

RICHTLINIE FÜR DIE MECHANISCH-BIOLOGISCHE BEHANDLUNG VON ABFÄLLEN

Wien, 1. März 2002

VORWORT

In der österreichischen Abfallwirtschaft ist auf Grund der Deponieverordnung (BGBl. Nr. 164/1996) und des Abfallwirtschaftsgesetzes i.d.g.F. (seit der AWG-Novelle Deponien, BGBl. I Nr. 90/2000) spätestens bis zum Jahr 2004 eine Vorbehandlung von Abfällen vor der Deponierung mit entsprechenden Verfahren erforderlich. Dies sind im Wesentlichen die thermischen oder die mechanisch-biologischen Verfahren. Für die Verbrennung von Abfällen sind die Anforderungen in der Verordnung über die Verbrennung von Abfällen als Stand der Technik beschrieben. Für die mechanisch-biologische Abfallbehandlung wurde der Stand der Technik durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Form von zielführenden Anforderungen für einen umweltgerechten Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen entwickelt.

Aufbauend auf den im Juni 1998 herausgegebenen „Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch biologischen Vorbehandlung von Abfällen“ (Report 151 des Umweltbundesamtes) sowie auf detaillierten Grundlagenstudien und unter Berücksichtigung der deutschen „Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen“ (BGBl. I S. 305, ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2001), wurde nach Beratung in Expertenarbeitskreisen gemeinsam mit der Umweltbundesamt GmbH die vorliegende „Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen“ erarbeitet.

Mit dieser, auch der Europäischen Kommission notifizierte Richtlinie ist ein einheitlicher Stand der Technik vorgegeben. Damit ist ein entscheidender Schritt für die Orientierung aller Betroffenen, insbesondere von Planern und Anlagenwerbern gelungen. Den Behörden wird diese Richtlinie als Unterlage in den Verfahren zur Genehmigung von Anlagen empfohlen.

Sektionschef Dipl.-Ing. Dr. Leopold Zahrer
Leiter der Sektion Umwelttechnik und Abfallmanagement

ZUSAMMENFASSUNG

► EINLEITUNG

In Erfüllung der Ziele und Grundsätze des Abfallwirtschaftsgesetzes (**AWG**), BGBl. Nr. 325/1990 i.d.g.F., wurde in der Deponieverordnung, BGBl. Nr. 164/1996, unter anderem festgeschrieben, dass Abfälle in möglichst reaktionsarmer Form zu deponieren sind. Dies wurde in erster Linie durch eine weit gehende Reduktion des Anteils an abbaubarem Kohlenstoff erreicht, ausgedrückt durch einen Grenzwert für den TOC (Total Organic Carbon) von 5 Masseprozent. Die Erfüllung dieser Anforderung wird für Restmüll nur durch den Einsatz thermischer Verfahren zu gewährleisten sein. Unter bestimmten Voraussetzungen ermöglicht die Deponieverordnung aber auch den Einsatz von mechanisch-biologischen Behandlungsverfahren, welche damit als Verfahren der Abfallbehandlung rechtlich verankert wurden.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft war seit dem Abschluss der Arbeiten zur Deponieverordnung bemüht, zielführende Anforderungen für einen umweltgerechten Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen zu entwickeln. Aufbauend auf detaillierten Grundlagenstudien, Expertenarbeitskreisen und den im Juni 1998 herausgegebenen „Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch biologischen Vorbehandlung von Abfällen“ (Report 151 des Umweltbundesamtes) sowie unter Berücksichtigung der deutschen Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Anfallbehandlungsanlagen, BGBl. I S. 305 ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2001, wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gemeinsam mit der Umweltbundesamt GmbH die vorliegende „Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen“ erarbeitet. Eine Notifizierung gemäß der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften erfolgte unter der Zahl 2001/423/A.

Im Folgenden werden wesentliche Regelungen der Richtlinie zusammenfassend und damit vereinfachend dargestellt. Die vollständigen Regelungen, Rahmenbedingungen und Anmerkungen sind in den jeweiligen Kapiteln im Detail nachzulesen.

► ANWENDUNGSBEREICH (KAPITEL 2)

Diese Richtlinie gilt für die Errichtung, Ausstattung und den Betrieb von Anlagen (Einrichtungen), in denen

- Siedlungsabfälle (auch aufbereitete Siedlungsabfälle) oder
- Siedlungsabfälle (auch aufbereitete Siedlungsabfälle) und Klärschlamm

alleine oder gemeinsam mit anderen Abfällen (siehe auch Kapitel 5) mit biologischen, mechanischen (oder allfälligen weiteren physikalischen) Verfahren oder Kombinationen dieser Verfahren behandelt werden, um

- stabilisierte Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß Deponieverordnung BGBl. Nr.164/1996 § 2 Z 26 zu erzeugen;
- stabilisierte Abfälle als Vorbehandlung vor einer thermischen Behandlung zu erzeugen;
- heizwertreiche Fraktionen oder Ersatzbrennstoffe zu erzeugen;
- Müllkomposte (auch für die Erzeugung von Erden für die zulässigen Einsatzbereiche) zu erzeugen;

- Ausgangsstoffe für die Herstellung von Erden oder Erden selbst zu erzeugen, sofern biologische Schritte involviert sind;

unabhängig davon, ob eine reine aerobe Abfallbehandlung – oder eine anaerob-aerobe Abfallbehandlung mit der zusätzlichen Zielsetzung Biogase zu erzeugen – oder eine rein mechanische Abfallbehandlung eingesetzt wird.

► ANFORDERUNGEN BEI DER HERSTELLUNG VON MÜLLKOMPOST (KAPITEL 3)

Werden in einer mechanisch-biologischen Anlage im Sinne dieser Richtlinie Müllkomposte hergestellt, dann sind zusätzlich zu den Anforderungen dieser Richtlinie die Anforderungen gemäß Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001, einzuhalten.

► EINGANGSBEREICH UND –KONTROLLE (KAPITEL 4)

Die Gestaltung des Eingangsbereiches ist auf die Erfordernisse der Eingangskontrolle abzustimmen und hat die reibungslose Übernahme und Übergabe von Abfällen zu gewährleisten. Weiters ist Vorsorge für die kurzfristige Zwischenlagerung von Abfällen vor der Behandlung zu treffen. Im Rahmen der Eingangskontrolle ist sicher zu stellen, dass nur geeignete bzw. zugelassene Abfälle übernommen werden. Nicht geeignete Abfälle sind zurückzuweisen.

Sollten ausstufbare gefährliche Abfälle gemäß Festsetzungsverordnung 1997, BGBl. II Nr. 227/1997 i.d.g.F., zur Ausstufung und nachfolgenden Behandlung in einer Anlage im Sinne dieser Richtlinie übernommen werden, so ist ein genehmigtes Zwischenlager für gefährliche Abfälle sowie eine Genehmigung für Abfallsammler und –behandler gemäß AWG i.d.g.F. erforderlich. Andernfalls sind diese Abfälle bei einer Eingangskontrolle abzuweisen.

Es ist jedenfalls eine visuelle Eingangskontrolle aller Abfälle vor dem ersten Aufbereitungsschritt durchzuführen. Größere schadstoffhaltige Bestandteile, Störstoffe und Gegenstände, die bei der Behandlung eine mögliche Gefährdung der Arbeitnehmer nach sich ziehen können, sind zu entfernen und - gegebenenfalls als gefährliche Abfälle - zu entsorgen.

Insbesondere für Klärschlämme sind fortlaufend visuelle Eingangskontrollen sowie gegebenenfalls Identitätskontrollen erforderlich. Bei produktions- oder betriebsspezifischen Abfällen wird die Aufbewahrung von Rückstellmustern empfohlen, um eine nachfolgende Untersuchung zu ermöglichen.

Sofern die Eignung der Abfälle für die Behandlung in der MBA-Anlage im Sinne dieser Richtlinie nicht unzweifelhaft, z.B. auf Grund der Kenntnis des Entstehungsprozesses oder der Herkunft, feststeht, ist die Eignung jedenfalls mittels Beurteilung einer befugten Fachperson oder Fachanstalt (Kapitel 11 Abs. 2) zu belegen.

Die Tätigkeiten der Eingangskontrolle sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

► ANFORDERUNGEN AN DEN STOFFLICHEN INPUT (KAPITEL 5)

Die mechanisch-biologische Abfallbehandlung im Sinne dieser Richtlinie dient zur Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen, im Wesentlichen Restmüll und Klärschlamm. Gefährliche Abfälle im Sinne der Festsetzungsverordnung 1997, BGBl. II Nr. 227/1997 i.d.g.F., dürfen in Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung im Sinne dieser Richtlinie nicht behandelt werden.

Eine Behandlung von weitgehend sortenreinen Abfällen, die in anderen geeigneten Anlagen sortenspezifisch behandelt, insbesondere verwertet werden können ist zu vermeiden.

Erzeugung biologisch stabiler Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß § 2 Z 26 Deponieverordnung (Kapitel 5.2)

Zuordnung von Abfällen als geeigneter Input auf Basis der ÖNORM S 2100 (Kapitel 5.2.1.1)

Die Zuordnung von geeigneten Abfällen zu Abfallbehandlungsanlagen erfolgt derzeit vorwiegend auf Basis von Schlüsselnummern (SN) entsprechend der ÖNORM S 2100 „Abfallkatalog“ (ausgegeben am 1. September 1997). Eine Abschätzung der Eignung von Abfällen als Input in die MBA auf Basis der SN alleine kann in manchen Fällen nicht ausreichend sein. Im Zuge von Genehmigungsverfahren kann daher eine Prüfung auch grundsätzlich zugelassener Abfälle im Hinblick auf deren Eignung für die gewählte Verfahrenstechnik erforderlich sein. Weiters wird auch beim Betrieb der MBA (z.B. im Rahmen einer regelmäßigen Eingangskontrolle oder bei begründetem Verdacht) laufend zu prüfen sein, ob die angelieferten Abfallchargen einem „typischen Abfall“ der jeweiligen SN entsprechen und zur Behandlung tatsächlich geeignet sind.

Geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung (Kapitel 5.2.3)

Die Tabelle 1 in Kapitel 5.2.3 beinhaltet eine Liste jener Abfälle (gemäß Schlüsselnummer (SN) und Abfallbezeichnung der ÖNORM S 2100, ausgegeben am 1. September 1997), die als geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung anzusehen sind.

Die **Liste „A“** umfasst jene Abfälle, die ohne weitere Einschränkung als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung geeignet sind, sofern keine untypischen Verunreinigungen vorliegen und sofern nicht eine Verwertung vorzuziehen wäre.

Die **Liste „B“** umfasst jene Abfälle, die nur unter bestimmten Bedingungen als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung geeignet sein können. Die entsprechenden Bedingungen sind in der Spalte „Anmerkung“ angeführt und sind in Verbindung mit den Ausschlusskriterien (vgl. Kapitel 5.2.2) als Entscheidungshilfe im Zuge von Genehmigungsverfahren heranzuziehen.

Abfälle, die weder in der Liste „A“ noch in der Liste „B“ aufscheinen, sind als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung grundsätzlich nicht geeignet. Ausgenommen davon sind biologisch abbaubare Kunststoffe, für die in der derzeitigen Fassung der ÖNORM S 2100 keine eigene SN vorliegt.

Verwertung und Beseitigung (Kapitel 5.2.1.2)

Es ist darauf Bedacht zu nehmen, dass entsprechend dem im § 1 Abs. 2 Z 2 AWG aufgeführten Grundsatz der Abfallwirtschaft Abfälle stofflich oder thermisch zu verwerten sind, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist, die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe oder die gewonnene Energie vorhanden ist oder geschaffen werden kann.

In der Tabelle 1 in Kapitel 5.2.3 ist bei manchen biogenen Abfällen, die grundsätzlich der Verpflichtung zur getrennten Sammlung unterliegen, der Zusatz „**wenn belastet**“ angeführt. Dies bedeutet, dass nur solche Abfälle dieser SN als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung zulässig sind, welche insbesondere auf Grund ihres nicht mit ver-

treibbarem Aufwand aussortierbaren Störstoff- bzw. Schadstoffgehalts für eine Verwertung als Rindenkompost, Qualitätskompost oder Kompost ungeeignet sind. Ungeeignet sind insbesondere jene biogenen Abfälle, welche die Kriterien der Anlage 1 Teil 1 (Tabelle 1) oder Teil 2 (Tabelle 2) der Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001, nicht erfüllen.

Bei Abfällen in der Tabelle 1 mit dem Zusatz „**es wäre eine Verwertung vorzuziehen**“ ist primär zu prüfen, ob eine Verwertung unter den genannten Bedingungen möglich ist. Erst wenn eine entsprechende Verwertung nicht möglich ist, wären diese Abfälle im Sinne des AWG als Input für die Beseitigung und damit auch als Input in die MBA vor der Deponierung zulässig.

Zuschlagstoffe (Kapitel 5.2.1.3)

Zuschlagstoffe sind Zugaben in untergeordneter Menge zur Ausgangsmaterialmischung und dienen in erster Linie zur Optimierung des Rotteverlaufes. Der begründete Einsatz des jeweiligen Zuschlagstoffes gemäß Kapitel 5.2.1.3 zur Prozessoptimierung unter bestimmten Voraussetzungen (wie z.B. zur Einstellung des pH-Wertes oder zur Geruchsreduktion) ist vom Betreiber der MBA der zuständigen Genehmigungsbehörde jeweils nachzuweisen. Die Mengenschwelle für die Summe aller eingesetzten Zuschlagstoffe beträgt max. 5 % (m TS/m TS) bezogen auf den Input in die biologische Behandlung. Eine permanente Zugabe von Zuschlagstoffen im Ausmaß von 5 % (m TS/m TS) ist nicht zulässig.

Prionenproblematik am Beispiel BSE (Kapitel 5.2.1.6)

Als Input in die mechanisch-biologische Abfallbehandlung sind generell ausgeschlossen:

- Verarbeitete tierische Proteine gemäß § 2 des Tiermehl-Gesetzes, BGBl. I Nr. 143/2000 i.d.g.F., die unter das Verbrennungsgebot gemäß § 6 dieses Bundesgesetzes fallen;
- Spezifiziertes Risikomaterial (SRM) gemäß § 2 Z 6 der TSE-Tiermaterial-Beseitigungsverordnung, BGBl. II Nr. 330/2000 i.d.g.F., welches gemäß § 4 Abs. 1 dieser Verordnung zu verbrennen ist.

Weiters sind nach dem Stand des Wissens zur BSE-Problematik jene Abfälle auszuschließen, bei denen eine Gefahr besteht, dass infektiöse Prionen enthalten sind. Die Listen „A“ und „B“ in Tabelle 1 (Kapitel 5.2.3) sind bei ihrer Anwendung insbesondere unter Berücksichtigung des jeweils aktuellen Standes des Wissens zur BSE-Problematik und unter Einhaltung der jeweils aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Tierkörperverwertung bzw. allfälliger zwingend vorgeschriebener Behandlungs- oder Entsorgungswege möglicherweise neu zu bewerten.

