, R.P.:	*Geotechnology of Waste Management, Butterworths, 1990*
Placzek, D.; Nendza, H.:	*Rüttelstopfverdichtung und Dynamische Intensivverdichtung - Vergleichende Bewertung bei der Deponie Schlibeck, Vortrag anl. der Baugrundtagung 1992 in Dresden*
Reichert, Prof. Dr., J. K.:	*Probleme der Abfallanalytik von Hausmüll, LWA-Materialien Nr. 3/92, Düsseldorf, 1992*
Rueff, H.; Stoffers, U.; Leicher, F.:	*Deponie auf schwierigstem Untergrund, Bautechnik Heft 5, 1992*

Schemczek, O.: *Integriertes Abfallüberwachungssystem, Konzepte, Komponenten, EDV-Lösungen, Abfallwirtschaftsjournal Nr. 6, 1992*

Schmidt, Dipl.-Ing., C.; Steffen, Dr.-Ing.: *Kontrolle der Betriebs- und Nachbetriebsphase, Deponiejahrbuch - Altlastendeponietechnik, Kompostierung, praktizierter Umweltschutz als Vorsorge und Nachsorge - Lutz Schimmelpfeng (Hrsg) 1993*

Senneset, K.; Nestvold, J.: *Deep Compaction by Vibro Wing Technique and Dynamic Compaction, Grouting, Soil Improvement and Geosynthetics, Proceedings Volume 2, New Orleans, 1992*

Smoltczyk, U.: *Grundbautaschenbuch, Teil 2, Ernst Verlag, Berlin, 4. Auflage 1991, Kapitel 2.1: Baugrundverbesserung*

Stief, K.: *Auswirkung der TA Siedlungsabfall auf die Ablagerung von Abfällen, Entsorgungspraxis, Ausgabe 11/1992*

Tabasaran, O.; Rettenberger, G.: *Grundlagen zur Planung von Entgasungsanlagen, Müll-Handbuch, Hrsg. G. Hösel, W. Schenkel, H. Schnurer (1987) KZ 4547*

Wachta, J.; Sauermann, K.: *Effiziente Deponievermessung mit Hilfe von GPS-Beobachtungsverfahren, Müll und Abfall, 11/93*

Weber, B. *Gas- und Wasserhaushalt von Deponien, Abfallwirtschaftsjournal 5/1993*

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 m^3.**

Mindestprobemenge je Einzelprobe:

a)	**bei homogenem Abfall**	**-**	**1.000 g bzw. ml,**
b)	**bei heterogenem Abfall**	**-**	**1.000 g bzw. ml,**

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

Zu Nr. 1.2, Abs.1 und 2

Bei Abfällen, die regelmäßig anfallen und eine relativ gleichbleibende Zusammensetzung erwarten lassen, kann eine einmalige Deklarationsuntersuchung ausreichen, die stichprobenartig im Rahmen der Kontrollanalyse überprüft wird. Die Kontrollanalysen können vor Anlieferung an der Anfallstelle erfolgen. Die Anzahl der Kontrollanalysen ist unter Berücksichtigung des Einzelfalles festzulegen.

Nach Nr. 6.2.3 sind Kontrollanalysen weiterhin durchzuführen, wenn Anhaltspunkte vorliegen, daß die Anforderungen für die Ablagerung nicht eingehalten werden oder Differenzen zwischen Begleitpapieren und angelieferten Abfällen bestehen.

Die gemäß Nr. 1.2 Abs. 1 vorgegebene Häufigkeit der Kontrollanalysen je Abfallerzeuger und je Abfallschlüssel ist in der Regel unverhältnismäßig. Bei Abfällen,

insbesondere bei heterogenen Abfällen, können sich die Kontrollanalysen im Regelfall an folgenden Probenahmehäufigkeiten orientieren:

< 10 t	-	*1 Probe*
10 - 50 t	-	*2 Proben*
50 - 100 t	-	*3 Proben*
100 - 200 t	-	*4 Proben*
200 - 500 t	-	*5 Proben*
> 500 t	-	*1 weitere Probe je 500 t.*

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)**	

Zu Nr. 2.1

Die Einhaltung der in Anhang B1 genannten abfallmechanischen Festigkeitswerte dienen der Gewährleistung eines sicheren Einbaubetriebes.

Die angegebenen Untersuchungsverfahren (Flügelscherfestigkeit [1.01], einaxiale Druckfestigkeit [1.03]) sind in Abhängigkeit von der Konsistenz und der Struktur der zu untersuchenden Abfallstoffe anzuwenden. Die axiale Verformung [1.02] resultiert aus dem Versuch zur Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit und ist kein eigenständiger Versuch.

Bei den genannten Untersuchungen handelt es sich um Versuche, die i.d.R. im Rahmen der Deklarationsanalysen durchzuführen sind. Sie eignen sich, mit Ausnahme der Bestimmung der Flügelscherfestigkeit, nicht zur regelmäßigen Überwachung im Rahmen der Annahmekontrolle.

Die angegebenen Nachweise (1.01, 1.02 und 1.03) sind für bindige, feinkörnige Abfälle relevant. Für nichtbindige Abfälle sind diese Untersuchungen nicht erforderlich. Hierzu gehören in Anlehnung an die DIN 18196 Abfälle, die der Bodenklassifikation grobkörnige Böden, sowie gemischtkörnige Böden der Gruppen Kies-Schluff-Gemisch (15-40%), Kies-Ton-Gemisch (15-40%), Sand-Schluff-Gemisch (15-40%) und Sand-Ton-Gemisch (15-40%) entsprechen, z.B. Strahlsande, Gießereialtsande, Schlacken[8].

---

[8] *Weitergehende Festlegungen zur Versuchsdurchführung werden z.B. in der LAGA-Unterarbeitsgruppe „Festigkeitsuntersuchung an Abfällen" erarbeitet. Die Ergebnisse hierzu liegen voraussichtlich Ende 1998 als Arbeitshilfe vor.*

2.1.1	**Flügelscherfestigkeit (B1.01)**	**DIN 4096 (Ausgabe Mai 1980)**

Zu Nr. 2.1.1

Der Flügelscherversuch dient zur Ermittlung der undränierten Scherfestigkeit wassergesättigter, bindiger organischer Böden und wird hier analog angewendet zur Ermittlung der undränierten Scherfestigkeit wassergesättigter, isotroper, stein- und faserfreier, schlammiger Abfälle. Nicht geeignet ist dieses Versuchsverfahren für steife bis halbfeste bindige Abfallstoffe sowie für strukturierte, faserige Abfälle (z.B. Klärschlämme).

DIN 4096 bezieht sich auf Bodenuntersuchungen im Gelände. Bei der Untersuchung von Abfällen kommt in Anlehnung an DIN 4096 die Laborflügelsonde zur Anwendung, mit der sich als obere Grenze der Scherfestigkeit ein Wert von ca. 100 kN/m² ermitteln läßt.

Die im Flügelscherversuch ermittelte Scherfestigkeit c_u [kN/m²] entspricht dem Scherwiderstand des Abfalls unter undrainierten Bedingungen bei schnellem Abscheren. Eine Aufteilung in die Scherparameter Reibung und Kohäsion ist nicht möglich, da die in der Scherfläche wirkenden effektiven Spannungen unbekannt sind.

2.1.2	**Axiale Verformung (B1.02)**	**DIN 18136 (Ausgabe März 1987)**

Zu Nr. 2.1.2

Die einaxiale Verformung ε [%] oder auch Stauchung ist der Quotient aus der Höhenänderung des Probekörpers und der Anfangshöhe im einaxialen Druckversuch. Dieser Versuch wird an zylindrischen oder prismatischen Probekörpern bei unbehinderter Seitendehnung und konstanter Verformungsgeschwindigkeit durchgeführt.

Siehe auch Hinweise zu Nr. 2.1.3.

2.1.3	**Einaxiale Druckfestigkeit (B1.03)**	**DIN 18136 (Ausgabe März 1987)**

Zu Nr. 2.1.3

Voraussetzung für die Prüfung der einaxialen Druckfestigkeit (DIN 18 136) und der daraus ermittelbaren axialen Verformung ist die Herstellung von Probekörpern, die in sich - ohne Stützkonstruktionen - standfest sind. Die Herstellung der Probekörper sollte in Anlehnung an DIN 18 127 (Proctorversuch) erfolgen. Das Probenmaterial ist vor dem Einbau grundsätzlich zu homogenisieren.

Maßgebend für die Versuchsdurchführung ist DIN 18 136. Wird bis zu einer Stauchung von ε = 20 % kein Extremwert erreicht, so wird die einaxiale Druckspannung bei ε = 20 % als einaxiale Druckfestigkeit festgelegt. Die axiale Verformung (Nr. 1.02) ist demnach nur in Verbindung mit der einaxialen Druckfestigkeit (1.03) zu sehen; d.h. ein Parameter, der nicht in einem eigenen Versuch ermittelt wird.

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 CO_2 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. - Einmal 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, leicht freisetzbar, 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 Filtrattrockenrückstand 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).

Zu Nr. 2.2 bis 2.5

Siehe auch Hinweise zu Anhang B.

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 %

Zu Nr. 3

Die vorgenannten zulässigen Abweichungen beziehen sich ausschließlich auf die nach Nr. 6.2.3 vorgesehenen Kontrollanalysen. Die Deklarationsanalyse (Nr. 4.2.1 in Verbindung mit Anhang B und Anhang A Nr. 1.2) bleibt unberührt. Die genannten zulässigen Abweichungen bei Kontrollanalysen berücksichtigen die unvermeidlichen Schwankungen durch Probenahme und Analyse; sie sanktionieren nicht generell ein wiederholtes Überschreiten ein oder mehrerer Zuordnungswerte.

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	**Festigkeit** [1]		
1.01	Flügelscherfestigkeit	≥ 25 kN/m²	≥ 25 kN/m²
1.02	Axiale Verformung	≤ 20 %	≤ 20 %
1.03	Einaxiale Druckfestigkeit	≥ 50 kN/m²	≥ 50 kN/m²
2	**Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz** [2]		
2.01	bestimmt als Glühverlust	≤ 3 Masse-%	≤ 5 Masse-% [3]
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-%

1) - 3) Fußnoten s. Seite 2

1) **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.

2) **2.01 kann gleichwertig zu 2.02 angewandt werden; Anforderung gilt nicht für verunreinigten Bodenaushub, der auf einer Monodeponie abgelagert wird.**

3) **Gilt nicht für Aschen und Stäube aus nichtgenehmigungsbedürftigen Kohlefeuerungsanlagen nach dem BImSchG.**

Zu Anhang B

Bei Verwendung eines vom Anhang A abweichenden Analyseverfahrens ist dessen Gleichwertigkeit nach DIN 38 402 A 71 nachzuweisen.

Zur selektiven Beschreibung des reaktiven organischen Anteils im Outputmaterial von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen stehen die Parameter Gärtest (GB_{21}) und Atmungsaktivität (AT_4) ergänzend im Rahmen der Einzelfallprüfung zur Verfügung[9]*.*

Über die vorgenannten Zuordnungskriterien hinaus können die in Tabelle 6 aufgeführten Eigenschaften zum Ausschluß von der Ablagerung führen. Weiterhin sind auch die Hinweise der Beurteilungshilfe zur Ablagerung von Abfällen -Konkretisierung der TA Abfall, Teil 1 und der TA Siedlungsabfall- ,Entwurf, des Landesumweltamtes, zu beachten.

[9] *Weitere Hinweise hierzu enthält der MURL-Leitfaden „Anforderungen und Kriterien für die Integration der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung in ein kommunales Abfallwirtschtskonzept".*

Lfd. Nr.	*Beschreibung der Eigenschaften der von der Ablagerung auszuschließenden Abfälle*	*Hinweise*
1	*Abfälle mit Inhaltsstoffen, die bereits in geringen Mengen hochgiftig wirken* *)	*- Abfälle gem. Abt.I der Giftverordnung mit Gefahrensymbol T* *- Abfälle gem. Anlage 1 und 2 der Pflanzen schutz-Anwendungsverordnung* *- Kampfstoffe*
2	*Abfälle, die giftige Gase entwickeln* *)	*- vergleiche Anmerkungen zu Nr. 1*
3	*Abfälle, die leichtflüchtige, toxische Verbindungen enthalten bzw. aus denen sich durch Reaktion toxische Gase, Dämpfe oder Reizgase entwikkeln* *)	*- vergleiche Anmerkungen zu Nr. 1* *- metallorganische Verbindungen*
4	*Abfälle mit langlebigen oder bioakkumulierbaren organischen Stoffen*	*- organische Halogenverbindungen* *- organische Phosphorverbindungen*
5	*Abfälle, die zur Explosion neigen*	
6	*Lösemittelhaltige Abfälle, bei denen Explosionsgefahr besteht. Abfälle mit leicht flüchtigen Komponenten, die mit Luft explosible Gemische bilden und leicht entflammbar sind.*	*- Abfälle gem. Klasse A I, A II und B der VbF*
7	*Abfälle, die bei der Reaktion mit Wasser, Bodenfeuchtigkeit oder Chemikalien unter starker Wärmeentwicklung reagieren oder nicht beherrschbare Emissionen von Schadgasen zur Folge haben*	*- wasserfreies Eisen(III)chlorid, Aluminiumchlorid, Alkalimetalle, Karbide, Berylliumkrätze, Metallhydride*
8	*Abfälle, die penetranten Geruch entwickeln*	
9	*Staubförmige Abfälle*	
10	*Abfälle, die Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder hervorrufen können*	*- Merkblatt Nr. 8 der ZfA* *- Richtlinie BGA* *- Mitteilung 18 der LAGA*
11	*Tierkörper, Rückstände aus der Fleischverarbeitung, Kernbrennstoffe, radioaktive Abfälle, Abwässer*	*- § 2(2) KrW-/AbfG* *- Abfälle gem. Anhang I, II und VI der Gefahrstoffverordnung*
*) *Liegen die Inhaltsstoffe in Konzentrationen vor, die Giftwirkungen nicht erwarten lassen, kann von einem Ausschluß abgesehen werden (Hinweise geben u. a. Rubrik 9 und 12, Anlage 1, der Giftverordnung).*		

Tabelle 6: Abfälle mit Eigenschaften, die zum Ausschluß der Ablagerung auf einer Siedlungsabfalldeponie führen können.

Anhang C

Deponiegaserfassung, -behandlung und -untersuchung bei Altdeponien

1 Vorbemerkung

Die Anforderungen dieses Anhanges gelten für Ausführung und Betrieb der Deponiegasfassung 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/m^3.

Zu Nr. 2, Abs. 1

Deponiegas entsteht durch anaerobe biologische Umsetzungsprozesse im Deponiekörper. Gemische von Deponiegas und Luft sind in Konzentrationen von 5-15 Vol.-% Methan explosibel. Bei Konzentrationen >15% Methan besteht Brandgefahr. Geringe Methangehalte und Sauerstoff-Stickstoff-Relationen wie in der Luft deuten auf direkten Luftzutritt hin, während geringere Sauerstoff-Stickstoff-Relationen als in der Luft anzeigen, daß die Luft zuerst noch durch Abfallschichten strömt. Deponiegas enthält zusätzlich eine große Anzahl von Spurenstoffen in geringen Konzentrationen, die u.a. zu erheblichen Geruchsbelastungen des Gases führen. Bei einer Veränderung der Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle wird sich auch die Zusammensetzung des Deponiegases deutlich verändern.

Das Deponiegaspotential liegt nach Laboruntersuchungen bei feuchtem Hausmüll etwa zwischen 150 und 250 m^3 Gas/t Hausmüll.

Zu Nr. 2, Abs. 2

Das Deponiegaspotential bei wenig vorsortiertem Hausmüll liegt im Bereich von 60-180 m^3 Gas/Mg Hausmüll. Bei einer Reduktion der organischen Fraktionen in den abgelagerten Abfällen ist von einer deutlichen Verminderung dieser Mengen auszugehen.

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.

Zu Nr. 3, Abs. 1

Bei der Ablagerung von Siedlungsabfällen mit geringen organischen Fraktionen kann evtl. ebenfalls eine passive Entgasung ausreichen bzw. eine aktive Entgasung wegen zu geringer Gasproduktionsraten und/oder hoher Sauerstoffgehalte im Gas unwirksam werden.

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.

Zu Nr. 3, Abs. 3

Basis für die Auslegung eines Entgasungssystems sind in der Regel die Ergebnisse eines Prognosemodells, das so weit wie möglich an die realen Randbedingungen anzupassen ist. Mit einem solchen Prognosemodell sind auch die möglichen Schwankungsbereiche der Gasproduktion abschätzbar.

Bei Erfassungssystemen, die während des Betriebes der Deponie erstellt und betrieben werden, ist der unten beschriebene Feldversuch nach Abschluß eines Betriebs- bzw. Entgasungsabschnittes durchzuführen.

Bei nachträglich errichteten Entgasungssystemen sollte auf der Basis der Prognosemodelle das Erfassungssystem bzw. ein Teil davon errichtet und an diesem der Feldversuch durchgeführt werden. Entsprechend den Ergebnissen dieses Versuches kann dann eine Modifizierung des Erfassungssystems erfolgen.

Bei zukünftig sinkenden organischen Anteilen in den Siedlungsabfällen wird die Gasproduktion rückläufig sein. Feldversuche sind auf die geringeren Gasmengen und die Reduzierung der Fremdluftansaugung auszurichten.

Feldversuche zur Erfassung der produzierten Gasmenge sollten über mindestens 1 Monat durchgeführt werden, um einen Gleichgewichtszustand zu erreichen. Das Einzugsgebiet des Feldversuches ist sorgfältig zu ermitteln (durch Druckmessung und/oder FID-Messungen an der Oberfläche). Die Gasmengen und -zusammensetzungen (Hauptkomponenten) sind kontinuierlich zu erfassen. Nebenkomponenten sind während des Untersuchungszeitraumes mehrfach zu analysieren. Alle gemessenen Daten sind gemeinsam mit der daraus ermittelten Gasproduktion der Überwachungsbehörde vorzulegen. Aufgrund der Ergebnisse ist das System ggf. zu modifizieren.

Als Prognosenmodelle haben sich bisher Exponentialfunktionen bewährt:

$$G_t = M * G * k * e^{-k*t} \ (Nm^3/a)$$

In dieser Gleichung bedeuten:

M = *abgelagerte Abfallmenge in Mg (Für die Ermittlung der Gasproduktion nach Abschluß des Deponiebetriebes. Für die Gasmengenabschätzungen während des Betriebes ist diese Rechnung mit den Abfallmengen der einzelnen Betriebsjahre durchzuführen. Die ermittelten Gasmengen sind entsprechend zu addieren. Bei der Aufsummierung ist der Zeitversatz zu beachten; z.B. ist die Gasmenge G_t für das 8. Betiebsjahr:*
$G_t = G_{t=8\ (M1)} + G_{t=7\ (M2)} + G_{t=6\ (M3)} + G_{t=5\ (M4)} + G_{t=4\ (M5)} + ...$
mit $t=8$; $t=7$; $t=6$ usw. = Gasproduktion im 8., 7., 6. usw. Jahr und M1; M2; M3 usw. = Abfallmenge im 1., 2., 3., usw. Betriebsjahr)

G = *produzierbare spezifische Gasmenge = Nm^3/Mg (siehe Hinweise zu Nr. 2)*

k = *Koeffizient (Abbaukonstante) = $-(\ln 0{,}5)/t_{0,5}$*

$t_{0,5}$ = *Halbwertszeit = 3-10 a (je intensiver die Gasproduktion, um so geringer die Halbwertszeit)*

t = Zeit seit der Ablagerung (abzüglich der Verzögerungszeit bis zum Start der Gasproduktion von ca. 0,5-3 Jahren) in Jahren

Mit sinkenden organischen Anteilen in den Siedlungsabfällen wird die Halbwertszeit in der Regel größer.

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.**

Zu Nr. 4.1, zweiter Anstrich

Bei einer Trennung des Fassungssystems muß dieses so gestaltet sein, daß die Kollektoren problemlos jedem der beiden Systeme zugeordnet werden können. Wegen des erhöhten Luftanteils ist für das Schutzentgasungssystem besonders auf den Explosionsschutz zu achten. Das Schutzentgasungssystem kann in der Regel nicht oder nur sehr eingeschränkt zur energetischen Nutzung herangezogen werden.