Anmerkung:

Auf einen derzeit in Erarbeitung befindlichen Vorschlag für eine „Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte“ wird hingewiesen. Sollte diese Verordnung beschlossen werden, so sind für die darin erfassten Abfälle die dortigen Bestimmungen (u.a. für die zulässigen Beseitigungs- bzw. Behandlungswege und die Hygieneanforderungen der Anlagen) unmittelbar einzuhalten.

► ANFORDERUNGEN AN DIE ERRICHTUNG, DIE AUSSTATTUNG UND DEN BETRIEB (KAPITEL 6)

Neben den allgemeinen Rahmenbedingungen an die Errichtung, die Ausstattung und den Betrieb gemäß Kapitel 6.1 bis 6.3 sind insbesondere folgende Anforderungen zu beachten:

Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur Anlieferung, mechanischen Aufbereitung, physikalischen Stofftrennung und Lagerung sowie zum innerbetrieblichen Transport der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe (Kapitel 6.4)

- (1) Entladestellen, Aufgabe- oder Aufnahmebunker oder andere Einrichtungen für Anlieferung, Transport und Lagerung der Einsatzstoffe sind in geschlossenen Räumen zu errichten, in denen der Luftdruck durch Absaugung im Bereich der Be- und Entladung und der Lagerung kleiner als der Atmosphärendruck zu halten ist. Das abgesaugte Abgas ist einer Abgasreinigung zuzuführen.
- (2) Maschinen, Geräte oder sonstige Einrichtungen zur mechanischen Aufbereitung oder zur physikalischen Stofftrennung der Einsatzstoffe oder der anfallenden Abfälle (zum Beispiel zum Zerkleinern, Klassieren, Sortieren, Mischen, Homogenisieren, Entwässern, Trocknen, Pelletieren, Verpressen) sind zu kapseln. Soweit eine abgasdichte Ausführung, insbesondere an den Aufgabe-, Austrags- oder Übergabestellen, nicht oder nur teilweise möglich ist, sind die Abgasströme dieser Einrichtungen ebenfalls soweit möglich zu erfassen und einer Abgasreinigung zuzuführen.
- (3) Die Abgasströme nach Absatz 1 und Absatz 2 können auch als Zuluft für eine beim Rottevorgang benötigte Prozessluft dienen.
- (4) Die Förder- und Lagersysteme für staubfreisetzende anfallende Abfälle sind so auszulagern und zu betreiben, dass hiervon keine relevanten diffusen Emissionen ausgehen können. Für den Abtransport staubfreisetzender anfallender Abfälle sind geschlossene Behälter zu verwenden.
- (5) Können durch die Benutzung von Fahrwegen staubförmige Emissionen entstehen, so sind die Fahrwege im Bereich der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie mit einer Deckschicht aus Asphalt-Straßenbaustoffen, in Zementbeton oder gleichwertigem Material auszuführen und entsprechend dem Verschmutzungsgrad zu säubern. Es ist sicherzustellen, dass erhebliche Verschmutzungen der Fahrzeuge nach Verlassen des Anlagenbereichs vermieden oder beseitigt werden, zum Beispiel durch Reifenwaschanlagen oder regelmäßiges Säubern der Fahrwege.

Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur biologischen (aeroben, anaerob-aeroben) Behandlung der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe (Kapitel 6.5)

- (1) Einrichtungen zur biologischen Behandlung von Einsatzstoffen oder von anfallenden Abfällen unter aeroben Bedingungen (Verrottung) sind in einem geschlossenen oder in einem umhausten System auszuführen, in denen der Luftdruck durch Absaugung im Bereich der biologischen Behandlung kleiner als der Atmosphärendruck zu halten ist.
- (2) Das beim Rottevorgang in den Rottesystemen entstehende Abgas ist vollständig einer Abgasreinigung zuzuführen. Die Abgasströme aus Aufgabe-, Austrags- oder Übergabestellen und beim Umsetzen des Rottegutes sind ebenfalls zu erfassen und einer Abgasreinigung zuzuführen.
- (3) Die Abgasströme nach Absatz 1 und Absatz 2 können auch als Zuluft für die bei Rottevorgängen benötigte Prozessluft dienen.

- (4) Die beim Vergärungsvorgang in Einrichtungen zur Nass- oder Trockenfermentation entstehenden Biogase sind einer Gasreinigungsanlage zur Umwandlung in ein nutzbares Gas zuzuführen, soweit sie nicht unmittelbar in einer Verbrennungsanlage energetisch genutzt werden können.
- (5) Möglichkeiten zur Emissionsminderung durch den Einsatz emissionsarmer Verfahren und Technologien, durch eine Mehrfachnutzung von Abgas als Prozessluft beim Rottevorgang oder eine prozessintegrierte Rückführung anfallender Prozesswässer oder schlammförmiger Rückstände sind auszuschöpfen.
- (6) Ausnahmeregelung für Anlagen (Einrichtungen), in denen stabilisierte Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß § 2 Z 26 Deponieverordnung, BGBl. Nr.164/1996, erzeugt werden:
- (a) Abweichend von Absatz 1 (geschlossenes oder umhaustes System) und Absatz 2 (vollständige Zuführung des beim Rottevorgang entstehenden Abgases zu einer Abgasreinigung) kann die zuständige Behörde auf Antrag des Betreibers bei einer mehrstufigen biologischen Behandlung eine biologische Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen in einem nicht geschlossenen System oder in einem nicht umhausten System ohne Abgaserfassung und Abgasreinigung frühestens nach einer biologischen Behandlungsdauer von 4 Wochen zulassen, wenn die Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4) (Bestimmungsmethode siehe Anhang I) des zur Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen vorgesehenen Abfalls den Wert von 20 mg O_2/g TS unterschreitet und durch sonstige betriebliche Maßnahmen sichergestellt ist, dass schädliche Umwelteinwirkungen sowie nachteilige Einflüsse auf die biologische Behandlung (insbesondere durch die Witterung) vermieden werden. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere sein: Kontamination des Bodens oder Grundwassers durch Abwasser (z. B. Sickerwasser, Prozesswasser, Kondenswasser) und Kontamination der Luft (z. B. durch Geruch, Staub, Keime, organische Stoffe, Ammoniak, Lachgas).
- (b) Werden Abfälle einer anaerob-aeroben Abfallbehandlung zugeführt, dann ist jedenfalls eine aerobe Nachbehandlung des anaerob behandelten Abfalls in einem geschlossenen oder umhausten System mit Abgaserfassung sowie einer Zuführung der beim Rottevorgang entstehenden Abgase zu einer Abgasreinigung (ev. nach Mehrfachnutzung) erforderlich. Die Dauer dieser aeroben Nachbehandlung in einem geschlossenen oder umhausten System mit Abgaserfassung und Abgasreinigung ist unabhängig von der Erreichung des Wertes von 20 mg O_2/g TS für die Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4) durch den anaerob behandelten Abfall und unabhängig von der 4-Wochen-Frist gemäß Abs. 6 a so festzusetzen, dass schädliche Umwelteinwirkungen sowie nachteilige Einflüsse auf die biologische Behandlung vermieden werden.
- (c) Erfolgt eine Kombination aus einer anaerob-aeroben und einer aeroben Abfallbehandlung so sind die Regelungen gemäß Abs. 6 a und b für die jeweiligen Teilströme sinngemäß anzuwenden.

Begrenzung der Abgasemissionen (Kapitel 6.6)

Die Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind so zu errichten und zu betreiben, dass in den zur Ableitung in die Atmosphäre bestimmten Abgasströmen nach Kapitel 6.4 Absatz 1 und Absatz 2 und Kapitel 6.5 Absatz 1 und Absatz 2 die in der nachfolgenden Tabelle A enthaltenen Emissionsgrenzwerte (vgl. Kapitel 6.6.1 bis 6.6.6) eingehalten sowie die Anforderungen bezüglich Abgasemissionen aus einer anaeroben Abfallbehandlung (vgl. Kapitel 6.6.7) und bezüglich der sonstigen Parameter (vgl. Kapitel 6.6.8) beachtet werden.

Die in dieser Richtlinie festgelegten Emissionsgrenzwerte gelten für den Betrieb unter normalen Betriebsbedingungen. Ihre Einhaltung ist jedoch auch bei nicht normalen Betriebsbe-

dingungen (z. B. An- und Abfahrphase) und während der Dauer von Wartungs- und Reparaturarbeiten durch geeignete Maßnahmen soweit möglich sicherzustellen.

Die genannten Emissionsgrenzwerte sind als Massenkonzentrationen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 °K, 1013 hPa) nach Abzug der Feuchte zu beziehen. Eine Verdünnung der Abgase mit dem Ziel die Grenzwerte zu unterschreiten, ist unzulässig.

Tabelle A: Emissionsgrenzwerte

1. Organische Stoffe angegeben als Gesamtkohlenstoff	
- Halbstundenmittelwert	40 mg/m ³
- Tagesmittelwert	20 mg/m ³
- Massenverhältnis ¹	100 g/t _{Abfall}
2. Stickstoffoxide angegeben als Stickstoffdioxid (NO ₂) ²	
- Halbstundenmittelwert	150 mg/m ³
- Tagesmittelwert	100 mg/m ³
3. Ammoniak	20 mg/m ³
4. Dioxine/Furane ³ (2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent (I-TEF))	0,1 ng/m ³
5. Gesamtstaub	10 mg/m ³
6. Geruchsstoffe	500 GE/m ³
7. Sonstige Parameter ⁴	

¹ siehe Kapitel 7.2.2.2, Abs. 2.

² Wenn auf Grund der angewandten Abluftreinigungstechnologie die Entstehung von Stickstoffoxiden (NO_x) nicht auszuschließen ist.

³ Wenn auf Grund der angewandten Abluftreinigungstechnologie die Entstehung von polychlorierten Dibenzop-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) nicht auszuschließen ist.

⁴ In Abhängigkeit von den geplanten Technologien und den zu behandelnden Abfällen sind insbesondere auch alle treibhausrelevante Gase (z. B. N₂O) in die Betrachtung der möglichen Emissionen einzubeziehen und gegebenenfalls zu begrenzen. Für IPPC-Anlagen gemäß AWG i.d.g.F. sind die relevanten Emissionen im Verzeichnis der jedenfalls zu berücksichtigenden Schadstoffe (sofern sie für die Festlegung der Emissionsgrenzwerte von Bedeutung sind) gemäß AWG i.d.g.F. (vgl. auch Anhang III der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) zu begrenzen.

Begrenzung der Abgasemissionen aus der anaeroben Abfallbehandlung (Kapitel 6.6.7)

Die Abgasemissionen aus einer anaeroben Abfallbehandlung (nach Nutzung des Biogases) fallen nicht unter die Anforderungen nach Kapitel 6.6.1 bis 6.6.6, sind aber nach dem Stand der Technik zu vermindern. In Bezug auf Emissionsvorschriften für stationäre Motoren wird insbesondere auf die Schweizer Luftreinhalteverordnung SR 814.318.142.1 vom 16. Dezember 1985 in der geänderten Fassung vom 28. März 2000 verwiesen.

Ableitbedingungen für das Abgas (Kapitel 6.7)

Die Abgasströme nach Kapitel 6.4 und 6.5 sind über einen oder mehrere Schornsteine abzuleiten. Die Höhe des(der) Schornsteines(e) ist unter Berücksichtigung des Standortes der Anlage, der meteorologischen und topographischen Bedingungen so festzulegen, dass unzumutbare Einwirkungen auf die Nachbarn vermieden werden.

Abwassererfassung, Abdichtung gegen den Untergrund (Kapitel 6.8)

Für den Schutz des Grundwassers sind Behälterwände und Behälterböden bestimmter Anlagenbereiche bzw. Aggregate gemäß Kapitel 6.8 flüssigkeitsdicht auszuführen. Erforderlichenfalls ist der Schutz des Grundwassers in bestimmten, ebenfalls in Kapitel 6.8 dargestellten Bereichen, durch weitere geeignete Maßnahmen (wie z.B. Auffangbecken, Doppelmantel) sicherzustellen. Alle abgedichteten Bereiche müssen eine Erfassung und Ableitung der belasteten Wässer ermöglichen. Für flüssigkeitsdicht auszuführende Bereiche sind nach Möglichkeit Dichtheitskontrollsysteme vorzusehen. Sämtliche Auffangbecken (ausgenommen jene für nicht verunreinigtes Oberflächenwasser) sind mit einer Füllstandsanzeige und einer optischen oder akustischen Warneinrichtung gegen Überfüllung zu versehen.

Behandlung von Kondens- und Prozesswasser (Kapitel 6.9)

Anfallende verunreinigte Wässer, insbesondere beim Entwässern, bei der Nassfermentation, beim Rottevorgang oder beim Zwischenlagern von Einsatzstoffen oder anfallenden Abfällen, sowie beim Abkühlen feuchter Abgase anfallende Brüdenkondensate, insbesondere beim Trocknen der Einsatzstoffe oder der anfallenden Abfälle, sind unter Vermeidung von Emissionen an geruchsintensiven Stoffen einer Behandlung für wässrige Abfälle zuzuführen. Abweichend davon können die anfallenden verunreinigten Wässer oder die anfallenden Brüdenkondensate auch zur Feuchteneinstellung des Rottegutes in Rottesystemen oder des Vergärungsgutes in Einrichtungen zur Fermentation eingesetzt werden, soweit diese Einrichtungen gekapselt sind. Die Förder- und Lagersysteme für die anfallenden verunreinigten Wässer oder die anfallenden Brüdenkondensate sowie die anlageninternen Behandlungseinrichtungen für wässrige Abfälle sind so auszulegen und zu betreiben, dass hiervon keine relevanten diffusen Emissionen ausgehen können.

Für verunreinigtes Wasser, das in Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie oder bei Störungen anfällt, muss Speicherkapazität vorgesehen werden. Die Speicherkapazität muss so bemessen sein, dass das anfallende verunreinigte Wasser geprüft und erforderlichenfalls vor der Ableitung behandelt werden kann.

Begrenzung von Abwasseremissionen (Kapitel 6.10)

Es sind geeignete Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vorzusehen. Bei der aeroben mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen vor der Deponierung ist ein möglichst abwasserfreier Betrieb anzustreben.

Die Einleitung von Abwasser aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung in ein Fließgewässer oder in eine öffentliche Kanalisation ist in der AEV Abfallbehandlung, BGBl. II Nr. 9/1999, geregelt. Sofern es für die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen bei einer Abwassereinleitung erforderlich ist, können die in § 1 Abs. 8 der AEV Abfallbehandlung angeführten Maßnahmen (Stand der Vermeidungs-, Rückhalte- und Reinigungstechnik) in Betracht gezogen werden. Die Eigen- und Fremdüberwachung der Abwasseremissionen aus mechanisch-biologischen Anlagen ist in § 4 der AEV Abfallbehandlung geregelt.