- **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.**

Zu Nr. 4.1, sechster Anstrich

Derartige Absicherungen sind so anzulegen (Umfang, Länge), daß Luftansaugungen ausgeschlossen sind. Bei der Abdichtung ist zu beachten, daß die horizontale Gaswegsamkeit im Deponiekörper ungefähr 4-5 mal höher ist als in vertikaler Richtung.

- **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.**

Zu Nr. 4.1, achter Anstrich

Um sowohl einen ordnungsgemäßen Betrieb zu ermöglichen als auch eine aktive Entgasung während des Betriebes zu gewährleisten, kann z.B. eine horizontale Entgasung eingesetzt werden, die nach Betriebsende durch eine vertikale Entgasung ergänzt wird.

- **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 heran-gezogen werden. Im Bauzustand muß die jeweilige Oberfläche mit Kunststoffdichtungsbahnen abgedichtet werden, um eine aktive Entgasung ohne Lufteinbruch zu ermöglichen.

Zu Nr. 4.2, vertikale flächige Fassungselemente

Auf die Ausbildung von Oberflächenabdichtungen ist in diesen Bereichen besonderes Gewicht zu legen, um unkontrollierte Gasemissionen, die dort zu erheblichen Geruchs-

problemen sowie Explosionsgefahren führen, zu vermeiden und den evtl. schlagartigen Zutritt von Außenluft in das Entgasungssystem zu verhindern.

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 $\geq$ 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 durchlässiges 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 $\leq$ 10 Masse-%. Zur Oberflächenabdichtung hin sollte ein Mindestabstand von 2 m eingehalten werden.

Zu Nr. 4.2, vertikale linienförmige Fassungselemente

Das eingebaute geschlitzte bzw. gelochte Entgasungsrohr ist wegen der zu erwartenden Setzungen zu teleskopieren. Als Material für die Schottersäulen sollten möglichst geeignete Sekundärrohstoffe verwendet 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.

Zu Nr. 4.2, Gasbrunnen

Der Abstand vertikaler linienförmiger Fassungselemente sollte max. ca. 30-50 m betragen. Je geringer die Höhe der Ablagerung ist, um so enger sind die Abstände zu wählen. Das eingebaute geschlitzte bzw. gelochte Entgasungsrohr ist wegen der zu erwartenden Setzungen zu teleskopieren.

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 Tragschicht grundsätzlich als flächenhafte Gasdränage auszubauen. Sie sollte zur Optimierung der Gaserfassung durch ein Dränleitungssystem ergänzt werden.

Zu Nr. 4.2, horizontale flächige Fassungselemente

Horizontale Dränschichten werden in der Regel unterhalb von Zwischen- oder Oberflächenabdichtungen angeordnet. Sie sollen eine Stärke von mind. 0,3 m haben. Zu den Deponieaußenseiten bzw. den Außenseiten einzelner Betriebsabschnitte ist ein genügend großer Abstand zu halten, um das Ansaugen von Luft zu verhindern. Die Erfassung des Gases in diesen Dränschichten erfolgt durch Rohrleitungen (DN 250). Im Bereich der Rohrleitungen sind die Dränschichten zu verstärken und die Rohre zur Vermeidung von Wassereinstau nahe der Oberfläche der Dränschicht zu verlegen.

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 Leitungen 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 - 10 m versetzt anzuordnen.

Zu Nr. 4.2, horizontale linienförmige Fassungselemente

Der Querschnitt des Dränmaterials sollte ca. 1 m^2 betragen. Wie vor sind auch hier die Rohre im oberen Bereich des Dränmaterials zu verlegen.

Wird die horizontale Entgasung später durch ein anderes Entgasungssystem ersetzt (z.B. eine vertikale Entgasung), so kann von den oben angeführten Anforderungen abgewichen werden, wenn die Funktionstüchtigkeit über die erforderliche Betriebsdauer nachgewiesen wird.

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.

Zu Nr. 4.2, Kombination aus horizontalen und vertikalen Fassungselementen

Gasdränagen unter Oberflächenabdichtungen sollten nicht an andere Fassungssysteme, z.B. Gasbrunnen, direkt angeschlossen werden.

5 Gassammlung und Regelung

5.1 Allgemeine Anforderungen

Es ist die vorrangige Aufgabe der Gassammlungs- 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.

Zu Nr. 5.1

Besonders wichtig ist der Anschluß von Gassammlungseinrichtungen, die auf oder in setzungs- und sackungsempfindlichem Untergrund verlegt werden an solche, die auf oder in festem Untergrund verlegt werden.

5.2 Sammel- und Regelungssysteme

Allgemeines

Das Leitungsnetz unterliegt physikalischen, chemischen und biologischen Beanspruchungen. In der Anlagenauslegung, 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.**

Zu Nr. 5.2, Abs. 2, erster Anstrich

Sind die noch zu erwartenden Setzungen aufgrund erfolgter Messungen berechenbar oder ist das Gefälle der Leitungen bei Bedarf korrigierbar, kann von den o. g. Anforderungen abgewichen werden. Es ist ein Mindestgefälle von 1% einzuhalten.

An Tiefpunkten des Leitungssystems und vor dem Absauggebläse sind Kondensatabscheider anzuordnen. Gasleitungen müssen frostfrei verlegt sein.

- **Die Horizontal- und Vertikalbewegungen der Kollektoren sind durch flexible Verbindungen dauerhaft aufzufangen.**
- **Zentralstationen müssen, Unterstationen sollten 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 Rohrinnendurchmesser sollte zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Minimierung der Druckverluste $\geq$ 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 der -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 Wassermenge 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.

Zu 5.3, Abs. 3

Dabei ist die spezifische Belastung des Kondensates, z.B. mit leichtflüchtigen halogenierten Verbindungen insbesondere bei der Sammlung, Abfuhr und im Hinblick auf die Materialwahl der Leitungen und Behälter, zu beachten.

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.

Zu Nr. 6, offene Deponien oder Deponieabschnitte

Diese Kontrollen umfassen Gaspegel, Schachtbauwerke, Entgasungseinrichtungen sowie die durch Gasmigration gefährdete Bebauung im Nahbereich der Deponie.

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 Erfaßbarkeit 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.

Zu Nr. 7, Untersuchungsumfang

Bei aktiver Entgasung sind die Gasmenge sowie die Komponenten Methan und Sauerstoff kontinuierlich zu erfassen. Die Messung der Gaszusammensetzung der einzelnen Kollektoren auf die Hauptkomponenten sollte vierteljährlich erfolgen.

Die Überwachung der Wirksamkeit sicherheitstechnischer Einrichtungen in Gebäuden, Kanälen, Schächten etc. auf der Deponie und in gefährdeten Umgebungsbereichen hat vierteljährlich in Abstimmung mit den Sicherheitsvorschriften zu erfolgen.

Art und Umfang von Kontrollen zur Gasmigration und des Entgasungssystems sind in einer Betriebsanleitung vorzugeben und in einem Betriebsbuch zu dokumentieren.

Anhang E

Material- und Prüfanforderungen bei der Herstellung von Deponieabdichtungssystemen

Vorbemerkungen

Zur Einhaltung der Anforderungen an Deponieabdichtungssysteme im Sinne dieser Verwaltungsvorschrift sind in Ergänzung zur Nummer 9.4.1 weitergehende Anforderungen erforderlich, die in diesem Anhang festgelegt werden.

1. Material- und Einbauparameter

Bei der Materialbeschaffung und beim Einbau sind die folgenden Anforderungen zu beachten:

1.1 Mineralisches Dichtungsmaterial

a) Die Kornabstufung des mineralischen Materials ist so zu wählen, daß ein Austragen von Feinstbestandteilen nicht möglich ist (Suffusionsbeständigkeit) sowie eine geringe Rißanfälligkeit gegeben ist.

Der Anteil an Feinstkorn < 2 µm (DIN 18 123) sollte mindestens 20 Gew.-% betragen.

Zu Nr. 1.1a)

Nach der LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 4.2.1.1 sind abweichend hiervon auch mineralische Materialien mit geringem Feinstkornanteil zulässig.

b) Der Anteil und die Art an Tonmineralien ist auf das im Einzelfall erforderliche Adsorptionsvermögen abzustimmen (mindestens 10 Gew.-%).

Zu Nr. 1.1b)

Angaben für das unterschiedliche Maß des Adsorptionsvermögens von Tonmineralien enthält Tabelle 7.

c) Böden mit Grobkies und Steinen, Holz, Wurzeln und anderen Fremdstoffen dürfen nicht verwendet werden. Die im Boden verteilte organische Substanz darf 5 Gew.-% nicht überschreiten. Der Karbonatanteil darf nicht mehr als 15 Masse-% betragen.

d) Das mineralische Material muß im eingebauten Zustand den nach Nummer 9.4.1.1 dieser Technischen Anleitung zu berechnenden Verformungen plastisch folgen können.

e) Das Dichtungsmaterial muß im eingebauten Zustand homogen sein und einen gleichmäßigen Einbauwassergehalt aufweisen.

f) Jede eingebaute Lage mineralischen Materials muß mindestens einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} > 95$ % aufweisen.

Zu Nr. 1.1c)

Adsorbens	*KAK [mVal/100 g]*	*AAK [mVal/100 g]*
Kaolinite	*3 - 15 (max. 50)*	*6 - 20*
Halloysite	*5 - 50*	*n.b.*
Beidellite	*n.b.*	*21*
Illite	*10 - 50*	*n.b.*
Chlorite	*10 - 40*	*10 - 40*
Sepiolite	*20 - 30*	*n.b.*
Glaukonite	*5 - 40*	*11 - 20*
Montmorillonite	*80 - 150*	*23 - 100*
Allophane	*25 - 50*	*70*
Vermiculite	*100 - 150*	*4 - 150*
Zeolithe	*100 - 300*	*200 - 600*
Fe_2O_3	*10 - 25*	*10 - 30*
SiO_2 (amorph)	*11 - 34*	*n.b.*
org. Substanzen	*100 - 500*	*n.b.*

Tabelle 7: Kationen- (KAK) und Anionenaustauschkapazität (AAK) einiger natürlicher, austauschfähiger Substanzen (nach VOIGT)

g) Der Einbauwassergehalt (w) muß über dem Proctorwassergehalt (w_{Pr}) liegen. Es gilt: $w_{Pr} < w < w$ (0,95). Wird davon abgewichen, ist durch Erhöhung der Verdichtungsenergie ein Luftporenanteil n_a 5 % einzuhalten.