► MESSUNG UND ÜBERWACHUNG DER LUFTSEITIGEN EMISSIONEN (KAPITEL 7)

Kontinuierliche Emissionsmessungen (Kapitel 7.2.2)

Der Betreiber hat die Massenkonzentration der Emissionen nach Kapitel 6.6.1 und erforderlichenfalls 6.6.2, sowie das Massenverhältnis der Emissionen nach Kapitel 6.6.1 und die zur Auswertung und Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Bezugsgrößen, insbesondere Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom, Druck und Feuchte sowie Masse der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten. Messeinrichtungen für den Feuchtegehalt an Wasserdampf sind nicht notwendig, soweit das Abgas vor der Ermittlung der Massenkonzentration der Emissionen getrocknet wird.

Weitere Anforderungen an die kontinuierliche Emissionsmessung sind in Kapitel 7.2.2.1 nachzulesen. Die Auswertung und Beurteilung von kontinuierlichen Emissionsmessungen ist in Kapitel 7.2.2.2 nachzulesen.

Emissionseinzelmessungen (Kapitel 7.2.3)

Der Betreiber hat nach Errichtung oder wesentlicher Änderung der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie Messungen durch eine befugte Fachperson oder Fachanstalt durchführen zu lassen zur Feststellung, ob die Anforderungen nach Kapitel 6.6.3 bis 6.6.6 erfüllt werden. Im ersten Jahr nach Inbetriebnahme sind Messungen alle vier Monate und anschließend wiederkehrend in Abhängigkeit vom Anlagendurchsatz gemäß folgender Tabelle B (vgl. Tabelle 6 in Kapitel 7.2.3.1) durchzuführen. Diese sollen vorgenommen werden, wenn die Anlagen mit der höchsten Leistung betrieben werden, für die sie bei den während der Messung verwendeten Einsatzstoffen für den Dauerbetrieb zugelassen sind oder sich zumindest in einem Zustand befindet, der repräsentativ ist.

Für jede Einzelmessung sollen je Emissionsquelle mindestens drei Proben genommen werden. Der Beurteilungswert der Emissionseinzelmessungen ist aus dem arithmetischen Mittel dieser mindestens drei Proben zu ermitteln.

Die olfaktometrische Analyse hat möglichst umgehend nach der Probenahme zu erfolgen.

Tabelle B: Art und Häufigkeit der Messung der luftgetragenen Emissionen

Durchsatz [t/a]	Staub [n/a]	NH ₃ [n/a]	PCDD/PCDF ^{*)} [n/a]	Geruch [n/a]
< 10.000	1/2	1/2	1/3	1/3
≥ 10.000	1/1	1/1	1/1	1/2
≥ 50.000	3/1	3/1	2/1	1/1

*) Wenn auf Grund der angewandten Abgasreinigungstechnologie die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) nicht auszuschließen ist.

n Anzahl

a Jahr

Die Auswertung und Beurteilung von Emissionseinzelmessungen ist in den Kapitel 7.2.3.2. nachzulesen.

Störungen des Betriebs (Kapitel 7.3)

Treten beim Betrieb der Anlage (Einrichtung) Störungen auf, die eine Überschreitung der zulässigen Emissionen verursachen bzw. ergibt sich aus Messungen, dass Anforderungen zur Begrenzung von Emissionen nicht erfüllt werden, hat der Betreiber dies den zuständigen Behörden unverzüglich mitzuteilen. Er hat unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen für einen ordnungsgemäßen Betrieb zu veranlassen. Die zuständige Behörde trägt durch entsprechende Überwachungsmaßnahmen dafür Sorge, dass der Betreiber seinen Verpflichtungen zu einem ordnungsgemäßen Betrieb nachkommt bzw. Teile der Anlage oder die Gesamtanlage außer Betrieb nimmt.

Von der Behörde ist für technisch unvermeidbare Abschaltungen oder Störungen oder Ausfälle der Abgasreinigungs- oder Messeinrichtungen ein Zeitraum festzulegen, währenddessen von den Emissionsgrenzwerten unter bestimmten Voraussetzungen abgewichen werden darf. Der Weiterbetrieb der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie darf unter den von der Behörde festzusetzenden Bedingungen die Dauer von acht Stunden pro Ereignis und 96 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschreiten. Sind Stillstandszeiten von mehr als acht Stunden zu erwarten, hat der Betreiber zusätzliche Maßnahmen zu treffen und die zuständige Behörde hierüber unverzüglich zu unterrichten.

► ANFORDERUNGEN AN DIE ABLAGERUNG VON MECHANISCH-BIOLOGISCH VORBEHANDELTEN ABFÄLLEN ZUR DEPONIERUNG (KAPITEL 8)

Derzeitige Anforderungen der Deponieverordnung (Kapitel 8.1)

Gemäß den derzeitigen Anforderungen der Deponieverordnung können mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle in gesonderten Bereichen auf einer Massenabfalldeponie abgelagert werden, sofern der aus der Trockensubstanz bestimmte Brennwert (obere Heizwert) dieser Abfälle weniger als 6.000 kJ/kg beträgt (vgl. § 5 Z 7 lit. f Deponieverordnung) und die Abfälle den Anforderungen der Tabellen 7 und 8 der Anlage 1 der Deponieverordnung entsprechen (vgl. § 4 Abs. 4 Deponieverordnung). Die Vermischung eines Abfalls aus mechanisch-biologischer Vorbehandlung mit brennwertarmen Materialien oder Abfällen unter der Zielsetzung, den Grenzwert von 6.000 kJ/kg TS zu unterschreiten, ist unzulässig.

Anmerkung:

Es ist in Aussicht genommen, in einer Novelle zur Deponieverordnung eine Überschreitungsregelung für den Brennwert im Ausmaß von max. 10 % unter definierten Voraussetzungen zu verankern. Als Methode zur Bestimmung des Brennwertes soll die ÖNORM S 2118-1 „Probenahme und Probenaufbereitung von festen Abfällen für die Bestimmung des Brennwertes: Bestimmung des Brennwertes (H_o) von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen und vergleichbaren Materialien“, ausgegeben am 1. Juli 2001, in die Deponieverordnung aufgenommen werden.

Ergänzende Anforderungen: Stabilitätsparameter (Kapitel 8.2)

Es ist geplant Stabilitätsparameter als ergänzende Kriterien für die Ablagerung von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen in einer Novelle der Deponieverordnung festzuschreiben.

Für mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle sind zur Beurteilung der biologischen Stabilisierung folgende Stabilitätsparameter heranzuziehen:

- (1) Die Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4) und
- (2) entweder die Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen (GS_{21}) oder die Gasbildung im Gärtest nach 21 Tagen (GB_{21}).

Die Grenzwerte für die Stabilitätsparameter gemäß Tabelle C (vgl. Tabelle 7 in Kapitel 8.2.1) sind einzuhalten:

Tabelle C: Grenzwerte für Stabilitätsparameter

Parameter	Grenzwert	Einheit
Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4)	7	mg O ₂ /g TS
Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen (GS_{21}) oder alternativ dazu Gasbildung im Gärtest nach 21 Tagen (GB_{21})	20	NI/kg TS

Bei der **Eigenüberwachung** der MBA-Anlage hat die Messung der AT_4 oder der GS_{21} bzw. GB_{21} zumindest einmal pro Monat zu erfolgen (Mindestanforderung). In Abhängigkeit der Änderung des Inputs, der unregelmäßigen Zusammensetzung der behandelten Abfälle oder bei einer wesentlichen Anlagenänderung kann eine häufigere Eigenüberwachung erforderlich sein.

Bei der **Fremdüberwachung** der MBA-Anlage sind die AT_4 und die GS_{21} (bzw. alternativ zur GS_{21} die GB_{21}) zumindest alle vier Monate zu bestimmen (Mindestanforderung). Als Basis wird dabei eine bei der MBA erzeugte Abfallmenge (Rotteoutput) von bis zu 10.000 t/a herangezogen. Für alle weiteren erzeugten 4.000 t/a ist eine weitere Bestimmung der Parameter AT_4 und GS_{21} (bzw. alternativ zur GS_{21} die GB_{21}) vorzusehen, wobei die maximale Anzahl mit zwölf Bestimmungen im Jahr (einmal monatlich) begrenzt wird. Die Bestimmungen haben in regelmäßigen Intervallen zu erfolgen. In Abhängigkeit der Änderung des Inputs, der unregelmäßigen Zusammensetzung der behandelten Abfälle oder bei einer wesentlichen Anlagenänderung kann eine häufigere Fremdüberwachung erforderlich sein.

Sollte eine Fremdüberwachung und eine Eigenüberwachung im selben Zeitraum zusammenfallen, kann die Eigenüberwachung entfallen.

Für die Bestimmung der Parameter AT_4 , GS_{21} und GB_{21} sind die in Anhang I angeführten Messmethoden anzuwenden. Gleichwertige Verfahren nach dem Stand der Technik sind zulässig. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den Anwender zu erbringen.

Anmerkung:

Die Herausgabe der Messmethoden für AT_4 , GS_{21} und GB_{21} ist in Form der Normenserie ÖNORM S 2027 „Stabilitätsparameter zur Beurteilung von mechanisch-biologisch behandelten Abfällen“, Teile 1 bis 3, geplant.

► ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ, BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ (KAPITEL 9)

ArbeitnehmerInnenschutz (Kapitel 9.1)

Sowohl bei der Planung als auch beim Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen sind die einschlägigen Rechtsvorschriften für den ArbeitnehmerInnenschutz einzuhalten. Weiterführende Literatur, welche im Zusammenhang mit dem Arbeitnehmerschutz bei MBA-Anlagen im Sinne dieser Richtlinie von Relevanz sein kann, wird im Anhang

II aufgelistet. Trotz des Verweises auf allgemeine Rechtsvorschriften sind Anforderungen zu folgenden Bereichen in Bezug auf den ArbeitnehmerInnenchutz besonders hervorzuheben:

- Anlagenbezogene Betriebsanweisung – Hygieneplan (Kapitel 9.1.1)
- Hygieneeinrichtungen - Schwarz-Weiss Bereiche (Kapitel 9.1.2)
- Atemluft am Arbeitsplatz (insbesondere technischer Orientierungswert für die Beurteilung der Atemluft am Arbeitsplatz bezüglich Schimmelpilzen; Kapitel 9.1.3)
- Technische und organisatorische Anforderungen, Fahrzeuge und Steuerstände (Kapitel 9.1.4)
- Manuelle Sortierung von Abfällen (Kapitel 9.1.5)
- Vergärungsanlagen (Kapitel 9.1.6)

Brand- und Explosionsschutz (Kapitel 9.2)

Die einschlägigen rechtlichen und normativen Grundlagen sowie Richtlinien und Merkblätter zum Brand- und Explosionsschutz sind anzuwenden. Dabei wird neben den bautechnischen und feuerpolizeilichen Regelungen in diversen Landesgesetzen und Verordnungen der Länder insbesondere auf die Ausführungen zum Brand- und Explosionsschutz für Arbeitsstätten gemäß § 25 ASchG und den Abschnitt 5 „Erste Hilfe und Brandschutz“ der Arbeitsstättenverordnung (**AStV**), BGBl. II Nr. 368/1998 verwiesen.

Empfehlungen von Maßnahmen zum Brandschutz und Explosionsschutz sind in den Kapiteln 9.2.1 und 9.2.2 nachzulesen.

► BETRIEBSDOKUMENTATION (KAPITEL 10)

Ungeachtet behördlich festgelegter Aufzeichnungspflichten wird besonders auf die Aufzeichnungen gemäß Abfallnachweisverordnung, BGBl. Nr. 65/1991, hingewiesen:

Von den übrigen Geschäftsbüchern oder betrieblichen Aufzeichnungen getrennt sind für jedes Kalenderjahr fortlaufend die folgenden Abfallaufzeichnungen zu führen (§ 3 Abs. 1 Abfallnachweisverordnung):

- Übernahme von Abfällen (Datum, Übergeber, Art und Menge).
- In den einzelnen Anlagenteilen (insbesondere mechanische Aufbereitung, allfällige Sortierung, biologische Behandlung) sind fortlaufend die Art und Menge der Inputmaterialien und der Outputmaterialien aufzuzeichnen. Darüber hinaus sind fortlaufend der Eingang in und der Ausgang aus dem (Zwischen-)Lager aufzuzeichnen (Datum, Art und Menge).
- Übergabe von Abfällen (Datum, Übernehmer, Art und Menge).

Diese Aufzeichnungen sind so zu führen, dass für allfällige unterschiedliche Zielsetzungen der Abfallbehandlung (z.B. Herstellung von Müllkompost, Herstellung von biologisch stabilisierten Abfällen zur Deponierung, Mehrfachnutzung der mechanischen Aufbereitung) jeweils eine getrennte Dokumentation erfolgt.

Die Aufzeichnungen gemäß § 3 Abs. 1 Abfallnachweisverordnung sind mindestens sieben Jahre, vom Tag der letzten Eintragung gerechnet, aufzubewahren.

Weitere Dokumentationspflichten ergeben sich im Zusammenhang mit dem Arbeitnehmerschutzrecht (insbesondere DOK-VO, AM-VO).

► EXTERNE ÜBERWACHUNG, BEHÖRDLICHE KONTROLLE (KAPITEL 11)

Die in Betrieb befindlichen Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind mindestens einmal jährlich durch eine befugte Fachperson oder Fachanstalt (siehe Kapitel 11, Abs. 2) auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Richtlinie zu überprüfen. Die Überprüfung umfasst insbesondere die Besichtigung der Anlage und deren Einrichtungen, die Abfallströme (Input, Output, Aufzeichnungen), die Betriebsprotokolle und Betriebsdokumentation, das Abwasser, das Abgas und die Kontrolle vorhandener Messergebnisse oder Messregistrierungen. Die Fachperson oder Fachanstalt ist zur Verschwiegenheit über alle bei der Überprüfung bekannt gewordenen Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse, insbesondere über die als geheim bezeichneten Einrichtungen, Verfahren und Eigentümlichkeiten der Betriebe verpflichtet.

Die Fachperson oder Fachanstalt hat über die durchgeführten Überprüfungen und deren Ergebnis schriftliche Befunde auszustellen, die zur Einsichtnahme durch die Behörde vom Betreiber der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie mindestens fünf Jahre aufzubewahren sind. Die Befunde sind der Behörde auf ihr Verlangen vorzuweisen oder zu übermitteln.

Ergeben sich bei den Überprüfungen Abweichungen vom konsensgemäßen Zustand der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie und kann der konsensgemäße Zustand nicht sofort hergestellt werden, so hat der Betreiber hierüber unverzüglich die Behörde zu unterrichten.

Weiters wird hingewiesen auf

- die Anforderungen bezüglich der externen Überwachung und behördlichen Kontrolle bei der Herstellung von Müllkompost gemäß Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001, (siehe auch Kapitel 3);
- die Überwachungspflicht der zuständigen Behörde gemäß Artikel 13 der Richtlinie 75/442/EWG des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie);
- die Befugnisse der Arbeitsinspektion gemäß § 10 Abs. 3 und 4 Arbeitsinspektionsgesetz 1993 – **ArbIG**, BGBl. Nr. 27/1993 i.d.g.F.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Notifizierung der Richtlinie	2
1.3	Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft	2
1.4	Aktuelle Entwicklungen der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung	2
2	ANWENDUNGSBEREICH	3
2.1	Definitionen, Benennungen	4
3	ANFORDERUNGEN BEI DER HERSTELLUNG VON MÜLLKOMPOST	6
4	EINGANGSBEREICH UND -KONTROLLE	6
5	ANFORDERUNGEN AN DEN STOFFLICHEN INPUT	7
5.1	Grundsätze	7
5.2	Erzeugung biologisch stabiler Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß § 2 Z 26 Deponieverordnung	8
5.2.1	Generelle Vorbemerkungen	8
5.2.1.1	Zuordnung von Abfällen als geeigneter Input auf Basis der ÖNORM S 2100	8
5.2.1.2	Verwertung und Beseitigung	8
5.2.1.3	Zuschlagstoffe	9
5.2.1.4	Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung (SN 91102) und Rückstände aus der mechanischen Abfallaufbereitung (SN 91103)	9
5.2.1.5	Einhaltung von Grenzwerten der Deponieverordnung (insbesondere des Grenzwertes für den Brennwert (oberen Heizwert))	9
5.2.1.6	Prionenproblematik am Beispiel BSE	10
5.2.2	Kriterien für den Ausschluss von Abfällen von der biologischen Behandlung einer MBA vor der Deponierung (Ausschlusskriterien)	10
5.2.3	Geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung	11
6	ANFORDERUNGEN AN DIE ERRICHTUNG, DIE AUSSTATTUNG UND DEN BETRIEB	17
6.1	Vorbemerkungen	17
6.2	Genehmigung von MBA-Anlagen	17
6.3	Innerbetrieblicher Abfalltransport	17
6.4	Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur Anlieferung, mechanischen Aufbereitung, physikalischen Stofftrennung und Lagerung sowie zum innerbetrieblichen Transport der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe	18

6.5	Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur biologischen (aeroben, anaerob-aeroben) Behandlung der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe	18
6.6	Begrenzung der Abgasemissionen	20
6.6.1	Emissionsbegrenzung für organische Stoffe	20
6.6.2	Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide (NO _x)	20
6.6.3	Emissionsbegrenzung für Ammoniak	20
6.6.4	Emissionsbegrenzung für Dioxine/Furane	21
6.6.5	Emissionsbegrenzung für staubförmige Emissionen	21
6.6.6	Emissionsbegrenzung für Geruchsstoffe	21
6.6.7	Begrenzung der Abgasemissionen aus der anaeroben Abfallbehandlung	21
6.6.8	Zusätzliche Parameter	21
6.7	Ableitbedingungen für das Abgas	21
6.8	Abwassererfassung, Abdichtung gegen den Untergrund	21
6.9	Behandlung von Kondens- und Prozesswasser	22
6.10	Begrenzung von Abwasseremissionen	22
7	MESSUNG UND ÜBERWACHUNG DER LUFTSEITIGEN EMISSIONEN	23
7.1	Vorbemerkungen	23
7.2	Messverfahren und Messeinrichtungen	23
7.2.1	Allgemeine Erläuterungen	23
7.2.2	Kontinuierliche Emissionsmessungen	23
7.2.2.1	Allgemeine Anforderungen	23
7.2.2.2	Auswertung und Beurteilung von kontinuierlichen Emissionsmessungen	24
7.2.3	Emissionseinzelmessungen	25
7.2.3.1	Allgemeine Anforderungen	25
7.2.3.2	Auswertung und Beurteilung von Emissionseinzelmessungen	26
7.3	Störungen des Betriebs	26
8	ANFORDERUNGEN AN DIE ABLAGERUNG VON RESTSTOFFEN	27
8.1	Derzeitige Anforderungen der Deponieverordnung	27
8.2	Ergänzende Anforderungen: Stabilitätsparameter	27
8.2.1	Grenzwerte für die Stabilitätsparameter	28
8.2.2	Eigenüberwachung	28
8.2.3	Externe Überwachung	28
8.2.4	Einhaltung von Grenzwerten	28
8.2.5	Messmethoden	28
9	ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ, BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ	29
9.1	ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ	29
9.1.1	Anlagenbezogene Betriebsanweisung – Hygieneplan	29
9.1.2	Hygieneeinrichtungen - Schwarz-Weiss Bereiche	29

9.1.3	Atemluft am Arbeitsplatz.....	30
9.1.4	Technische und organisatorische Anforderungen, Fahrzeuge und Steuerstände.....	31
9.1.5	Manuelle Sortierung von Abfällen.....	31
9.1.6	Vergärungsanlagen (ÖWAV-Regelblatt 404, modifiziert).....	32
9.2	Brand- und Explosionsschutz	32
9.2.1	Empfehlung von Brandschutzmaßnahmen	32
9.2.2	Empfehlung von Explosionsschutzmaßnahmen	33
10	BETRIEBSDOKUMENTATION.....	34
11	EXTERNE ÜBERWACHUNG, BEHÖRDLICHE KONTROLLE	35
12	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	37
13	LITERATUR	38
	ANHANG I: ANALYSENMETHODEN	39
I.1	Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4).....	39
I.2	Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen (GS_{21})	41
I.3	Gasbildung in Gärttest nach 21 Tagen (GB_{21})	47
	ANHANG II: WEITERFÜHRENDE LITERATUR ZUM ARBEITNEHMERSCHUTZ ..	52

1 EINLEITUNG

1.1 Allgemeines

In Erfüllung der Ziele und Grundsätze des Abfallwirtschaftsgesetzes (§1 Abs. 1 und 2 Abfallwirtschaftsgesetz - **AWG**, BGBl. Nr. 325/1990 i.d.g.F.) wurde in der Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen (**Deponieverordnung**), BGBl. Nr. 164/1996, unter anderem festgeschrieben, dass Abfälle in möglichst reaktionsarmer Form zu deponieren sind. Dies wurde in erster Linie durch eine weit gehende Reduktion des Anteils an abbaubarem Kohlenstoff erreicht, ausgedrückt durch einen Grenzwert für den TOC (Total Organic Carbon) von 5 Masseprozent. Die Erfüllung dieser Anforderung wird für Restmüll nur durch den Einsatz thermischer Verfahren zu gewährleisten sein.

Unter bestimmten Voraussetzungen ermöglicht die Deponieverordnung aber auch den Einsatz von mechanisch-biologischen Behandlungsverfahren, welche damit als Verfahren der Abfallbehandlung rechtlich verankert wurden. Rückstände aus mechanisch-biologischen Anlagen (MBA) dürfen in gesonderten Bereichen einer Massenabfalldeponie auch bei Überschreiten des TOC-Grenzwertes abgelagert werden, wenn der aus der Trockensubstanz bestimmte Brennwert (obere Heizwert) weniger als 6.000 kJ/kg beträgt und zugleich die sonstigen Ablagerungskriterien gemäß Anlage 1, Tabellen 7 und 8 der Deponieverordnung erfüllt sind. Dazu ist insbesondere die Abtrennung heizwertreicher Fraktionen erforderlich, deren Behandlung in jedem Fall thermisch erfolgen muss.

Da im Gegensatz zu thermischen Verfahren für die mechanisch-biologische Abfallbehandlung bisher noch kein Stand der Technik vorgegeben werden konnte, war das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft seit dem Abschluss der Arbeiten zur Deponieverordnung bemüht, zielführende Anforderungen für einen umweltgerechten Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen zu entwickeln. Da über den Betrieb solcher Anlagen aber nur sehr spärliche Daten vorlagen, war es zunächst erforderlich, detaillierte Grundlagenstudien anzustellen auf deren Basis gemeinsam mit der Umweltbundesamt GmbH im Juni 1998 „Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch biologischen Vorbehandlung von Abfällen“ (Report 151 des Umweltbundesamtes) herausgegeben wurden.

Mit dieser umfassenden Grundlage auf Basis seriöser Untersuchungsergebnisse konnten erstmals konkrete Anforderungen an den umweltgerechten Betrieb derartiger Anlagen formuliert und damit ein erster, entscheidender Schritt für die Orientierung aller Betroffenen, insbesondere von Planern, Anlagenwerbern und Behörden, getätigt werden. Da einige wesentliche Regelungsbereiche jedoch noch nicht abschließend dargestellt werden konnten, wurden vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und anderen Stellen ergänzende Studien beauftragt sowie Expertenarbeitskreise für die Themenbereiche „Abluft aus der MBA“, „Stabilitätsparameter“ und „Input in die MBA“ eingerichtet.

Aufbauend auf den bislang gewonnen Erkenntnissen und unter Berücksichtigung der aktuellen Artikelverordnung in der BRD (Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen, BGBl. I S. 305, ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2001) wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gemeinsam mit der Umweltbundesamt GmbH die vorliegende „Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen“ erarbeitet.

1.2 Notifizierung der Richtlinie

Eine Notifizierung gemäß der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften erfolgte unter der Zahl 2001/423/A.

1.3 Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft

Die mechanisch-biologische Abfallbehandlung ist gemäß den Grundsätzen des AWG (vgl. § 1 Abs. 2 AWG) als eine sonstige Behandlung anzusehen und hat sich selbstverständlich auch an den Zielen einer integrierten Abfallwirtschaft zu orientieren (vgl. § 1 Abs. 1 AWG). Dies bedeutet, dass auch die mechanisch-biologischen Behandlung danach auszurichten ist, dass

1. schädliche, nachteilige oder sonst das allgemeine menschliche Wohlbefinden beeinträchtigende Einwirkungen auf Menschen sowie auf Tiere, Pflanzen, deren Lebensgrundlagen und deren natürliche Umwelt so gering wie möglich gehalten werden,
2. Rohstoff- und Energiereserven geschont werden,
3. der Verbrauch von Deponievolumen so gering wie möglich gehalten wird,
4. nur solche Stoffe als Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung kein Gefährdungspotential für nachfolgende Generationen darstellt (Vorsorgeprinzip).

1.4 Aktuelle Entwicklungen der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung

Die primäre Zielsetzung der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung wurde erstmals durch die Deponieverordnung vorgegeben. Gemäß der Definition in § 2 Z 26 der Deponieverordnung ist die MBA damit als Vorbehandlung zur Ablagerung zu verstehen, wobei heizwertreiche Fraktionen ausgeschleust und einer thermischen Behandlung zugeführt werden müssen. Die aktuelle Entwicklung zeigt jedoch, dass sich der Anwendungsbereich für die mechanisch-biologische Abfallbehandlung zusehends erweitert und über diese Zielsetzung hinausgeht. In diesem Sinne sind insbesondere die Herstellung von trockenstabilisierten Abfällen für eine nachfolgende thermische Behandlung und die Herstellung von Müllkomposten (unter anderem als Ausgangsstoffe für den Biofilterbau und Deponieoberflächenabdeckungen sowie für die Herstellung von Erden) zu erwähnen. Als weitere Tendenz ist auch die geplante Mehrfachnutzung der mechanischen Aufbereitung aus Gründen der Wirtschaftlichkeit in so genannten Kombinationsanlagen zu beobachten. Entsprechend den Zielen und Grundsätzen einer integrierten Abfallwirtschaft sind unabhängig von der gewählten Zielsetzung des jeweiligen mechanisch-biologischen Verfahrens im Wesentlichen die gleichen Maßstäbe in Bezug auf einen wirksamen Umweltschutz (insbesondere Emissionsschutz) anzuwenden, vor allem dann, wenn die gleichen Einsatzstoffe (insbesondere Restmüll) zur Anwendung kommen. Die Richtlinie versucht diesem Anspruch gerecht zu werden, indem der Anwendungsbereich gegenüber der Deponieverordnung entsprechend erweitert wurde.

2 ANWENDUNGSBEREICH

Diese Richtlinie gilt für die Errichtung, Ausstattung und den Betrieb von Anlagen (Einrichtungen), in denen

- Siedlungsabfälle (auch aufbereitete Siedlungsabfälle) oder
- Siedlungsabfälle (auch aufbereitete Siedlungsabfälle) und Klärschlamm

alleine oder gemeinsam mit anderen Abfällen (siehe auch Kapitel 5) mit biologischen, mechanischen (oder allfälligen weiteren physikalischen) Verfahren oder Kombinationen dieser Verfahren behandelt werden, um

- stabilisierte Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß Deponieverordnung BGBl. Nr.164/1996 § 2 Z 26 zu erzeugen;
- stabilisierte Abfälle als Vorbehandlung vor einer thermischen Behandlung zu erzeugen;
- heizwertreiche Fraktionen oder Ersatzbrennstoffe zu erzeugen;
- Müllkomposte (auch für die Erzeugung von Erden für die zulässigen Einsatzbereiche) zu erzeugen;
- Ausgangsstoffe für die Herstellung von Erden oder Erden selbst zu erzeugen, sofern biologische Schritte involviert sind;

unabhängig davon, ob eine reine aerobe Abfallbehandlung – oder eine anaerob-aerobe Abfallbehandlung mit der zusätzlichen Zielsetzung Biogase zu erzeugen – oder eine rein mechanische Abfallbehandlung eingesetzt wird.

Anmerkung für die Herstellung stabilisierter Abfälle als Vorbehandlung vor einer thermischen Behandlung:

Die Richtlinie bezieht sich hinsichtlich der Herstellung stabilisierter Abfälle als Vorbehandlung vor einer thermischen Behandlung insbesondere auf jene Verfahren, welche z.B. Trockenstabilat durch eine mechanisch-biologische Behandlung erzeugen bzw. auch auf solche, welche die Stabilisierung durch eine nicht-biologische (z.B. thermische) Trocknung erzielen.

Anmerkung zu Sortieranlagen:

Es ist nicht beabsichtigt, reine Sortieranlagen dieser Richtlinie zu unterwerfen. Sofern jedoch Restmüll zum Einsatz kommt und Abfallfraktionen für eine nachfolgende biologische oder thermische oder auch jede sonstige Behandlung (an anderen Standorten) aufbereitet werden, sind diese Anlagen der Richtlinie sinngemäß zu unterwerfen (insbesondere betreffend die Anforderungen an die Abgase gemäß Kapitel 6.6).

Anmerkung zur Kompostierung:

Eine Übertragung der Anforderungen dieser Richtlinie auf Anlagen zur Kompostierung von ausschließlich Materialien der Anlage 1 Teil 1 und 2 der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Qualitätsanforderungen an Komposte aus Abfällen (**Kompostverordnung**), BGBl. II Nr. 292/2001, ist auf Grund der unterschiedlichen Zusammensetzung des zur biologischen Behandlung vorgesehenen Abfallgemisches (insbesondere keine Siedlungsabfälle) nicht bzw. nur in sehr eingeschränktem Maß zulässig.