Zu Nr. 1.1g)

Abweichend hiervon begrenzt die LWA-Richtlinie Nr. 18 den Luftporengehalt für Materialien, die sich am optimalen Wassergehalt orientieren, grundsätzlich auf n_a 5 %. Bei Materialien, die sich nicht am optimalen Wassergehalt orientieren, entfällt dieses Kriterium. Bei gemischtkörnigen Böden ist als zusätzliches Kriterium ein Porenanteil n ≤ 25 % einzuhalten.

1.2 Kunststoffdichtungsbahn

a) Der Einsatz von Regeneraten, das Vermischen von Regeneraten mit Neuware, das Mischen verschiedener Formmassetypen und die Verarbeitung von Rückführmaterial (Regranulat) darf nur nach Maßgabe des Zulassungsbescheides der Zulassungsstelle für die Dichtungsbahn erfolgen.

b) Die Kunststoffdichtungsbahn muß im eingebauten Zustand den nach Nummer 9.4.1.1 dieser Technischen Anleitung zu berechnenden Verformungen schadlos folgen können.

Zu Nr. 1.2b)

Zugelassene Kunststoffdichtungsbahnen aus PE-HD widerstehen langfristig einer Dehnung von 3 % schadensfrei.

1.3 Entwässerungssystem

a) Die chemisch/physikalische und mechanische Beständigkeit des Materials für die Entwässerungsschicht und der Sickerrohre ist so zu wählen, daß die Entwässerungswirkung durch die chemisch-physikalischen Eigenschaften des Sickerwassers und die mechanischen Auflasten aus dem Deponiekörper nicht nachteilig beeinträchtigt wird. Der Kalziumcarbonatanteil im Material für die Entwässerungsschicht darf nicht mehr als 20 Gew.-% betragen.

b) Für die Entwässerungsschicht soll gewaschenes Material verwendet werden. Rundkorn ist zu bevorzugen.

Zu Nr. 1.3b)

Der Gehalt an abschlämmbaren Bestandteilen darf maximal 0,5 Gew.-% betragen; der Anteil an Körnern mit einem Verhältnis von Länge zu Dicke > 3:1 soll 20 Gew.-% nicht überschreiten. Der Kornanteil d < 2 mm ist auf 5 Gew.-% im eingebauten Zustand begrenzt.

Der Einsatz von Sekundärstoffen ist zu prüfen. Für Oberflächenentwässerungssysteme ist bei Nachweis der Gleichwertigkeit mit der Regelausführung der Einsatz von Geokunststoffen grundsätzlich möglich.

c) Die Kornverteilung des Materials für die Entwässerungsschicht soll im Bereich 16/32 mm liegen. Bei davon abweichender Korngrößenverteilung ist mindestens ein Porenraum in der Größenordnung der Kornverteilung 16/32 mm erforderlich. Dies ist beispielsweise bei der Körnung 8/16 mm der Fall.

d) Es sind 2/3 gelocht oder geschlitzte Sickerrohre zu verwenden. Die Sickerrohre müssen mindestens einen Durchmesser DN 300 mm haben und sollen in den Tiefpunkten der Oberfläche der Kombinationsdichtung so verlegt werden, daß das Sickerwasser in freiem Gefälle zum Deponierand abgeleitet wird.

Zu Nr. 1.3d)

Zur Definition der Nennweite DN siehe Hinweis zu TA Siedlungsabfall, Nr. 10.4.1.3.2, Absatz b; zur Anforderung an Sickerrohre siehe DIN 4266 Teil 1 bis 3.

e) Die Tragfähigkeit der Sickerrohre muß nachgewiesen werden.

Zu Nr. 1.3e)

Zur Bemessung von Sickerrohren siehe DIN 19 667 und ATV-Merkblatt M 127.

f) Entwässerungsschächte im Deponiekörper sind grundsätzlich zu vermeiden. Sofern dies nicht möglich ist, sind sie zu bemessen. Im Bereich der Entwässerungsschächte darf sich das Setzungsverhalten der Schächte nicht von dem des Deponiekörpers unterscheiden. Mantelreibungsbedingte Lastkonzentrationen auf der Dichtungsschicht sind durch konstruktive Maßnahmen zu verhindern.

g) Neben den Anforderungen der Buchstaben a bis f ist DIN 19 667 (in Vorbereitung) einzuhalten.

Zu Nr. 1.3g)

DIN 19 667 liegt als Weißdruck vor (Ausgabe 05/1991).

2. Eignungsprüfungen

Für die zur Herstellung von Deponieabdichtungssystemen benötigten Materialien sowie für die beabsichtigten Herstellungsverfahren sind Eignungsprüfungen durchzuführen. Folgende Anforderungen gelten:

2.1 Mineralisches Material und Material für die Entwässerungsschicht

2.1.1 Materialnachweis

Material der geforderten Qualität muß in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Der Nachweis hierüber ist auf der Grundlage von Bohrungen und Schürfen nach DIN 4021, Teil 1 (Ausgabe Juli 1971) in Verbindung mit geologisch-petrographischen und ingenieurgeologischen Untersuchungen zu führen.

Zu Nr. 2.1.1

DIN 4021 liegt als Weißdruck vor (Ausgabe 10/1990).

2.1.2 Laborversuche

Folgende Untersuchungen sind mindesten erforderlich:

Beim Material für die Entwässerungsschicht sind nur die Untersuchungen nach Nummer 2.1.2.1 Buchstabe a und Buchstaben e bis g dieses Anhangs erforderlich.

2.1.2.1 Klassifizierung

Anhand der Ergebnisse der nachfolgenden Untersuchungen ist das Material nach DIN 4022, Teil 1 (Ausgabe September 1987) und DIN 18196 (Ausgabe Oktober 1988) zu klassifizieren. Die Anzahl der Einzelproben ist nach der Streuung der Materialkennwerte festzulegen. Drei repräsentative Einzelproben sind mindestens erforderlich:

Zu Nr. 2.1.2.1, Abs. 1

Weitere Hinweise sind der LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 6.1.1 zu entnehmen.

a) Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 (Ausgabe April 1983),

b) Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121, Teil 1 (Ausgabe April 1976),

Zu Nr. 2.1.2.1b)

Die Bestimmung des Wassergehaltes kann alternativ auch nach DIN 18 121, Teil 2 (Ausgabe 9/1989) erfolgen.

c) Bestimmung der Konsistenzgrenzen und der abgeleiteten Werte nach DIN 18 122, Teil 1 (Ausgabe April 1976) und Teil 2 (Ausgabe Februar 1987),

d) Bestimmung der Wasseraufnahme nach ENSLIN/NEFF, w (max) nach 24 h, Trocknung bei 60 °C bis zur Gewichtskonstanz (Grundbau-Taschenbuch, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, München, Düsseldorf, Bd. 1, 1980, S. 81),

Zu Nr. 2.1.2.1d)

Für die Bestimmung der Wasseraufnahme liegt zwischenzeitlich ein Normentwurf DIN 18 132 (E) vor.

e) Bestimmung des Gehaltes an organischen Bestandteilen nach DIN 18 128 Entwurf (Ausgabe Mai 1988),

Zu Nr. 2.1.2.1e)

DIN 18 128 liegt als Weißdruck vor (Ausgabe 11/1990). Die Bestimmung der organischen Anteile nach dieser Norm (Glühverlust) ergibt infolge des Tonmineralgehaltes (OH-Gruppe) und bei Vorliegen von karbonatischem und/oder sulfatischem Bindemittel nach oben verfälschte Werte. Quantitative Ergebnisse werden durch die Ermittlung des organischen Anteils über den TOC-Gehalt erzielt.

f) Bestimmung des Kalkgehaltes nach SCHEIBLER (E. Schultze, H. Muhs, Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1967, S. 361),

Zu Nr. 2.1.2.1f)

Die Bestimmung des Kalkgehaltes ist in der DIN 18 129 (Ausgabe 10/1990) geregelt.

g) Geologische Beschreibung, Gesteinsbeschreibung, Bestimmung der Tonminerale (qualitativ).

Zu Nr. 2.1.2.1g)

Die Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung erfolgt durch Röntgenbeugungsanalysen (RBA). Sie ist an repräsentativen Gesamtproben des Abdichtungsmaterials und dessen Feinstkornfraktion durchzuführen. Hinweise hierzu sind der LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 6.2.2 zu entnehmen.

2.1.2.2 Bestimmung der Proctordichte nach DIN 18 127 (Ausgabe Mai 1987)

Zu Nr. 2.1.2.2

Ergänzende Hinweise hierzu siehe LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 6.1.3. DIN 18 127 liegt als Weißdruck vor (Ausgabe 1993).

2.1.2.3 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18 130, Teil 1 (Ausgabe November 1989)

Im Hinblick auf die Abnahme mineralischer Dichtungsschichten nach Nummer 3.3 dieses Anhangs ist ggf. die Gleichwertigkeit von Schnellversuchen nachzuweisen.

Zu Nr. 2.1.2.3

Für die Versuchsdurchführung zur Durchlässigkeitsbestimmung im Labor gilt Anhang A1 der LWA-Richtlinie Nr. 18. Für die Durchlässigkeitsbestimmung als Eignungsprüfung bei gemischtkörnigen Böden im Versuchsfeld gilt Anhang A2 der LWA-Richtlinie.

2.1.2.4 Bestimmung der Festigkeit und Zusammendrückbarkeit

Zu Nr. 2.1.2.4

Zur Beurteilung des Verformungsverhaltens und für erdstatische Berechnungen sind an dem mineralischen Abdichtungsmaterial die Zusammendrückbarkeit und die Scherfestigkeit zu bestimmen. Bei Triaxialversuchen, direkten Scherversuchen und einaxialen Druckversuchen ist der Spannungs-Verformungsverlauf aufzuzeichnen.

Die Festigkeit ist im dreiaxialen Druckversuch nach DIN 18 137, Teil 2, Vornorm (Ausgabe April 1983), im einaxialen Druckversuch nach DIN 18 136 (Ausgabe März 1987) oder im Scherversuch (Scherkastenversuch) zu ermitteln.

Zu Nr. 2.1.2.4, Abs. 1

DIN 18 137 liegt als Weißdruck (Ausgabe 07/1990) vor.