2.1 Definitionen, Benennungen

Abgas (Abluft): Trägergase mit festen, flüssigen oder gasförmige Emissionskomponenten.

Abgasreinigung (Abluftreinigung): Einrichtungen zur Emissionsminderung von emissionsrelevanten Luftverunreinigungen im Abgas, insbesondere zur Emissionsbegrenzung für Geruchsstoffe, organische und anorganische Stoffe, Stäube und zur Reduzierung lebens- und vermehrungsfähiger Mikroorganismen.

Aerobe Abfallbehandlung: Biologisches Verfahren zum Ab- und Umbau von organischer Substanz durch Mikroorganismen, die für die Stoffwechselvorgänge Sauerstoff benötigen.

Anaerobe Abfallbehandlung (Vergärung): Biologisches Verfahren, bei dem ein Teil der organischen Stoffe unter Ausschluss von Sauerstoff biologisch abgebaut wird.

Anaerob-aerobe Abfallbehandlung: Biologisches Verfahren, bei dem ein Teil der organischen Stoffe zunächst unter Ausschluss von Sauerstoff (mit Ausnahme alternierender Verfahren, bei denen auch belüftet wird) biologisch abgebaut wird, mit anschließender aerober Abfallbehandlung. Dem anaeroben Verfahrensschritt kann eventuell zusätzlich zur mechanischen Aufbereitung eine kurze, aerobe Abbauphase oder eine Hydrolysestufe vorangeschaltet sein.

Anfallende Abfälle: alle festen oder flüssigen Abfälle, die in Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie anfallen.

Aufbereitung: Sammelbegriff für mechanische, physikalische und allfällige sonstige Verfahrensschritte zur Vorsortierung, Zerkleinerung, Klassierung, Homogenisierung, Befeuchtung, Entwässerung, Trocknung, Pelletierung und Verpressung der Einsatzstoffe oder der anfallenden Abfälle, als Vorbehandlung oder Nachbehandlung vor oder nach der biologischen Behandlung (bzw. auch zwischen biologischen Behandlungsschritten) bzw. als Vorbehandlung vor einer thermischen oder sonstigen Behandlung.

Beurteilungswert: Messergebnis unter Berücksichtigung der Messunsicherheit des Messverfahrens (Fehlerbandbreite) mit Bezug auf des Abgasvolumen im Normzustand (273 °K, 1013 hPa) nach Abzug der Feuchte.

Bei diskontinuierlichen Messungen sind folgende Fehlerbandbreiten anzusetzen: Ammoniak und Staub 20%; Dioxine/Furane 50%.

Einsatzstoffe: der einer Anlage (Einrichtung) im Sinne dieser Richtlinie zugeführte stoffliche Input (für die biologische Behandlung vor der Deponierung gemäß Kapitel 5).

Einzelmesswert: ist das Ergebnis einer Einzelmessung.

Emission (Luft): die von Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie ausgehenden Luftverunreinigungen; sie werden angegeben als:

- a) Massenkonzentration in der Einheit Milligramm je Kubikmeter (mg/m^3) – bei PCDD/F in Nanogramm je Kubikmeter (ng/m^3) –, bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K, 1013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes,
- b) Massenverhältnis in der Einheit Gramm je Tonne ($\text{g}/\text{t}_{\text{Abfall}}$) als Verhältnis der Masse der luftverunreinigenden Stoffe zu der Masse der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand,
- c) Geruchsstoffkonzentration in der Einheit Geruchseinheit je Kubikmeter (GE/m^3) als olfaktometrisch gemessenes Verhältnis der Volumenströme bei Verdünnung einer Abgasprobe mit Neutralluft bis zur Geruchsschwelle, angegeben als Vielfaches der Geruchsschwelle.

Emissionsquelle (Luft): Stelle des Austritts von luftverunreinigenden Stoffen in die freie Atmosphäre.

Emissionsgrenzwerte (Luft):

sind nach dem Stand der Technik festgelegte höchstzulässige Werte, die an bestimmte Mess- und Betriebsbedingungen geknüpft sind und in einem oder mehreren Zeiträumen nicht überschritten werden dürfen. Emissionsgrenzwerte werden angegeben als

a) jene Masse luftverunreinigender Stoffe, welche pro Volumeneinheit Abgas (Massenkonzentration) an der Emissionsquelle in die freie Atmosphäre gelangen darf. Die Volumeneinheit des Abgases ist auf 273 °K und 1013 hPa nach Abzug des Feuchtegehaltes bezogen. Die Massenkonzentration wird in der Einheit mg/m^3 (bei PCDD/F in ng/m^3) angegeben.

b) jenes Verhältnis der Masse der luftverunreinigenden Stoffe, welche in die freie Atmosphäre gelangt, zu der Masse der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand (Massenverhältnis), welches nicht überschritten werden darf. Das Massenverhältnis wird in der Einheit $\text{g/t}_{\text{Abfall}}$ angegeben.

c) jene Geruchsstoffkonzentration als olfaktometrisch gemessenes Verhältnis der Volumenströme bei Verdünnung einer Abgasprobe mit Neutralluft bis zur Geruchsschwelle, angegeben als Vielfaches der Geruchsschwelle, welche an der Emissionsquelle in die freie Atmosphäre gelangen darf. Die Geruchsstoffkonzentration wird in der Einheit GE/m^3 angegeben.

Geschlossenes System: Verfahren oder Anlagenteil, in dem der Abfall so behandelt werden kann, dass das Abgas (z.B. Rotteabgas) oder das Gärgas praktisch vollständig erfasst und abgeleitet wird. Bei geschlossenen Rottesystemen beispielsweise erfolgt die Behandlung in einem gesteuerten oder geregelten Prozess, bei dem das Abgas erfasst wird und im Wesentlichen nur während der Befüllung und Entleerung ein Stoffaustausch mit der Hallenluft möglich ist.

Halbstundenmittelwert (HMW): Ein Halbstundenmittelwert ist das arithmetische Mittel der gültigen Messwerte über den Zeitraum einer halben Stunde, wobei bei kontinuierlichen Messungen die Datenverfügbarkeit mindestens 50% betragen muss (vgl. ÖNORM M 9412 „Anforderungen an Auswerteeinrichtungen für kontinuierliche Emissionsmessungen“, ausgegeben am 1. August 1994).

Luftschadstoffe: Stoffe, die Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft durch Partikel, Gase oder Aerosole bewirken.

Messergebnis: ist das arithmetische Mittel der Messwerte (für Emissionseinzelmessungen je Emissionsquelle mindestens drei Proben).

Messwert (Abgas): ist das Ergebnis eines Messvorganges. Der Messwert ergibt sich

a) für kontinuierliche Messungen als arithmetisches Mittel der Einzelmesswerte,

b) für Emissionseinzelmessungen als Einzelwert

an einer im Kanalquerschnitt repräsentativen Messstelle.

Reinluft (auch Reingas): Abgas nach dem Abgasreinigungssystem.

Restmüll: Siedlungsabfall, der nach getrennter Sammlung von Altstoffen, biogenen Materialien (vgl. Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle, BGBl. Nr. 68/1992 i.d.g.F.) und Problemstoffen anfällt.

Rohluft (auch Rohgas): Abgas vor dem Abgasreinigungssystem (z.B. Rotteabgas, Hallenabgas).

Rottegut: Material, das in die aerobe Abfallbehandlung gelangt oder Material der aeroben Abfallbehandlung.

Siedlungsabfälle: Abfälle aus privaten Haushalten und andere Abfälle, die auf Grund ihrer Beschaffenheit oder Zusammensetzung den Abfällen aus privaten Haushalten ähnlich sind.

Stand der Technik: gemäß AWG i.d.g.F.

Strukturmaterial: Hilfsmittel, durch das eine ausreichende Porosität des Rottegutes für eine gleichmäßige Versorgung mit Luftsauerstoff erreicht wird, wie z. B. Holzhäcksel, Rinde, etc.

Tagesmittelwert (TMW): Ein Tagesmittelwert ist das arithmetische Mittel der Halbstundenmittelwerte über einen Tag, wobei bei kontinuierlichen Messungen die Datenverfügbarkeit mindestens 75% betragen muss. Eine Verfügbarkeit von 90% ist anzustreben.

Umhaustes System: Die Anlagenteile sind zum überwiegenden Zweck der Emissionsminderung in geeigneter Weise allseitig umbaut, z.B. in einer Halle oder mehreren Hallen aufgestellt.

Die in dieser Richtlinie verwendeten Funktionsbezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

3 ANFORDERUNGEN BEI DER HERSTELLUNG VON MÜLLKOMPOST

Werden in einer mechanisch-biologischen Anlage im Sinne dieser Richtlinie Müllkomposte hergestellt, dann sind zusätzlich zu den Anforderungen dieser Richtlinie die Anforderungen gemäß Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Qualitätsanforderungen an Komposte aus Abfällen (**Kompostverordnung**), BGBl. II Nr. 292/2001, einzuhalten.

Dies betrifft insbesondere:

- Getrennte Übernahme von Abfällen mit entsprechenden Aufzeichnungspflichten,
- Einhaltung der spezifischen Inputmateriallisten,
- Kontrolle der Inputmaterialien sowie Überprüfungsvertrag mit einer befugten Fachperson oder Fachanstalt,
- Getrennte Anlieferbereiche und Lager sowie (zeitlich) getrennte Verarbeitung der Abfälle im batch-Betrieb (bei Mehrfachnutzung von Aggregaten bzw. Anlagenteilen) oder in eigenen, (räumlich) getrennten Verarbeitungslinien ausschließlich für die Herstellung von Müllkompost,
- Anforderungen an die Endprodukte (Müllkompost),
- Anforderungen an die Deklaration,
- Anforderungen an die Kennzeichnung (falls erforderlich),
- Regeln zum Inverkehrbringen,
- Aufzeichnungs- und Meldepflichten.

4 EINGANGSBEREICH UND -KONTROLLE

Im äußeren Eingangsbereich der Anlage ist eine Informationstafel anzubringen, die den Namen bzw. die Bezeichnung des Inhabers und Betreibers, die Öffnungszeiten und Angaben über die zugelassenen Abfallarten enthält.

Die Gestaltung des Eingangsbereiches ist auf die Erfordernisse der Eingangskontrolle abzustimmen und hat die reibungslose Übernahme und Übergabe von Abfällen zu gewährleisten.

Weiters ist Vorsorge für die kurzfristige Zwischenlagerung von Abfällen vor der Behandlung zu treffen.

Im Rahmen der Eingangskontrolle ist sicher zu stellen, dass nur geeignete bzw. zugelassene Abfälle übernommen werden. Nicht geeignete Abfälle sind zurückzuweisen.

Sollten ausstufbare gefährliche Abfälle gemäß Festsetzungsverordnung 1997, BGBl. II Nr. 227/1997 i.d.g.F., zur Ausstufung und nachfolgenden Behandlung in einer Anlage im Sinne dieser Richtlinie übernommen werden, so ist ein genehmigtes Zwischenlager für gefährliche Abfälle sowie eine Genehmigung für Abfallsammler und –behandler gemäß AWG i.d.g.F. erforderlich. Andernfalls sind diese Abfälle bei einer Eingangskontrolle abzuweisen.

Es ist jedenfalls eine visuelle Eingangskontrolle aller Abfälle vor dem ersten Aufbereitungsschritt durchzuführen. Größere schadstoffhaltige Bestandteile, Störstoffe und Gegenstände, die bei der Behandlung eine mögliche Gefährdung der Arbeitnehmer nach sich ziehen können, sind zu entfernen und - gegebenenfalls als gefährliche Abfälle - zu entsorgen.

Insbesondere für Klärschlämme sind fortlaufend visuelle Eingangskontrollen sowie gegebenenfalls Identitätskontrollen erforderlich. Bei produktions- oder betriebsspezifischen Abfällen wird die Aufbewahrung von Rückstellmustern empfohlen, um eine nachfolgende Untersuchung zu ermöglichen.

Sofern die Eignung der Abfälle für die Behandlung in der MBA-Anlage im Sinne dieser Richtlinie nicht unzweifelhaft, z.B. auf Grund der Kenntnis des Entstehungsprozesses oder der Herkunft, feststeht, ist die Eignung jedenfalls mittels Beurteilung einer befugten Fachperson oder Fachanstalt (Kapitel 11 Abs. 2) zu belegen.

Die Tätigkeiten der Eingangskontrolle sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

Hinweis:

Die Ausarbeitung von detaillierten Anforderungen in Bezug auf den Nachweis der Eignung von Abfällen (Eingangskontrolle, Identitätskontrolle, Rückstellproben) konnte im Zuge dieser Richtlinie noch nicht erfolgen. Es ist jedoch geplant, detaillierte Anforderungen an die Eingangskontrolle spezifischer Inputströme für MBA-Anlagen zu erarbeiten. Diese sollen in eine Verordnung für die MBA einfließen.

5 ANFORDERUNGEN AN DEN STOFFLICHEN INPUT

5.1 Grundsätze

- (1) Auf die Grundsätze der Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallentsorgung gemäß § 1 Abs. 2 AWG und des Vermischungsverbotes gemäß AWG i.d.g.F. wird besonders verwiesen.
- (2) Die mechanisch-biologische Abfallbehandlung im Sinne dieser Richtlinie dient zur Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen, im Wesentlichen Restmüll und Klärschlamm.
- (3) Gefährliche Abfälle im Sinne der Festsetzungsverordnung 1997, BGBl. II Nr. 227/1997 i.d.g.F., dürfen in Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung im Sinne dieser Richtlinie nicht behandelt werden.
- (4) Eine Behandlung von weitgehend sortenreinen Abfällen, die in anderen geeigneten Anlagen sortenspezifisch behandelt, insbesondere verwertet werden können ist zu vermeiden.

5.2 Erzeugung biologisch stabiler Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß § 2 Z 26 Deponieverordnung

5.2.1 Generelle Vorbemerkungen

5.2.1.1 Zuordnung von Abfällen als geeigneter Input auf Basis der ÖNORM S 2100

Die Zuordnung von geeigneten Abfällen zu Abfallbehandlungsanlagen erfolgt derzeit vorwiegend auf Basis von Schlüsselnummern (SN) entsprechend der ÖNORM S 2100 „Abfallkatalog“ (ausgegeben am 1. September 1997). Obwohl die ÖNORM S 2100 eine grundsätzlich „Beschreibung“ der Abfälle insbesondere auf Basis ihrer stofflichen Zusammensetzung oder Herkunft ermöglicht, können die stoffliche Zusammensetzung bzw. die spezifischen Verunreinigungen und Schadstoffe jener Abfälle, welche zu ein und der selben SN zusammengefasst werden, in der Praxis in einem weiten Bereich schwanken. Aus diesem Grund kann eine Abschätzung der Eignung von Abfällen als Input in die MBA auf Basis der SN alleine in manchen Fällen nicht ausreichend sein. Im Zuge von Genehmigungsverfahren kann daher eine Prüfung auch grundsätzlich zugelassener Abfälle im Hinblick auf deren Eignung für die gewählte Verfahrenstechnik erforderlich sein. Weiters wird auch beim Betrieb der MBA (z.B. im Rahmen einer regelmäßigen Eingangskontrolle oder bei begründetem Verdacht) laufend zu prüfen sein, ob die angelieferten Abfallchargen einem „typischen Abfall“ der jeweiligen SN entsprechen und zur Behandlung tatsächlich geeignet sind.

Anmerkung:

Die Abfallarten können sich auf Grund von rechtlichen Rahmenbedingungen ändern. Dies betrifft insbesondere die Umstellung auf den Europäischen Abfallkatalog (EWC).

5.2.1.2 Verwertung und Beseitigung

Weiters ist darauf Bedacht zu nehmen, dass entsprechend dem im § 1 Abs. 2 Z 2 AWG aufgeführten Grundsatz der Abfallwirtschaft Abfälle stofflich oder thermisch zu verwerten sind, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist, die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe oder die gewonnene Energie vorhanden ist oder geschaffen werden kann.

In Kapitel 5.2.3 sind in Tabelle 1 jene Abfälle (gemäß Schlüsselnummer (SN) und Abfallbezeichnung der ÖNORM S 2100, ausgegeben am 1. September 1997) angeführt, die als geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung anzusehen sind.

In der Tabelle 1 ist bei manchen biogenen Abfällen, die grundsätzlich der Verpflichtung zur getrennten Sammlung unterliegen, der Zusatz „**wenn belastet**“ angeführt. Dies bedeutet, dass nur solche Abfälle dieser SN als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung zulässig sind, welche insbesondere auf Grund ihres nicht mit vertretbarem Aufwand aussortierbaren Störstoff- bzw. Schadstoffgehalts für eine Verwertung als Rindenkompost, Qualitätskompost oder Kompost ungeeignet sind. Ungeeignet sind insbesondere jene biogenen Abfälle, welche die Kriterien der Anlage 1 Teil 1 (Tabelle 1) oder Teil 2 (Tabelle 2) der Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001, nicht erfüllen.

Bei Abfällen in der Tabelle 1 mit dem Zusatz „**es wäre eine Verwertung vorzuziehen**“ ist primär zu prüfen, ob eine Verwertung unter den genannten Bedingungen möglich ist. Erst wenn eine entsprechende Verwertung nicht möglich ist, wären diese Abfälle im Sinne des AWG als Input für die Beseitigung und damit auch als Input in die MBA vor der Deponierung zulässig.

5.2.1.3 Zuschlagstoffe

Zuschlagstoffe sind Zugaben in untergeordneter Menge zur Ausgangsmaterialmischung und dienen in erster Linie zur Optimierung des Rotteverlaufes. Als mögliche Zuschlagstoffe für die MBA vor der Deponierung sind folgende Abfälle in der Liste „B“ der Tabelle 1 (Kapitel 5.2.3) aufgenommen worden: SN 31306 (Holzasche, Strohasche), SN 31418 (Gesteinstäube, Polierstäube), SN 31602 (Steinschleifschlamm), SN 31603 (Filterschlamm aus der Bleicherdeherstellung), SN 31604 (Tonsuspensionen), SN 31606 (Schlamm aus der Kalksandsteinfabrikation), SN 31612 (Kalkschlamm) ausgestuft, SN 31621 (Kalkschlamm mit produktionsspezifischen schädlichen Beimengungen) ausgestuft, SN 31634 (Carbonatisationschlamm), SN 31639 (sonstige Schlämme aus Fäll- und Löseprozessen mit produktionsspezifischen schädlichen Beimengungen) ausgestuft, SN 39905 (Feuerlöschpulverreste), SN 51507 (Düngemittelreste) ausgestuft und SN 51508 (Pottascherückstände) ausgestuft. Der begründete Einsatz des jeweiligen Zuschlagstoffes zur Prozessoptimierung unter bestimmten Voraussetzungen (wie z.B. zur Einstellung des pH-Wertes oder zur Geruchsreduktion) ist vom Betreiber der MBA der zuständigen Genehmigungsbehörde jeweils nachzuweisen. Die Mengenschwelle für die Summe aller eingesetzten Zuschlagstoffe beträgt max. 5 % (m TS/m TS) bezogen auf den Input in die biologische Behandlung. Eine permanente Zugabe von Zuschlagstoffen im Ausmaß von 5 % (m TS/m TS) ist nicht zulässig.

5.2.1.4 Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung (SN 91102) und Rückstände aus der mechanischen Abfallaufbereitung (SN 91103)

Von der SN 91102 (Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung) sind nicht die abgetrennten Störstoffe aus der biologischen Behandlung geeignet, sondern z.B. Siebüberläufe aus der Kompostierung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen oder Vergärungsrückstände, d.h. Abfälle mit einem entsprechend hohen organischen Anteil.

Weiters sind Fehlchargen aus der Kompostierung (hohe Schadstoffgehalte) sowie kompostierte Abfälle, die nicht als Kompost in Verkehr gebracht werden dürfen, als Input zulässig.

Von der SN 91103 (Rückstände aus der mechanischen Abfallaufbereitung) sind vorwiegend Rückstände aus der mechanischen Aufbereitung von solchen Abfällen geeignet, welche in den Listen „A“ oder „B“ der Tabelle 1 angeführt sind (vgl. Kapitel 5.2.3), sowie in untergeordneten Mengen auch Rückstände aus der mechanischen Aufbereitung von anderen Abfällen, welche unter Beachtung der Ausschlusskriterien und unter Berücksichtigung der angewandten Verfahrenstechnik und Behandlungsdauer sinnvoll biologisch behandelt werden können.

Anmerkung:

Unter Verweis auf die allgemeinen Zuordnungskriterien der ÖNORM S 2100 wird darauf hingewiesen, dass aus einem Abfallgemisch (mechanisch) aussortierte (Rein-)Fraktionen wie z.B. Batterien, Glas oder Fe-Metalle der jeweiligen SN zuzuordnen sind, welche diese Abfälle am besten beschreiben (z.B. SN 35338 Batterien, unsortiert; SN 31408 Glas (z.B. Flachglas), SN 31468 Weißglas (Verpackungsglas), SN 31469 Buntglas (Verpackungsglas); SN 35103 Eisen- und Stahlabfälle, verunreinigt). Diese Fraktionen sind damit nicht der SN 91103 zuzuordnen.

5.2.1.5 Einhaltung von Grenzwerten der Deponieverordnung (insbesondere des Grenzwertes für den Brennwert (oberen Heizwert))

Die vorliegenden Listen „A“ und „B“ in Tabelle 1 (Kapitel 5.2.3) umfassen jene Abfälle, welche für eine biologische Behandlung in der MBA vor der Deponierung ohne weitere Einschränkung bzw. unter bestimmten Bedingungen geeignet sind. Die Listen wurden unter Berücksichtigung von technischen, ökologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen jedoch nicht unter dem Aspekt der Erreichbarkeit der Grenzwerte der Deponieverordnung (insbesondere des Brennwertes) erarbeitet. Die Auswahl der Abfälle als Input in die mechanische

und biologische Behandlung einer MBA vor der Deponierung hat daher jedenfalls in Eigenverantwortung des Anlagenwerbers bzw. MBA-Betreibers insbesondere unter Berücksichtigung der eingesetzten Verfahrenstechnologie zu erfolgen.

5.2.1.6 Prionenproblematik am Beispiel BSE

Als Input in die mechanisch-biologische Abfallbehandlung sind generell ausgeschlossen:

- Verarbeitete tierische Proteine gemäß § 2 des Bundesgesetzes zur Umsetzung der Entscheidung des Rates über Schutzmaßnahmen in Bezug auf die transmissiblen spongiformen Enzephalopathien und die Verfütterung von tierischem Protein vom 4. Dezember 2000 (**Tiermehl-Gesetz**), BGBl I Nr. 143/2000 i.d.g.F., die unter das Verbrennungsgebot gemäß § 6 dieses Bundesgesetzes fallen;
- Spezifiziertes Risikomaterial (SRM) gemäß § 2 Z 6 der Verordnung über die Regelung der Beseitigung, Verarbeitung und Vermarktung von bestimmten Tiermaterial angesichts des Risikos der Übertragung von TSE-Erregern (**TSE-Tiermaterial-Beseitigungsverordnung**), BGBl. II Nr. 330/2000 i.d.g.F., welches gemäß § 4 Abs. 1 dieser Verordnung zu verbrennen ist.

Weiters sind nach dem Stand des Wissens zur BSE-Problematik jene Abfälle auszuschließen, bei denen eine Gefahr besteht, dass infektiöse Prionen enthalten sind.

Die Listen „A“ und „B“ in Tabelle 1 (Kapitel 5.2.3) wurden unter der Annahme erstellt, dass die jeweiligen Abfälle jedenfalls nicht BSE-infiziert sind bzw. als BSE-Überträger auch nicht in Frage kommen. Diese Listen sind daher bei ihrer Anwendung insbesondere unter Berücksichtigung des jeweils aktuellen Standes des Wissens zur BSE-Problematik und unter Einhaltung der jeweils aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Tierkörperverwertung bzw. allfälliger zwingend vorgeschriebener Behandlungs- oder Entsorgungswege möglicherweise neu zu bewerten. Dies könnte (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) insbesondere Abfälle der SN 12302 (Fette; z.B. Frittieröle), 12501 (Inhalte von Fettabscheidern), 19903 (Gelatineabfälle), 19911 (Darmabfälle aus der Verarbeitung), 51507 (Düngemittelreste), 94705 (Inhalte aus Fettfängen) und 94801 (Schlamm aus der Abwasserbehandlung, sofern er nicht in anderen Positionen enthalten ist) betreffen.

Anmerkung:

Auf einen derzeit in Erarbeitung befindlichen Vorschlag für eine „Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte“ wird hingewiesen. Sollte diese Verordnung beschlossen werden, so sind für die darin erfassten Abfälle die dortigen Bestimmungen (u.a. für die zulässigen Beseitigungs- bzw. Behandlungswege und die Hygieneanforderungen der Anlagen) unmittelbar einzuhalten.

5.2.2 Kriterien für den Ausschluss von Abfällen von der biologischen Behandlung einer MBA vor der Deponierung (Ausschlusskriterien)

Folgende Abfälle sind von der biologischen Behandlung auszuschließen:

- Abfälle, für die eine bestimmte Behandlung vorgeschrieben ist, z.B. eine stoffliche oder thermische Verwertung (vgl. z.B. bei Abfällen, die im Zuge von Bautätigkeiten anfallen gemäß AWG i.d.g.F., Verordnung über die Trennung von Bauabfällen, BGBl. Nr. 259/1991, Verpackungsverordnung 1996, BGBl. Nr. 648/1996 i.d.g.F., Verpackungszielverordnung, BGBl. Nr. 646/1992 i.d.g.F.) oder eine thermische Behandlung (z.B. Verbrennungsgebot gemäß § 6 Tiermehl-Gesetz, BGBl I Nr. 143/2000 i.d.g.F. oder gemäß § 4 Abs. 1 TSE-Tiermaterial-Beseitigungsverordnung, BGBl. II Nr. 330/2000 i.d.g.F.), bzw. die unter Beachtung der Grundsätze des AWG (§ 1 Abs. 2) stofflich oder thermisch zu verwerten sind.

- Biogene Abfälle, die getrennt gesammelt werden müssen bzw. im regionalen Einzugsgebiet der MBA getrennt gesammelt werden, ausgenommen solche, die auf Grund eines mit vertretbarem Aufwand nicht aussortierbaren Störstoff- bzw. Schadstoffgehalts nicht für die Verwertung geeignet sind (vgl. Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle, BGBl. Nr. 68/1992 i.d.g.F., Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001).
- Abfälle, die entgegen dem Vermischungsverbot gemäß AWG i.d.g.F. (vgl. auch Vermischungsverbot gemäß § 4 Abs. 5 und § 5 Z 7 lit. f Deponieverordnung) mit anderen Abfällen oder Sachen vermischt wurden bzw. werden und Abfälle, die unter den Verfahrensbedingungen einer MBA keinerlei Veränderungen insbesondere des biologisch abbaubaren Anteils unterliegen (z.B. Baurestmassen, Steine, Erden, Kunststoffe) es sei denn als Zuschlagstoff nur im technisch unbedingt erforderlichen Ausmaß (z.B. Gesteinsmehl).
- Gefährliche Abfälle (ausgestufte Abfälle gelten nicht mehr als gefährlich).
- Ölverunreinigte Böden oder sonstige verunreinigte Böden.
- Abfälle, die einen TOC $\leq 5\%$ (bzw. GV $\leq 8\%$) aufweisen, ausgenommen Einzelchargen von Abfällen, die auf Grund ihres Eluatgehaltes nicht unbehindert abgelagert werden können und deren biologische Behandlung ökologisch vorteilhaft ist.
- Abfälle, die Stoffe enthalten (z.B. Biozide, starke Säuren oder Laugen, Salze), die im Gemisch mit anderen Bestandteilen so reagieren, dass diese Abfälle unter Berücksichtigung der angewandten Verfahrenstechnik einen Abbruch bzw. eine weit gehende Hemmung der biologischen Aktivität verursachen können. Davon ausgenommen sind Einzelchargen in untergeordneten Mengen, welche den Rottevorgang (z.B. durch Veränderung des pH-Wertes) begünstigen können.
- Abfälle, die unter Berücksichtigung der angewandten Verfahrenstechnik auf Grund ihrer Stückigkeit, ihrer Größe, ihrer Korngröße, ihres Wassergehaltes, etc. zu einer gravierenden Beeinträchtigung des Verfahrensablaufes führen können.
- Abfälle, die auf Grund der Veränderung der Nährstoffzusammensetzung des Gemisches (z.B. C-N-Verhältnis) zu einer erheblichen Beeinträchtigung der biologischen Aktivität führen können.
- Abfälle die (auch durch Reaktionen z.B. mit Wasser) Gase oder Dämpfe freisetzen können, die explosionsfähige Gas-Luft-Gemische bilden können (z.B. Lösemittel, Sprengmittel).

5.2.3 Geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung

Die Tabelle 1 beinhaltet eine Liste jener Abfälle (gemäß Schlüsselnummer (SN) und Abfallbezeichnung der ÖNORM S 2100, ausgegeben am 1. September 1997), die als geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung anzusehen sind.

Die **Liste „A“** umfasst jene Abfälle, die ohne weitere Einschränkung als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung geeignet sind, sofern keine untypischen Verunreinigungen vorliegen und sofern nicht eine Verwertung vorzuziehen wäre.

Die **Liste „B“** umfasst jene Abfälle, die nur unter bestimmten Bedingungen als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung geeignet sein können. Die entsprechenden Bedingungen sind in der Spalte „Anmerkung“ angeführt und sind in Verbindung mit den Ausschlusskriterien (siehe Kapitel 5.2.2) als Entscheidungshilfe im Zuge von Genehmigungsverfahren heranzuziehen.