Zur Bestimmung der Zusammendrückbarkeit ist der Kompressionsversuch (Druckversuch mit behinderter Seitendehnung nach Grundbau-Taschenbuch, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, München, Düsseldorf, Bd. 1, 1980, S. 93) heranzuziehen.

Zu Nr. 2.1.2.4, Abs. 2

Die Spannungs-Verformungs-Kennlinie ist zeichnerisch aufzunehmen und für maßgebende Lastfälle der Steifemodul E_g zu ermitteln. Die Prüfkörpergröße ist an das Größtkorn anzupassen. Da die TA Siedlungsabfall keine näheren Ausführungen zur hydraulischen Stabilität enthält, sind die Nachweise der Erosionsstabilität und Suffosionssicherheit nach LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 6.1.6, ergänzend zu führen.

2.2 Kunststoffdichtungsbahn

Der Nachweis der Eignung der Kunststoffdichtungsbahn sowie der geplanten Fügetechnik ist durch einen Zulassungsbescheid zu erbringen.

Zu Nr. 2.2

Zur Frage der Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen und geotextilen Schutzschichten siehe Hinweise zu TA Siedlungsabfall, Nr. 10.4.1.1.

2.3 Eignungsprüfung im Großmaßstab

Die Herstellbarkeit der mineralischen Dichtungsschicht entsprechend den Anforderungen dieses Anhangs und nach Nummer 9.4.1 dieser Technischen Anleitung ist unter Baustellenbedingungen durch Ausführung eines Versuchsfeldes nachzuweisen. Bei einer Änderung der Materialqualität nach Nummer 2.1 dieses Anhangs ist die Eignung anhand eines erneuten Versuchsfeldes nachzuweisen.

Zu Nr. 2.3

Hinweise hierzu gibt die LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 6.3.1.

2.3.1 Herstellung des Versuchsfeldes

Versuchsfelder dürfen nicht Bestandteil der Abdichtung werden.

Die Abmessungen des Versuchsfeldes sollen denen im Bild 1 entsprechen. Bei Böschungen steiler 1 : 4 ist ein zusammenhängendes Versuchsfeld für die Abdichtungsschicht und die Böschung anzulegen. Für das Versuchsfeld der Deponiebasisabdichtung ist eine Einbaudicke von 0,75 m ausreichend. Die Arbeitsgeräte müssen das Prüffeld in Bild 1 mit konstanter Geschwindigkeit befahren.

Zu Nr. 2.3.1, Abs. 2

Zur Anlage des Versuchsfeldes mit Böschungsbereich siehe auch LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Abbildung 4. Es ist für das ungünstigste Gefälleverhältnis ein Versuchsfeld einzurichten.

Kritische Gleitebenen bilden im Regelfall die Gleitfugen Dichtungsbahn/Schutzvlies bzw. Dichtungsbahn/mineralisches Dichtungsplanum (siehe auch Hinweise zu TA Siedlungsabfall, Nr. 10.4.1.3). Deshalb ist es grundsätzlich erforderlich, auf dem mineralischen Versuchsfeld auch den weiteren vorgesehenen Abdichtungsaufbau mit Kunststoffdichtungsbahn, geotextilem Schutzvlies sowie mineralischer Entwässerungsschicht anzuordnen, um Einbaumethodik und Standsicherheit im Bauzustand zu erproben.

2.3.2 Untersuchungen

Das Prüffeld ist zu untersuchen; Feldversuche und Laborversuche sind erforderlich.

2.3.2.1 Laborversuche

Aus jeder eingebauten Lage des Prüffeldes sind an 4 Stellen Proben aus den untersten 10 cm zu entnehmen. Zusätzlich ist je eine Probe aus den Lagenübergängen zu entnehmen.

Alle Proben sind nach den Nummern 2.1.2.1 bis 2.1.2.4 dieses Anhangs zu untersuchen.

Zu Nr. 2.3.2.1, Abs.1 und 2

Durch diese Laborversuche soll die Übertragbarkeit der Eignungsprüfungen auf die Bedingungen bei der Bauausführung überprüft werden.

Für die Kunststoffdichtungsbahnen sind Prüfungen nach den Nrn. 3.2.2.1 bis 3.2.2.3 dieses Anhangs durchzuführen. Auflagernde Geotextilien sowie mineralische Schutz- und Entwässerungsschichten sind gleichermaßen zu ihrer Identifizierung zu beproben und ihre Kennwerte nach Zulassung, Bescheid oder Anforderungsnorm labormäßig zu bestimmen.

2.3.2.2 Feldversuche

Im Prüffeld ist ein Schurf anzulegen, in dem die Qualität der verdichteten Einbaulagen visuell zu prüfen ist. Außerdem sind folgende Untersuchungen durchzuführen:

a) Bestimmung der Dichte nach DIN 18 125, Teil 2 (Ausgabe Mai 1986) oder nach Kalibrierung mit einer radiometrischen Sonde,

b) Bestimmung des Verformungsmoduls nach DIN 18 134, Vornorm (Ausgabe Juli 1976),

Zu Nr. 2.3.2.2b)

DIN 18 134 liegt als Weißdruck vor (Ausgabe 6/1990).

c) Überprüfen der Homogenität nach DIN 4094 Teil 1 (Ausgabe November 1974).

Zu Nr. 2.3.2.2c)

DIN 4094 einschließlich Beiblatt liegen als Weißdruck vor (Ausgabe 12/1990). Sondierungen nach DIN 4094 sind jedoch zur Überprüfung der Homogenität nicht geeignet. Hierzu sollten Schürfe angelegt werden, in denen evtl. Fehlstellen oder Trennflächen nach Anzahl und Ausdehnung aufzunehmen sind. Dies gilt insbesondere im Bereich von Schichtgrenzen.Zusätzlich kann die Homogenität bei gemischtkörnigen Böden über die Bestimmung der Durchlässigkeit mittels Standrohrmethode (siehe

LWA-Richtlinie Nr. 18, Anhang A2) geprüft werden. Dabei ist ein Geländewert von $k_f < 1 \times 10^{-9}$ m/s nachzuweisen.

2.4 Auswertung der Eignungsprüfungen

Die Ergebnisse nach Nummern 2.1 bis 2.3 dieses Anhangs sind unter Angabe der Versuchsbedingungen auszuwerten und zu dokumentieren. Bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse am Prüffeld nach Nummer 2.3 dieses Anhangs sind insbesondere folgende Angaben zu berücksichtigen:

a) Verdichtungsmethode,

b) Verdichtungsgeräte,

c) Anzahl der Verdichtungsübergänge,

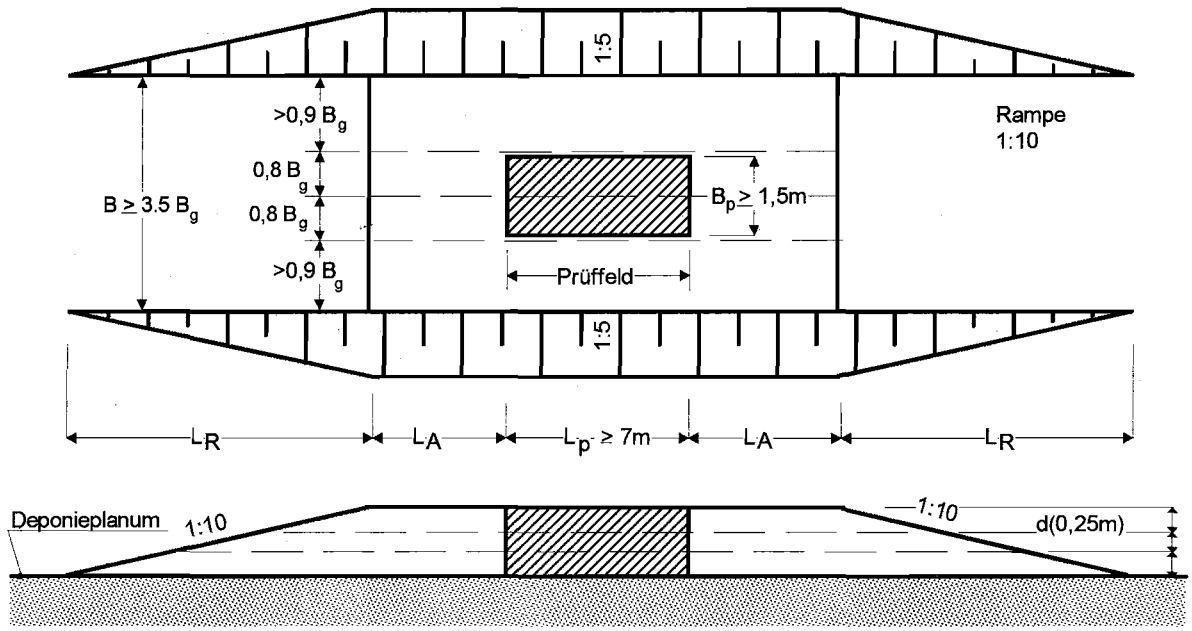
d) Arbeitsgeschwindigkeit der Verdichtungsgeräte,

e) Dicke der unverdichteten und verdichteten Lagen,

f) Art der Homogenisierung des mineralischen Materials.

Es sind die für die Herstellung des Planums und des Abdichtungssystems maßgebenden Angaben, z. B. Materialkennwerte, Einbaugeräte und Verfahren, festzulegen und von der zuständigen Behörde zu genehmigen. Insbesondere sind Zusammenhänge zwischen Kornverteilung, Dichte, Wassergehalt und Durchlässigkeitsbeiwert sowie Korrelationsmöglichkeiten zwischen den Ergebnissen der Eignungsprüfungen und den im Versuchsfeld tatsächlich erreichten Werten darzustellen.

Die Ergebnisse sind wesentlicher Bestandteil des Qualitätssicherungsplans nach Nummer 9.4.1.2 dieser Technischen Anleitung.