Abfälle, die weder in der Liste „A“ noch in der Liste „B“ aufscheinen, sind als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung grundsätzlich nicht geeignet. Ausgenommen davon sind biologisch abbaubare Kunststoffe, für die in der derzeitigen Fassung der ÖNORM S 2100 keine eigene SN vorliegt.

Tabelle 1: Geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung (Schlüsselnummer (SN) und Abfallbezeichnung gemäß ÖNORM S 2100)

	SN	Abfallbeschreibung	Liste "A"	Liste "B"	Anmerkung
	11	Nahrungs- und Genussmittelabfälle			
	111	Abfälle aus der Nahrungsmittelproduktion			
n	11102	überlagerte Lebensmittel		X	sofern nicht Tierkörperverwertung
n	11103	Spelzen, Spelzen- und Getreidestaub		X	wenn belastet
n	11104	Würzmittelrückstände		X	wenn belastet
n	11114	sonstige schlammförmige Nahrungsmittelabfälle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	11115	Rückstände aus der Konserven- und Tiefkühlfabrikation (Fleisch, Fisch)		X	sofern nicht Tierkörperverwertung
n	11116	überlagerte Lebensmittelkonserven		X	sofern nicht Tierkörperverwertung
	114	Abfälle aus der Genussmittelproduktion			
n	11411	Trub und Schlamm aus Brauereien	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	11413	Schlamm aus der Weinbereitung	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	11414	Schlamm aus Brennereien	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	11416	Fabrikationsrückstände von Kaffee, (z.B. Röstgut und Extraktionsrückstände)		X	wenn belastet
n	11417	Fabrikationsrückstände von Tee		X	wenn belastet
n	11418	Fabrikationsrückstände von Kakao		X	wenn belastet
n	11422	Schlamm aus der Tabakverarbeitung	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	11423	Rückstände und Abfälle aus der Fruchtsaftproduktion	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	117	Abfälle aus der Futtermittelproduktion			
n	11701	Futtermittel		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; kein Tiermehl
n	11702	überlagerte Futtermittel		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; kein Tiermehl
n	11703	überlagerte Futtermittelkonserven; Glas und Metall	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	12	Abfälle pflanzlicher und tierischer Fetterzeugnisse			
	121	Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Öle			
n	12101	Ölsaatenrückstände		X	wenn belastet
n	12102	verdorbene Pflanzenöle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	123	Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette und Wachse			
n	12302	Fette (z.B. Frittieröle)		X	wenn belastet; keine Fette aus spezifiziertem BSE-Risikomaterial; zu beachten sind die Behandlungsgrundsätze für Altspisefette, -öle und Fettabscheiderinhalte (BAWPL 2001 – Teilband, Kapitel 3.10)
	125	Emulsionen und Gemische mit pflanzlichen und tierischen Fettprodukten			
n	12501	Inhalt von Fettabscheidern		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; keine Fettabscheiderinhalte, in denen Fette aus spezifiziertem BSE-Risikomaterial enthalten sind; zu beachten sind die Behandlungsgrundsätze für Altspisefette, -öle und Fettabscheiderinhalte (BAWPL 2001 – Teilband, Kapitel 3.10)
n	12502	Molke		X	wenn belastet
	127	Schlämme aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette			
n	12702	Schlamm aus der Speisefettproduktion	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	12703	Schlamm aus der Speiseölproduktion	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	12704	Zentrifugenschlamm	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	129	Raffinationsrückstände aus der Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Fette			
n	12901	Bleicherde, ölhaltig	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	13	Abfälle aus der Tierhaltung und Schlachtung			
	131	Schlachtabfälle			
n	13108	Magen- und Darminhalt	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	137	Tierische Fäkalien			
n	13701	Geflügelkot	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen

n	13702	Schweinegülle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	13703	Rindergülle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	13704	Mist	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	14	Häute und Lederabfälle			
	141	Abfälle von Häuten und Fellen			
n	14101	Leimleder		X	in untergeordneten Mengen
	144	Abfälle aus Gerbereien (ausgenommen Lederchemikalien)			
	14401	Äschereischlamm	X		
n	14402	Gerbereischlamm		X	nur Schlämme aus chromfreier Gerbung
	147	Lederabfälle			
n	14703	Pelzabfälle und nicht chromgegerbte Leder		X	in untergeordneten Mengen
n	14704	Lederschleifschlamm, Ledermehl		X	nur aus chromfreier Gerbung in untergeordneten Mengen
n	14706	sonstige Abfälle aus der Pelz- und Lederverarbeitung		X	in untergeordneten Mengen
	17	Holzabfälle			
	171	Holzabfälle aus der Be- und Verarbeitung			
n	17101	Rinde		X	wenn belastet in geringen Mengen nur im technisch erforderlichen Ausmaß als Strukturmaterial
n	17104	Holzschleifstaub und -schlämme		X	wenn belastet
	172	Holzabfälle aus der Anwendung			
n	17201	Holzballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt		X	falls diese Fraktion unbelastet aus vorhergehenden Schritten anfällt (d.h. nicht wenn es getrennt erfasst und gesammelt wird) in geringen Mengen nur im technisch erforderlichen Ausmaß als Strukturmaterial
n	17202	Bau- und Abbruchholz		X	in geringen Mengen nur im technisch erforderlichen Ausmaß als Strukturmaterial
j	17211	Sägemehl und -späne, durch organische Chemikalien (z.B. Mineralöle, Lösemittel, Lacke, organische Beschichtungen) verunreinigt; n.b. sofern als Aufsaugmittel verwendet		X	ausgestufte Einzelchargen
j	17212	Sägemehl und -späne, durch anorganische Chemikalien (z.B. Säuren, Laugen, Salze) verunreinigt; n.b. sofern als Aufsaugmittel verwendet		X	ausgestufte Einzelchargen
j	17213	Holzballagen, Holzabfälle, Holzwole, durch organische Chemikalien (z.B. Mineralöle, Lösemittel, Lacke, organische Beschichtungen) verunreinigt; n.b. auch Bearbeitungsrückstände von Hölzern, die mit organischen Holzschutzmitteln imprägniert sind; ausgenommen sind nicht verunreinigte lackierte und organisch beschichtete Holzabfälle (z.B. Möbel, Fenster) und Holzballagen		X	ausgestufte Einzelchargen
j	17214	Holzballagen, Holzabfälle, Holzwole, durch anorganische Chemikalien (z.B. Säuren, Laugen, Salze) verunreinigt; n.b. auch Abfälle und Bearbeitungsrückstände salzimpregnierter Hölzer		X	ausgestufte Einzelchargen
	18	Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle			
	181	Abfälle aus der Zellstoffherstellung			
n	18101	Rückstände aus der Zellstoffherstellung (Spuckstoffe und Äste)	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	184	Abfälle aus der Zelluloseverarbeitung			
n	18401	Rückstände aus der Papiergewinnung (Spuckstoffe) ohne Altpapieraufbereitung	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	18407	Rückstände aus der Altpapierverarbeitung		X	es wäre eine Verwertung oder thermische Behandlung vorzuziehen (Anm.: hoher Kunststoffanteil)
	187	Papier- und Pappeabfälle			
j	18709	Papierfilter, ölgetränkt		X	ausgestufte Einzelchargen
j	18710	Papierfilter mit schädlichen Verunreinigungen, vorwiegend organisch		X	ausgestufte Einzelchargen
j	18711	Papierfilter mit schädlichen Verunreinigungen, vorwiegend anorganisch		X	ausgestufte Einzelchargen
j	18712	Zellstofftücher mit schädlichen Verunreinigungen, vorwiegend organisch		X	ausgestufte Einzelchargen

j	18713	Zellstofftücher mit schädlichen Verunreinigungen, vorwiegend anorganisch		X	ausgestufte Einzelchargen
j	18714	Verpackungsmaterial mit schädlichen Verunreinigungen oder Restinhalten vorwiegend organisch		X	ausgestufte Einzelchargen
j	18715	Verpackungsmaterial mit schädlichen Verunreinigungen oder Restinhalten vorwiegend anorganisch		X	ausgestufte Einzelchargen
	19	Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte			
	199	Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte			
n	19901	Stärkeschlamm		X	wenn belastet
n	19903	Gelatineabfälle		X	wenn belastet; kein BSE-Risikomaterial
n	19904	Rückstände aus der Kartoffelstärkeproduktion		X	wenn belastet
n	19905	Rückstände aus der Maisstärkeproduktion		X	wenn belastet
n	19906	Rückstände aus der Reisstärkeproduktion		X	wenn belastet
n	19911	Darmabfälle aus der Verarbeitung		X	sofern nicht Tierkörperverwertung; keine spezifizierten BSE-Risikomaterialien
	31	Abfälle mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)			
	313	Aschen, Schlacken und Stäube aus der thermischen Abfallbehandlung und aus Feuerungsanlagen			
n	31306	Holzasche, Strohasche		X	als Zuschlagstoff
n	31409	Bauschutt und / oder Brandschutt (keine Baustellenabfälle)		X	nur für Brandschutt falls nicht zur Verwertung oder zur Ablagerung auf Baurestmassen- bzw. Massenabfalldeponie gemäß Deponieverordnung geeignet; nur Fraktionen mit überwiegend organisch abbaubaren Anteilen (TOC > 5%); Anm.: hierunter fallen auch ausgestufte Abfälle der SN 31441
n	31418	Gesteinstäube, Polierstäube		X	als Zuschlagstoff
n	31434	verbrauchte Filter- und Aufsaugmassen mit anwendungsspezifischen nicht schädlichen Beimengungen (z.B. Kiesegur, Aktivierden, Aktivkohle)	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen; hierunter fallen ausgestufte Abfälle der SN 31435
n	31446	Kieselsäure- und Quarzabfälle mit produktspezifischen Beimengungen, vorwiegend organisch		X	wenn durch produktspezifische Beimengung TOC > 5%
	316	Mineralische Schlämme			
n	31602	Steinschleifschlamm		X	als Zuschlagstoff
n	31603	Filterschlamm aus der Bleicherdeherstellung		X	als Zuschlagstoff
n	31604	Tonsuspensionen		X	als Zuschlagstoff
n	31606	Schlamm aus der Kalksandsteinfabrikation		X	als Zuschlagstoff
j	31612	Kalkschlamm		X	ausgestuft als Zuschlagstoff
j	31621	Kalkschlamm mit produktionspezifischen schädlichen Beimengungen		X	ausgestuft als Zuschlagstoff
n	31634	Carbonatisierungsschlamm		X	als Zuschlagstoff
j	31639	sonstige Schlämme aus Fäll- und Löseprozessen mit produktionspezifischen schädlichen Beimengungen		X	ausgestuft als Zuschlagstoff
	39	Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprodukten			
	399	Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprodukten			
n	39905	Feuerlöschpulverreste		X	als Zuschlagstoff
	51	Oxide, Hydroxide, Salzabfälle			
	515	Salzabfälle			
j	51507	Düngemittelreste		X	ausgestuft als Zuschlagstoff, keine Düngemittelreste mit Tiermehlanteilen
j	51508	Pottascherückstände		X	ausgestuft als Zuschlagstoff
	53	Abfälle von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie von pharmazeutischen Erzeugnissen und Desinfektionsmitteln			
	535	Abfälle von Arzneimittelherzeugnissen			
n	53504	Trester von Heilpflanzen	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen

n	53505	Pilzmycel		X	wenn belastet
n	53506	Proteinabfälle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	54	Abfälle von Mineralöl- und Kohleveredelungsprodukten			
	549	Sonstige Abfälle von Mineralölprodukten und aus der Erdölverarbeitung und Kohleveredelung			
j	54926	gebrauchte Ölbindematerialien		X	ausgestuft in geringen Mengen
	58	Textilabfälle (Natur- und Chemiefaserprodukte)			
	581	Textilabfälle und Schlämme			
n	58105	Wolle		X	Einzelchargen (d.h. in geringen Mengen)
n	58106	Pflanzenfasern	X		
n	58117	Schlamm aus Wollwäscherein	X		
	582	Textilien, verunreinigt			
j	58203	textiles Verpackungsmaterial mit anwendungsspezifischen schädlichen Beimengungen, vorwiegend organisch		X	ausgestuft mit einem TOC > 5%
n	58208	Filtertücher, Filtersäcke mit anwendungsspezifischen nicht schädlichen Beimengungen		X	mit einem TOC > 5% Anm.: enthält ausgestufte Chargen der SN 58201 und SN 58202
	59	Andere Abfälle chemischer Umwandlungs- und Syntheseprodukte			
	599	Sonstige Abfälle aus Umwandlungsprozessen und Syntheseprozessen			
n	59906	Industriekehricht, nicht öl- oder chemikalienverunreinigt		X	mit einem TOC > 5%
	91	Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle			
	911	Hausmüll			
n	91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	X		
n	91102	Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung	X		Nicht die abgetrennten Störstoffe aus der biologischen Behandlung, sondern z.B. Siebüberläufe aus der Kompostierung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen oder Vergärungsrückstände, d.h. die Abfälle mit einem entsprechend hohen organischen Anteil; Weiters geeignet sind Fehlchargen aus der Kompostierung (hohe Schadstoffgehalte) sowie kompostierte Abfälle, die nicht als Kompost in Verkehr gebracht werden dürfen
n	91103	Rückstände aus der mechanischen Abfallaufbereitung		X	mit einem TOC > 5%; vorwiegend aus der mechanischen Aufbereitung von Abfällen, welche auf der Liste "A" bzw. Liste "B" angeführt sind sowie in untergeordneten Mengen Rückstände aus der mechanischen Aufbereitung von anderen Abfällen, welche unter Beachtung der Ausschlusskriterien sowie der angewandten Verfahrenstechnik sinnvoll biologisch behandelt werden können
n	91104	biogene Abfallstoffe, getrennt gesammelt		X	wenn belastet
	91105	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, mechanisch-biologisch vorbehandelt	X		
	912	Gewerbeabfälle			
n	91202	Küchen- und Kantinenabfälle		X	wenn belastet
n	91206	Baustellenabfälle (kein Bauschutt)		X	Nur von Stör-, Inertstoffen und stofflich verwertbaren Stoffen entfrachtete Fraktionen
	914	Sperrmüll			
n	91401	Sperrmüll		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; nur aussortierte und/oder mechanisch aufbereitete Fraktionen mit einem TOC > 5%
	915	Straßenkehricht			
n	91501	Straßenkehricht		X	es wäre eine Reinigung und anschließende Verwertung vorzuziehen; mit einem TOC > 5%
	916	Marktabfälle			
n	91601	Viktualienmarkt-Abfälle		X	wenn belastet
	917	Grünabfälle			
n	91701	Garten- und Parkabfälle		X	wenn belastet
n	91702	Friedhofsabfälle		X	wenn belastet