L_P	=	**Länge des Prüffeldes**
L_R	=	**Rampenlänge**
d	=	**Dicke einer verdichteten Lage**
B_g	=	**Gerätebreite**
L_A	=	**Beschleunigungs- und Verzögerungsstrecke**
B_P	=	**Breite des Prüffeldes**

Bild 5 (entspr. Bild 1, Anhang E der TA Abfall): Versuchsfeld

3. Qualitätssicherung und Abnahme

Im Qualitätssicherungsplan nach Nummer 10.4.1.2 dieser Technischen Anleitung werden die Qualitätslenkung, -überwachung und -kontrolle geregelt. Folgende Anforderungen gelten:

3.1 Qualitätslenkung

Zur Qualitätssicherung müssen Schutz- und Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

3.1.1 Mineralische Dichtungsschicht

a) Die für die Entnahme des mineralischen Materials vorgesehenen Gewinnungsstellen sind so eingehend zu untersuchen, daß die Bandbreite der zu erwartenden Materialzusammensetzung bekannt ist. Bei sehr wechselhaft aufgebauten Gewinnungsstellen soll eine laufende Überwachung der Materialentnahme durch die Fremdprüfung nach Nummer 10.4.1.2 dieser Technischen Anleitung vorgenommen werden.

Zu 3.1.1a)

Die Bodenentnahmestelle ist repräsentativ zu beproben. Die Probenentnahmestellen müssen über das gesamte in Anspruch zu nehmende Abbaufeld verteilt sein. Die Materialparameter sind mit ihren statistischen Maßzahlen anzugeben. Siehe hierzu LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 6.1.1.

b) Mineralische Dichtungsschichten dürfen nicht bei Wetterlagen hergestellt werden, die einer Einhaltung der geforderten Einbaubedingungen (Wassergehalt, Verdichtungsgrad, Durchlässigkeitsbeiwert) entgegenstehen, wie z. B. Frostwetterlagen.

c) Mit Beginn der Frostperiode sind fertiggestellte Systemkomponenten bzw. das fertiggestellte Dichtungssystem vor frostbedingten Beschädigungen (z. B. frostsichere Abdeckung) zu schützen.

d) Die Oberfläche des Deponieauflagers und jeder fertiggestellten Einbaulage der mineralischen Dichtungsschicht ist ausreichend zu entwässern. Schrumpfrisse sind durch technische Maßnahmen zu vermeiden.

e) Die Herstellung des Deponieabdichtungssystems muß mit den nach Nummern 2.3 und 2.4 dieses Anhangs festgelegten und genehmigten Geräten erfolgen.

f) Sofern das mineralische Material zur Erreichung einer homogenen Dichtungsmasse durch Zerkleinern oder Einmischen von Feinkornzugaben behandelt wird, hat dies in Zwangsmischern zu erfolgen (mixed-in-plant Verfahren).

g) Bei der Verwendung von stückigem Material dürfen Bodenstücke, die größer als 32 mm sind, nicht eingebaut werden.

h) Die erforderliche Einbaulagendicke, die nicht mehr als 10 % überschritten werden darf, wird im Versuchsfeld ermittelt. Bei feinkörnigen Böden (Tonen) liegt in der Regel die maximal zu erreichende homogen zu verdichtende Lagendicke bei 0,25 m.

Auf eine gute Verzahnung (Verbund) der aufeinander eingebauten Lagen ist zu achten.

i) Schürfe- und Sondieröffnungen in der mineralischen Dichtungsschicht sind entsprechend den Anforderungen dieses Anhangs sorgfältig zu verschließen.

j) Nach Fertigstellung jeder verdichteten Lage muß diese nach den Nummern 3.2.1 und 3.3 dieses Anhangs abgenommen werden, bevor mit dem Einbau der darauffolgenden Lage begonnen wird bzw. mit den Verlegearbeiten für die Kunststoffdichtungsbahnen begonnen wird.

Zu Nr. 3.1.1j)

Abweichende Regelungen können unter Berücksichtigung des Baufortschritts im Qualitätssicherungsplan getroffen werden.

k) Auf Böschungen, deren Neigung steiler als 1 : 2,5 ist, ist die mineralische Dichtung in der Regel in horizontalen Lagen einzubauen. In diesem Fall muß die Mindestdicke der mineralischen Dichtungsschicht 1,70 m - im rechten Winkel zum Böschungsplanum gemessen - betragen. Der unzureichend verdichtete Randbereich, der als Auflager für die Kunststoffdichtungsbahnen vorgesehen ist, muß abgeschoben werden. Ein lagenweiser böschungsparalleler Einbau ist bei steileren Böschungen nur zulässig, wenn an einem entsprechenden Versuchsfeld die Einhaltung der Einbaubedingungen nachgewiesen worden ist.

3.1.2 Kunststoffdichtungsbahn

a) Kunststoffdichtungsbahnen müssen so transportiert und gelagert werden, daß keine Schäden durch mechanische, witterungsbedingte oder sonstige Einflüsse auftreten.

Jede Liefereinheit ist vom Hersteller mit einer Transport- und Lageranweisung zu versehen. Eine Lagerung von witterungsungeschützten Liefereinheiten ist auf insgesamt 3 Monate zu begrenzen.

b) Kunststoffdichtungsbahnen sind nach einem vorher festzulegenden Verlegeplan auf der Oberfläche der mineralischen Dichtungsschicht auszulegen. Der Einbau der mineralischen Dichtungsschicht und der Kunststoffdichtungsbahn müssen aufeinander abgestimmt sein.

Zu Nr. 3.1.2b)

Der Verlegeplan soll dabei auch die Notwendigkeit einer ganzflächigen Planlage der Kunststoffdichtungsbahnen zur Erzielung eines "Preßverbundes" berücksichtigen und ggfs. ungeeignete örtliche Planumsgeometrien aufzeigen. Der Verlegeplan ist von der Fremdprüfung freizugeben und der zuständigen Überwachungsbehörde zur Zustimmung vorzulegen.

Zur Sicherung der Kunststoffdichtungsbahn soll der Einbau der aufliegenden Schutz- und Filtermaterialien verlegetäglich erfolgen.

c) Schweißarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Der Nachweis der Qualifikation kann beispielsweise durch die erfolgreiche Teilnahme an Schweißkursen erbracht werden, die von der Zulassungsbehörde anerkannt sind.

Zu Nr. 3.1.2c)

Der Schweißbefähigungsnachweis wird durch eine gültige Prüfbescheinigung nach der DVS-Richtlinie 2212, Teil 3 für Kunststoffdichtungsbahnen und DVS-Richtlinie 2212, Teil 1 und 2 bzw. DVGW-Merkblatt GW 330 für Form- und Rohrleitungsteile geführt.

d) Kunststoffdichtungsbahnen dürfen grundsätzlich nur im trockenen Zustand und bei Temperaturen über + 5 °C geschweißt werden.

e) Die Oberflächen der Kunststoffdichtungsbahnen sind im Bereich der Fügenähte unmittelbar vor der Schweißung von der Oxidhaut und von Verschmutzung zu befreien. Die Schweißnähte sollten bevorzugt als Doppelnähte mit Prüfkanal ausgeführt werden.

3.1.3 Entwässerungssystem

a) Fremdlufteinbrüche in das Entwässerungssystem sind zu verhindern. Dies kann beispielsweise durch Anordnung eines Syphons im Entwässerungsschacht erfolgen.

b) Bis zu einer Überdeckung des Entwässerungssystems von 2 m ist die Abfallablagerung so zu steuern, daß die Funktionsfähigkeit des Entwässerungssystems nicht nachteilig beeinflußt werden kann.

3.2 Qualitätsprüfung

Es sind Eigen- und Fremdprüfungen nach Nummer 3.2.1 und 3.2.2 dieses Anhangs durchzuführen. Die Fremdprüfung hat durch einen Dritten zu erfolgen. Die zuständige Behörde hat die Arbeiten zu überwachen, sie hat sich u. a. davon zu überzeugen, daß der Fremdüberwacher ordnungsgemäß arbeitet.

Zu Nr. 3.2

Mit den fachtechnischen Eigen- und Fremdprüfungen zur Qualitätssicherung soll in erster Linie erreicht werden, daß die Abdichtungssysteme als Ganzes und in ihren einzelnen Elementen von der Deponiebasis bis zur Deponieoberfläche sowie in Teilabschnitten plangemäß hergestellt werden und funktionstüchtig sind.

Siehe auch Hinweise zu Nr. 10.4.1.2.

3.2.1 Mineralische Dichtungsschicht und Deponieauflager

Je eingebaute Lage sind Feld- und Laboruntersuchungen erforderlich. Sofern das Deponieauflager aus natürlich anstehendem Untergrund besteht, sind in der Regel Untersuchungen nach Nummer 3.2.1.1 dieses Anhangs ausreichend.

3.2.1.1 Felduntersuchungen

a) Alle 1.000 m^2 je verdichteter Lage - mindestens aber an 3 verschiedenen Stellen - ist die Dichte nach DIN 18 125, Teil 2 (Ausgabe Mai 1986) im unteren Drittel der jeweiligen Lage zu bestimmen. Bei mineralischen Dichtungsschichten kann die Dichte in einem Überwachungsschritt (Eigen- oder Fremdprüfung) ersatzweise nach Kalibrierung mit einer radiometrischen Sonde im Rasterabstand von 15 x 15 m bestimmt werden.

Beim Deponieauflager kann die Dichte ersatzweise auch durch plattendruckversuche nach DIN 18 134, Vornorm (Ausgabe Juli 1976) und ZTVE StB 76/78 (zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgaben 1976 und 1978) ermittelt werden.

Zu Nr. 3.2.1.1a), Abs. 2

DIN 18 134 liegt als Weißdruck vor. Die ZTVE StB 76/79 ist durch die ZTVE StB 94 ersetzt. Korrelative Dichte und Verformungsmodul sind nur für grob- und gemischtkörnige Böden anwendbar. Bei bindigen Böden kann nicht über den Lastplattenversuch eine Aussage über den Verdichtungszustand (Dichte) gemacht werden. Der E_v - Wert ist die maßgebende Größe für die Tragfähigkeit.

Sofern die mineralische Dichtung in der Böschung nach Nummer 3.1.1 Buchstabe k dieses Anhangs in horizontalen Lagen eingebaut wurde, ist die Dichte jeweils alle 30 m eingebaute Dichtungslage zu bestimmen.

b) Die Oberfläche jeder fertiggestellten Dichtungslage bzw. des Deponieauflagers ist unmittelbar vor dem Aufbringen der nachfolgenden Lage bzw. der Kunststoffdichtungsbahn visuell zu prüfen.

Zu Nr. 3.2.1.1b)

Zusätzliche Anforderungen siehe BAM-Richtlinie (Juni 1992), Abschnitt 8.3.

c) Die Dicke und die Ebenheit der Dichtungsschicht bzw. des Deponieauflagers ist durch höhenmäßige Vermessung der Oberfläche im Raster 20 x 20 m zu prüfen. Im Böschungsbereich ist diese Prüfung je 50 m^3 eingebautem mineralischem Material durchzuführen.

Zu Nr.3.2.1.1c)

Die Aggregatgröße von Abdichtungsmaterialien nach Nr. 3.1.1g) ist im Hinblick auf die Erreichung einer homogenen Abdichtungsschicht zu überprüfen. Die Einhaltung vorgegebener Werte von Dichte und Wassergehalt ist allein nicht ausreichend.

Bei Verwendung von gemischtkörnigem Abdichtungsmaterial ist zu überprüfen, ob das durch die Zwangsmischung erreichte homogene Gemisch bei Transport, Einbau und Verdichtung erhalten bleibt.

Beim Verdichten jeder Lage sind die Anzahl der Walzenübergänge sowie die eingesetzten Baugeräte entsprechend den Vorgaben aus dem Versuchsfeld sowie die Gleichmäßigkeit der Verdichtung zu überprüfen.

3.2.1.2 Laboruntersuchungen

Alle 1.000 m^2 je verdichteter Lage - mindestens aber an 3 verschiedenen Stellen - sind Proben zu entnehmen und nach Nummer 2.1.2.1 Buchstabe b und Nummer 2.1.2.3 dieses Anhangs zu untersuchen. Sofern grobstückiges Material eingebaut wurde, ist die erreichte Zerkleinerung nach Nummer 3.1.1 Buchstabe g dieses Anhangs zu prüfen. An jeder 4. Probe sind zusätzlich - mindestens jedoch 1mal pro Einbautag bzw. Teilfläche - die Untersuchungen nach den Nummern 2.1.2.1 Buchstabe a und 2.1.2.2 dieses Anhangs durchzuführen.

Abweichend hiervon können dazu auch Schnellversuche zur Anwendung kommen, deren Gleichwertigkeit im Rahmen der Eignungsprüfung nachzuweisen ist.

Zu Nr. 3.2.1.2, Abs. 1 und 2

Zur Durchführung der Wasserdurchlässigkeitsversuche siehe LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 8.4.

3.2.2 Kunststoffdichtungsbahn

Die Werkstoffprüfungen beim Rohstoffhersteller, die Eingangsprüfung und laufende Produktionsprüfung beim Hersteller der Kunststoffdichtungsbahn sowie Prüfungen, die über die Anforderungen der Nummern 3.2.2.1 bis 3.2.2.3 dieses Anhangs hinausgehen, sind nach Maßgabe des Zulassungsbescheides für die Kunststoffdichtungsbahn durchzuführen.

Die Qualitätsprüfung auf der Baustelle nach den Nummern 3.2.2.1 bis 3.2.2.3 dieses Anhangs hat unter dauernder Anwesenheit des Prüfers zu erfolgen.

Zu Nr. 3.2.2, Abs. 1 und 2

Die in Nr. 3.2.2.1 bis 3.2.2.3 aufgeführten Prüfungen sind durch zusätzliche Prüfungen zu ergänzen. Hinweise hierzu sind der BAM-Zulassungsrichtlinie, dortige Nr. 8 ff sowie der Empfehlung der BAM für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle zu entnehmen.

3.2.2.1 Anlieferung

Zu prüfen sind:

a) Lieferprotokolle,

b) Dicke der Kunststoffdichtungsbahn (stichprobenweise),

c) Qualität der Kunststoffdichtungsbahn auf mechanisch verursachte Beschädigungen,

d) Lagerungsverhältnisse der Kunststoffdichtungsbahn auf der Baustelle.

Zu Nr. 3.2.2.1a) - d)

Die Lieferqualität werksgefertigter Produkte ist durch die Vorlage eines "Werkprüfzeugnisses 2.3" bzw. eines "Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 B" nach DIN 50049 (EN 10 204) als Bestandteil der Lieferprotokolle nachzuweisen.

Bewährt haben sich auch Freigabeprüfungen im Werk des Herstellers vor Anlieferung an die Baustelle durch den Fremdprüfer nach TA Siedlungsabfall, Nr. 10.4.1.2.

3.2.2.2 Verlegung

Beim Ausrollen der Bahnen sind zu prüfen:

a) Bahndicke,

b) Planlage,

c) Kantengradheit,

d) äußere Beschaffenheit.

Zu Nr. 3.2.2.2a) - d)

Vor Ausrollen der Dichtungsbahnen ist das Auflageplanum (Oberfläche der mineralischen Dichtungslage) vom Fremdprüfer hinsichtlich seiner materialspezifischen und geometrischen Eignung freizugeben. Zur Beschaffenheit siehe hierzu BAM-Zulassungsrichtlinie, Ausgabe 07/1992, dortige Nr. 8.3, zur Verlegung Nr. 8.4.

3.2.2.3 Fügearbeiten

Während der Fügearbeiten sind folgende Prüfungen erforderlich:

a) Einhalten der bei der Eignungsprüfung festgelegten Bedingungen wie z. B. Fügedruck, Vorschubgeschwindigkeit, Temperatur, Witterungsverhältnisse,

b) durchgehende, zerstörungsfreie Dichtigkeitsprüfung der Fügenähte,

c) Homogenität und Breite der Schweißnaht,

d) stichprobenartig sind Probestücke aus der Schweißnaht herauszutrennen und auf Festigkeit und Dichtheit zu überprüfen.

Zu Nr. 3.2.3.2a) - d)

Qualitätsmerkmale und Prüfvorschriften über die Fügearbeiten enthält die DVS-Richtlinie 2225, Teil 1 bis Teil 3, die BAM-Zulassungsrichtlinie, Ausgabe 07/1992 unter Nr. 8.5 sowie die produktspezifischen BAM-Zulassungsscheine.

Da die TA Siedlungsabfall keine näheren Ausführungen zur Bewertung der Prüfergebnisse enthält, wird auf die LWA-Richtlinie Nr. 18, dortige Nr. 8.5, verwiesen. Es sind die ergänzenden Festlegungen des Qualitätssicherungsplanes einzuhalten.

3.3 Abnahme von Deponieabdichtungssystemen

Die Abnahme jeder einzelnen Komponente von Deponieabdichtungssystemen erfolgt durch die Eigen-, Fremdprüfung und behördliche Kontrolle.

Zur Abnahme eines jeden Teilabschnittes fertiggestellter mineralischer verdichteter Lagen muß mindestens das Ergebnis eines Durchlässigkeitsversuches vorliegen.

Bei der Abnahme von Kunststoffdichtungsbahnen sind insbesondere die folgenden Forderungen zu beachten:

a) Unversehrtheit der Kunststoffdichtungsbahn,

b) korrekte Ausführung der im Verlegebestandsplan aufgeführten Nachbesserungen,

c) keine Wellenbildungen, die unter Auflast zu Falten mit Zerstörungsgefahr führen können,

d) keine durch Temperaturveränderungen sichtbar gezerrten Bereiche.

Im Rahmen der Abnahme des gesamten Deponiebasisabdichtungssystems sind der Zustand und die Höhenlage der Sickerrohre im Entwässerungssystem zu prüfen.

Zu Nr. 3.3, Abs. 1 bis 4

Die abfallrechtliche Abnahme nach § 24 LAbfG erfolgt durch die zuständige Behörde (siehe ZustVOtU). Weitere Hinweise sind in der LWA-Richtlinie Nr. 18 dortige Nr. 8.6 aufgeführt.

Anhang G

Meß- und Kontrollprogramm für die Durchführung von Eigenkontrollen bei oberirdischen Deponien

1. Vorbemerkung
2. Meßprogramm für die Betriebs- und Nachsorgephase
3. Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Deponieabdichtungssystemen
4. Auswertung

1. Vorbemerkung

Um den zeitlichen Verlauf des Deponieverhaltens zu beschreiben und die Einhaltung der zulässigen Emissionen nachzuweisen, ist die regelmäßige Erfassung der relevanten Betriebsdaten der Deponie erforderlich. Der für die Durchführung der Eigenkontrollen Verantwortliche hat sicherzustellen, daß die eingesetzten Meß- und Kontrolleinrichtungen jederzeit funktionstüchtig sind. Dies hat unter Beachtung der einschlägigen Richtlinien und der entsprechenden Herstellerempfehlungen durch regelmäßige Instandhaltung und Kalibrierung zu erfolgen.

2. Meßprogramm für die Betriebs- und Nachsorgephase

In der Betriebs- und in der Nachsorgephase müssen neben den Daten der Nr. 3 dieses Anhangs mindestens die in Tabelle 1 dieses Anhangs aufgeführten Daten erfaßt, dokumentiert und nach Nr. 4 dieses Anhangs ausgewertet werden.

Zu Nr. 2

Weitergehende Bestimmungen zu Art und Umfang der zu erhebenden Daten sowie zur Aus- und Bewertung sind der Deponieselbstüberwachungsverordnung - DepSüVO zu entnehmen.

3. Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Deponieabdichtungssystemen

3.1 Betriebsphase

3.1.1 Verformungen des Deponiebasisabdichtungssystems

Es sind in jährlichen Intervallen durchgehende Höhenvermessungen der Sickerrohre im Entwässerungssystem durchzuführen. Die gemessenen Verformungen sind mit den Ergebnissen der Setzungs- und Verformungsberechnung nach Nr. 9.4.1.1 dieser Technischen Anleitung zu vergleichen.

3.1.2 Funktionsfähigkeit der Sickerrohre

Es sind in jährlichen Intervallen (bis zu einer Abfallschütthöhe von 2 m vierteljährlich) durchgehende Kamerabefahrungen der Sickerrohre durchzuführen. Bei den Befahrungen ist insbesondere auf Rohrschäden, Inkrustationen und Leitungssackungen zu achten. Sofern diese festgestellt werden, sind sie nach Art und Umfang schriftlich und bildlich in Bestandsplänen zu dokumentieren, wobei auf folgendes zu achten ist:

a) Mechanische Beschädigungen
   - Deformationen
   - Muffenversatz
   - Risse
   - Scherbenbildungen
   - Brüche

b) Inkrustationen
   - Ausmaß der Inkrustationen
   - Lage im Rohr
   - Konsistenz
   - chemische Zusammensetzung.

Soweit Inkrustationen festgestellt werden, ist eine Rohrreinigung durchzuführen, deren Wirksamkeit durch eine anschließende Kamerabefahrung zu kontrollieren ist.

3.1.3 Temperaturverhältnisse im Deponiebasisabdichtungssystem

Jährlich sind durchgehende Temperaturprofile in den Sickerrohren aufzunehmen. Die Temperaturmessungen müssen vor der Spülung der Sickerrohre erfolgen. Bei abgeschlossenen Deponieabschnitten und Temperaturen mit fallender Tendenz können die Meßabstände auf bis zu 2 Jahre ausgedehnt werden.

3.2 Nachsorgephase

3.2.1 Funktionsfähigkeit des Deponieoberflächenabdichtungssystems

Die Funktionsfähigkeit des Deponieoberflächenabdichtungssystems ist regelmäßig zu kontrollieren. Bei festgestellten Leckagen sind diese unverzüglich zu reparieren.

Im Zuge der Reparaturmaßnahmen sind der betroffene Bereich der Dichtungsschicht nach Nr. 9.4.1.4 Buchstabe b dieser Technischen Anleitung freizulegen und die Qualität der Dichtungsmaterialien unter Beachtung der Anforderungen in Anhang E dieser Technischen Anleitung zu überprüfen.

3.2.2 Verformung des Deponieoberflächenabdichtungssystems

Die Verformung des Deponieoberflächenabdichtungssystems ist in jährlichen Intervallen zu ermitteln und mit den Ergebnissen der Prognosen nach Nr. 9.5 dieser Technischen Anleitung zu vergleichen. Die erforderlichen Höhenmeßpunkte sind im Raster entsprechend den Vorgaben des Abfallkatasters nach Nr. 9.6.2 dieser Technischen Anleitung auf der Dichtungsschicht anzulegen.

3.2.3 Wasserhaushalt des Deponieoberflächenabdichtungssystems

Die Wasserabflußmengen auf dem Deponieoberflächenabdichtungssystem und die Verdunstung auf der Deponie sind im Rahmen des Meßprogramms nach Tabelle 1 dieses Anhangs zu erfassen. Der Wasserhaushalt im System ist zu bilanzieren.

Tabelle 1: Datenerfassung bei oberirdischen Deponien während der Betriebs- und Nachsorgephase

Nr.:	Parameter	Häufigkeit	
		Betriebsphase	Nachsorge-phase
1.	Meteorologische Daten[10]		
1.1	Niederschlagsmenge	täglich[6]	regelmäßig
	Niederschlagsintensität	täglich	regelmäßig
1.2	Temperatur (Min., Max., 14.00 Uhr MEZ)	täglich	regelmäßig
1.3	Windrichtung und -stärke	täglich	
1.4	Verdunstung	täglich	regelmäßig
1.4.1	direkt mit Lysimeter oder durch Bestimmung der		
1.4.2	Luftfeuchtigkeit (14.00 Uhr MEZ) und rechnerische Ermittlung der Verdunstung nach Haude		
2.	Emissionsdaten		
2.1	Sickerwassermenge	täglich[6]	regelmäßig
2.2	Sickerwasserzusammensetzung[1]	regelmäßig[2]	alle 6 Monate
2.3	Oberflächenwassermengen von den überdachten oder abgedeckten bzw. endabgedichteten Flächen	täglich[6]	regelmäßig
2.4	Oberflächenwasserzusammensetzung[1]	regelmäßig[2]	
2.5	Gasemissionen[8]	regelmäßig	
2.6	Geruchsemission[9]	regelmäßig	ggf. ist die Funktionstüchtigkeit der Gasdrainschicht regelmäßig zu kontrollieren.
3.	Daten zum Deponiekörper		
3.1	Aufbau und Zusammensetzung des Deponiekörpers[3]	täglich	
3.2	Setzung des Deponiekörpers	jährlich	jährlich
4.	Grundwasserdaten[4]		
4.1	Grundwasserstände	monatlich[7]	alle 6 Monate[7]
4.2	Grundwasserbeschaffenheit[5]	mind. alle 6 Monate	alle 6 Monate

Fußnoten zu Tabelle 1

1 Die zu analysierenden Stoffe orientieren sich an der Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle und sind im Planfeststellungsbeschluß festzulegen. Sie sind beim Sickerwasser so zu wählen, daß im Rahmen der Jahresauswertungen Abschätzungen zum Einfluß des Sickerwassers auf das Deponieabdichtungssystems möglich sind und Betrachtungen zum Auslaugverhalten des Deponiekörpers angestellt werden können.

2 Die Analysen haben im 1. Betriebsjahr monatlich zu erfolgen. Sofern die Datenauswertung auf die Gleichwertigkeit größerer Intervalle schließen läßt, können die Analysenabstände auf bis zu 3 Monate ausgedehnt werden.

3 Hier sind die Daten für den Bestandsplan nach Nr. 9.6.3 dieser Technischen Anleitung zu erfassen.

4 Anzahl und Lage der Grundwassermeßstellen sind im Planfeststellungsbeschluß festzulegen. Es sind mindestens eine Meßstelle im Grundwasseranstrombereich (0-Pegel) und 4 Meßstellen im Grundwasserabstrombereich einzurichten. Rechtzeitig vor Inbetriebnahme sind 0-Messungen zur Beweissicherung durchzuführen.

5 Die zu analysierenden Stoffe sind anhand der in der Betriebsphase bestimmten Sickerwasserzusammensetzung festzulegen. Das Merkblatt der LAGA WÜ-77 (Hösel, Schnurer, Schenkel, Müll-Handbuch, Kennzahl 1856, Lieferung 12/77, Erich Schmidt Verlag, Berlin) ist zu beachten.

Zu 5

Die Richtlinie der LAGA WÜ/77 ist überarbeitet worden und liegt als Technische Regel der LAGA, WÜ 98, vor.

6 Tagessummenwert

7 Bei stärkeren Schwankungen der Grundwasserstände ist die Häufigkeit zu erhöhen.

8 Die Durchführung der Deponiegasmessungen hat nach dem "Meßprogramm zur Ermittlung der Massenkonzentrationen relevanter Schadstoffe im Deponiegas und im Abgas von Deponiegasverbrennungsanlagen" (Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, Heft Nr. 88, 1989) zu erfolgen.

9 Die Geruchsemissionen werden entsprechend den VDI Richtlinien, VDI 3881 Blatt 1 (Ausgabe Mai 1986), Blatt 2 (Ausgabe Januar 1987), Blatt 3 (Ausgabe November 1986) bestimmt.

10 Die Ermittlung dieser meteorologischen Größen wird nach DIN 19685 (Ausgabe März 1979) durchgeführt.

3.2.4 Sonstige Langzeitsicherungsmaßnahmen

In halbjährlichen Intervallen sind Begehungen auf der stillgelegten Deponie durchzuführen. Insbesondere ist dabei zu achten auf:

a) Den Zustand der Rekultivierungsschicht und des Bewuchses

Evtl. Erosionsschäden sind zu beseitigen. Auf stillgelegten Deponien ist das Entwässerungssystem von darin wurzelnden Pflanzen zu befreien, die eine freie Vorflut behindern.

b) Den Zustand des Entwässerungssystems

Soweit Vernässungen oder Austritte an den Böschungen festgestellt werden, ist das Entwässerungssystem zu kontrollieren und ggf. instandzusetzen.

c) Die Nutzung auf der Deponieoberfläche

Es ist sicherzustellen, daß die Nutzungen den in den Genehmigungsunterlagen zugelassenen Nutzungen entsprechen.

4. Auswertung

Die nach den Nrn. 2 und 3 und Tabelle 1 dieses Anhangs ermittelten Daten sind in der Betriebsphase in monatlichen und jährlichen, in der Nachsorgephase in jährlichen Intervallen auszuwerten.

Bei der Auswertung der Daten müssen mindestens die folgenden Kriterien berücksichtigt werden:

a) In die monatliche Auswertung sind insbesondere einzubeziehen:

- **Ermittlung der Wochensummenwerte**
- **Ganglinien**

von Niederschlägen, Emissionen und Grundwasserständen.

b) Jahresauswertung

Bei der Jahresauswertung sind die gemessenen Daten darüber hinaus statistisch auszuwerten.

Insbesondere sind folgende Zusammenhänge darzustellen:

- **Sickerwassermenge - Niederschlagsmenge - Oberflächenabflußmengen - Verdungstungsmengen - Verfahren der Ablagerung**
- **Sickerwasserzusammensetzung - Inkrustation der Sickerrohre**
- **Sickerwasserzusammensetzung und Verfahren der Ablagerung (Frachtenabschätzungen)**
- **Sickerwasserzusammensetzung - Auslaugverhalten des Deponiekörpers - Auslaugverhalten der Abfälle**
- **Setzungen des Deponiekörpers - Verfahren zur Ablagerung**
- **Grundwasserbeschaffenheit - Funktionstüchtigkeit der Deponieabdichtungssysteme.**

Seit 1. April 1994 sind bisher folgende Merkblätter im Landesumweltamtes NRW erschienen:

1	Bestimmung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Bodenproben	15,00 DM
2	Betrieb und Unterhaltung von mechanisch-biologischen Kläranlagen	15,00 DM
3	Abwasserbeseitigung im Außenbereich (Kleinkläranlagen)	15,00 DM
4	Leitfaden für die Abwicklung der Luftreinhalteplanung in NRW	15,00 DM
5	Leitfaden für die Vorgehensweise bei akuten Dioxin-Schadensfällen	15,00 DM
6	Bestimmung von 6 polychlorierten Biphenylen (PCB) in Böden, Schlämmen, Sedimenten und Abfällen	15,00 DM
7	Anforderungen an die Verwendung von Stahlwerksschlacken im Wasserbau	15,00 DM
8	Anforderungen an biologische Bodenbehandlungsanlagen nach dem Mietenverfahren	20,00 DM
9	Anforderungen an Sachverständige bei der Bearbeitung von Altlasten (Stand Juli 1997)	15,00 DM
10	Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen – Berechnungshilfen –	15,00 DM
11	Richtlinie – Schnittstellenspezifikation für die Vorlage von Betriebskenndaten bei der nach § 3 Abs. 1 zuständigen Behörde gemäß Deponieselbstüberwachungs-verordnung	30,00 DM
12	Merkblatt zur Anwendung der TA Siedlungsabfall bei Deponien	30,00 DM

Vertrieb: Landesumweltamt NRW • Postfach 102 363 • 45023 Essen