	94	Abfälle aus der Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung			
	943	Nichtstabilisierte Schlämme aus mechanisch-biologischer Abwasserbehandlung, soweit sie nicht in anderen Positionen enthalten sind (Rohschlamm, Frischschlamm)			
n	94301	Vorklärschlamm	X		
n	94302	Überschussschlamm aus der biologischen Abwasserbehandlung	X		
	945	Stabilisierte Schlämme aus mechanisch-biologischer Abwasserbehandlung, soweit sie nicht in anderen Positionen enthalten sind (Rohschlamm, Frischschlamm)			
n	94501	anaerob stabilisierter Schlamm (Faulschlamm)	X		
n	94502	aerob stabilisierter Schlamm	X		
	947	Rückstände aus der Kanalisation und Abwasserbehandlung (ausgenommen Schlämme)			
n	94701	Rechengut	X		Im Einzelfall auf Basis eines Gutachtens zu entscheiden, bevorzugt in die Verbrennung;
n	94702	Rückstände aus der Kanalräumung	X		mit Untersuchung (nicht zu belastet), bevorzugt in die Verbrennung
n	94704	Sandfanginhalte		X	geringe Mengen mit einem TOC > 5%
n	94705	Inhalte aus Fettfängen		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; keine Inhalte aus Fettfängen, in denen Stoffe aus spezifiziertem BSE-Risikomaterial enthalten sind
	948	Schlämme aus der Abwasserbehandlung			
j	94801	Schlamm aus der Abwasserbehandlung, soweit er nicht in anderen Positionen enthalten ist		X	ausgestuft mit einem TOC > 5%; insb. kein Schlamm aus der Behandlung von Abwässern aus Schlachthöfen, in denen spezifiziertes BSE-Risikomaterial entfernt wird, oder aus Verarbeitungsbetrieben für BSE-Risikomaterial
n	94802	Schlamm aus der mechanischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	X		
n	94803	Schlamm aus der biologischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	X		
	949	Abfälle aus der Gewässernutzung			
n	94901	Rückstände aus der Gewässerreinigung (Bachabkehr-, Abmäh- und Abfischgut)	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	94902	Rechengut aus Rechenanlagen von Kraftwerken		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; als Strukturmaterial
	97	Abfälle aus dem medizinischen Bereich			
	971	Abfälle aus dem medizinischen Bereich			
	97102	desinfizierte Abfälle, außer gefährliche Abfälle		X	im Einzelfall zu entscheiden (bei chemischer Desinfektion können Desinfektionsmittel anhaften), kein Tiermehl
n	97104	Abfälle, die nur innerhalb des medizinischen Bereichs eine Infektions- oder Verletzungsgefahr darstellen können, gemäß ÖNORM S 2104		X	eine thermische Behandlung wäre vorzuziehen; nur wenn eine Infektions- oder Verletzungsgefahr ausgeschlossen werden kann
	99	Sonstige Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle			
	991	Sonstige Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle			
	99102	Moorschlamm und Heilerde	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen

n nicht gefährlicher Abfall; j ... gefährlicher Abfall

6 ANFORDERUNGEN AN DIE ERRICHTUNG, DIE AUSSTATTUNG UND DEN BETRIEB

6.1 Vorbemerkungen

- (1) Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind derart zu errichten, auszurüsten und zu betreiben, dass
 - (a) die nach dem Stand der Technik vermeidbaren Emissionen unterbleiben, und
 - (b) nicht vermeidbare Emissionen nach dem Stand der Technik rasch und wirksam so verteilt werden, dass die Immissionsbelastung für die Umwelt möglichst gering ist und
 - (c) eine Gefährdung oder Belastung der Umwelt grundsätzlich vermieden wird. Belastungen der Umwelt sind solche nachteilige Einwirkungen, die geeignet sind, den Menschen, das Wasser, die Luft, den Boden oder die Tier- oder Pflanzenwelt zu schädigen.
- (2) Insbesondere folgende Einrichtungen sowie deren Zubehör sind derart zu errichten und zu betreiben, dass ihre verlässliche Funktion gesichert ist:
 - (a) Einrichtungen, die der Emissionsbegrenzung dienen,
 - (b) Einrichtungen zur Anlieferung, mechanischen Aufbereitung, physikalischen Stofftrennung und Lagerung sowie des innerbetrieblichen Transportes der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe,
 - (c) Einrichtungen zur biologischen (aerob, anaerob-aerob) Behandlung der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe.
- (3) Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind derart zu errichten, auszurüsten und zu betreiben, dass
 - (a) Vorkehrungen nach dem Stand der Technik für den Sicherheits- und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer in Bezug auf alle Aspekte, welche die Arbeit betreffen, getroffen werden,
 - (b) eine nach dem Stand der Technik vermeidbare Gefährdung durch Brände oder Explosionen unterbleibt.

6.2 Genehmigung von MBA-Anlagen

Hinsichtlich der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Genehmigung von MBA-Anlagen im Sinne dieser Richtlinie wird auf einschlägige Rechtsmaterien (insb. AWG) verwiesen.

Insbesondere bei der Errichtung von Neuanlagen im Sinne dieser Richtlinie muss durch ein entsprechendes Immissionsgutachten nachgewiesen werden, dass es zu keiner unzumutbaren Belastung für die Anrainer kommt.

Als Standort für Anlagen im Sinne dieser Richtlinie ausgeschlossen sind insbesondere Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete und Hochwasserabflussgebiete gemäß § 12 Abs. 1 Z 1 bis 3 Deponieverordnung.

6.3 Innerbetrieblicher Abfalltransport

Beim innerbetrieblichen Abfalltransport sind besonders die Anforderungen in Bezug auf den Arbeitnehmerschutz zu berücksichtigen. Insbesondere gelten folgende Anforderungen:

- Staub- und Keimbelastungen am Arbeitsplatz müssen weitestgehend vermieden werden. Für die punktuelle Verringerung von Staub- und Keimemissionen an Übergabestellen ist Sorge zu tragen.
- Kein händischer Transport von Abfall oder Rottegut.
- Vermeidung großer Fallhöhen.
- Geräusch- und Geruchsemissionen sowie Vibrationen/Erschütterungen sind so gering wie möglich zu halten.
- Der Schutz vor Unfällen durch bewegte Teile von Maschinen oder durch Fahrzeuge muss gewährleistet werden ebenso wie der Schutz vor Unfällen durch herabfallende Gegenstände.

6.4 Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur Anlieferung, mechanischen Aufbereitung, physikalischen Stofftrennung und Lagerung sowie zum innerbetrieblichen Transport der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe

- (1) Entladestellen, Aufgabe- oder Aufnahmebunker oder andere Einrichtungen für Anlieferung, Transport und Lagerung der Einsatzstoffe sind in geschlossenen Räumen zu errichten, in denen der Luftdruck durch Absaugung im Bereich der Be- und Entladung und der Lagerung kleiner als der Atmosphärendruck zu halten ist. Das abgesaugte Abgas ist einer Abgasreinigung zuzuführen.
- (2) Maschinen, Geräte oder sonstige Einrichtungen zur mechanischen Aufbereitung oder zur physikalischen Stofftrennung der Einsatzstoffe oder der anfallenden Abfälle (zum Beispiel zum Zerkleinern, Klassieren, Sortieren, Mischen, Homogenisieren, Entwässern, Trocknen, Pelletieren, Verpressen) sind zu kapseln. Soweit eine abgasdichte Ausführung, insbesondere an den Aufgabe-, Austrags- oder Übergabestellen, nicht oder nur teilweise möglich ist, sind die Abgasströme dieser Einrichtungen ebenfalls soweit möglich zu erfassen und einer Abgasreinigung zuzuführen.
- (3) Die Abgasströme nach Absatz 1 und Absatz 2 können auch als Zuluft für eine beim Rottevorgang benötigte Prozessluft dienen.
- (4) Die Förder- und Lagersysteme für staubfreisetzungsfähige anfallende Abfälle sind so auszulagern und zu betreiben, dass hiervon keine relevanten diffusen Emissionen ausgehen können. Für den Abtransport staubfreisetzender anfallender Abfälle sind geschlossene Behälter zu verwenden.
- (5) Können durch die Benutzung von Fahrwegen staubförmige Emissionen entstehen, so sind die Fahrwege im Bereich der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie mit einer Deckschicht aus Asphalt-Straßenbaustoffen, in Zementbeton oder gleichwertigem Material auszuführen und entsprechend dem Verschmutzungsgrad zu säubern. Es ist sicherzustellen, dass erhebliche Verschmutzungen der Fahrzeuge nach Verlassen des Anlagenbereichs vermieden oder beseitigt werden, zum Beispiel durch Reifenwaschanlagen oder regelmäßiges Säubern der Fahrwege.

6.5 Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur biologischen (aeroben, anaerob-aeroben) Behandlung der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe

- (1) Einrichtungen zur biologischen Behandlung von Einsatzstoffen oder von anfallenden Abfällen unter aeroben Bedingungen (Verrottung) sind in einem geschlossenen oder in einem umhausten System auszuführen, in denen der Luftdruck durch Absaugung im Bereich der biologischen Behandlung kleiner als der Atmosphärendruck zu halten ist.

- (2) Das beim Rottevorgang in den Rottesystemen entstehende Abgas ist vollständig einer Abgasreinigung zuzuführen. Die Abgasströme aus Aufgabe-, Austrags- oder Übergabestellen und beim Umsetzen des Rottegutes sind ebenfalls zu erfassen und einer Abgasreinigung zuzuführen.
- (3) Die Abgasströme nach Absatz 1 und Absatz 2 können auch als Zuluft für die bei Rottevorgängen benötigte Prozessluft dienen.
- (4) Die beim Vergärungsvorgang in Einrichtungen zur Nass- oder Trockenfermentation entstehenden Biogase sind einer Gasreinigungsanlage zur Umwandlung in ein nutzbares Gas zuzuführen, soweit sie nicht unmittelbar in einer Verbrennungsanlage energetisch genutzt werden können.
- (5) Möglichkeiten zur Emissionsminderung durch den Einsatz emissionsarmer Verfahren und Technologien, durch eine Mehrfachnutzung von Abgas als Prozessluft beim Rottevorgang oder eine prozessintegrierte Rückführung anfallender Prozesswässer oder schlammförmiger Rückstände sind auszuschöpfen.
- (6) Ausnahmeregelung für Anlagen (Einrichtungen), in denen stabilisierte Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß § 2 Z 26 Deponieverordnung, BGBl. Nr.164/1996, erzeugt werden:
 - (a) Abweichend von Absatz 1 (geschlossenes oder umhaustes System) und Absatz 2 (vollständige Zuführung des beim Rottevorgang entstehenden Abgases zu einer Abgasreinigung) kann die zuständige Behörde auf Antrag des Betreibers bei einer mehrstufigen biologischen Behandlung eine biologische Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen in einem nicht geschlossenen System oder in einem nicht umhausten System ohne Abgaserfassung und Abgasreinigung frühestens nach einer biologischen Behandlungsdauer von 4 Wochen zulassen, wenn die Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4) (Bestimmungsmethode siehe Anhang I) des zur Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen vorgesehenen Abfalls den Wert von 20 mg O_2/g TS unterschreitet und durch sonstige betriebliche Maßnahmen sichergestellt ist, dass schädliche Umwelteinwirkungen sowie nachteilige Einflüsse auf die biologische Behandlung (insbesondere durch die Witterung) vermieden werden. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere sein: Kontamination des Bodens oder Grundwassers durch Abwasser (z. B. Sickerwasser, Prozesswasser, Kondenswasser) und Kontamination der Luft (z. B. durch Geruch, Staub, Keime, organische Stoffe, Ammoniak, Lachgas).
 - (b) Werden Abfälle einer anaerob-aeroben Abfallbehandlung zugeführt, dann ist jedenfalls eine aerobe Nachbehandlung des anaerob behandelten Abfalls in einem geschlossenen oder umhausten System mit Abgaserfassung sowie einer Zuführung der beim Rottevorgang entstehenden Abgase zu einer Abgasreinigung (ev. nach Mehrfachnutzung) erforderlich. Die Dauer dieser aeroben Nachbehandlung in einem geschlossenen oder umhausten System mit Abgaserfassung und Abgasreinigung ist unabhängig von der Erreichung des Wertes von 20 mg O_2/g TS für die Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4) durch den anaerob behandelten Abfall und unabhängig von der 4-Wochen-Frist gemäß Abs. 6 a so festzusetzen, dass schädliche Umwelteinwirkungen sowie nachteilige Einflüsse auf die biologische Behandlung vermieden werden.
 - (c) Erfolgt eine Kombination aus einer anaerob-aeroben und einer aeroben Abfallbehandlung so sind die Regelungen gemäß Abs. 6 a und b für die jeweiligen Teilströme sinngemäß anzuwenden.

6.6 Begrenzung der Abgasemissionen

- (1) Die Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind so zu errichten und zu betreiben, dass in den zur Ableitung in die Atmosphäre bestimmten Abgasströmen nach Kapitel 6.4 Absatz 1 und Absatz 2 und Kapitel 6.5 Absatz 1 und Absatz 2 die nachfolgenden Emissionsgrenzwerte (siehe Kapitel 6.6.1 bis 6.6.6) eingehalten sowie die Anforderungen der Kapitel 6.6.7 und 6.6.8 beachtet werden.
- (2) Die in dieser Richtlinie festgelegten Emissionsgrenzwerte gelten für den Betrieb unter normalen Betriebsbedingungen. Ihre Einhaltung ist jedoch auch bei nicht normalen Betriebsbedingungen (z. B. An- und Abfahrphase) und während der Dauer von Wartungs- und Reparaturarbeiten durch geeignete Maßnahmen soweit möglich sicherzustellen.
- (3) Die genannten Emissionsgrenzwerte sind als Massenkonzentrationen auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 °K, 1013 hPa) nach Abzug der Feuchte zu beziehen.

6.6.1 Emissionsbegrenzung für organische Stoffe

Die Grenzwerte für Emissionen organischer Stoffe werden als Massenkonzentration Gesamtkohlenstoff (Halbstunden- und Tagesmittelwert) und als Massenverhältnis (siehe Kapitel 7.2.2.2, Abs. 2) gemäß nachfolgender Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Emissionsgrenzwerte für organische Stoffe

Parameter	HMW [mg/m ³]	TMW [mg/m ³]	Massenverhältnis [g/t _{Abfall}]
Organische Stoffe angegeben als Gesamtkohlenstoff	40	20	100

6.6.2 Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide (NO_x)

Wenn auf Grund der angewandten Abgasreinigungstechnologie die Entstehung von Stickstoffoxiden (NO_x) nicht auszuschließen ist, sind für NO_x-Emissionen (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) angegeben als Massenkonzentration Stickstoffdioxid (NO₂) die Grenzwerte gemäß nachfolgender Tabelle 3 einzuhalten.

Tabelle 3: Emissionsgrenzwerte für Stickstoffoxide (NO_x)

Parameter	HMW [mg/m ³]	TMW [mg/m ³]
Stickstoffoxide angegeben als Stickstoffdioxid (NO ₂)	150	100

6.6.3 Emissionsbegrenzung für Ammoniak

Für Ammoniakemissionen ist der Grenzwert gemäß nachfolgender Tabelle 4 einzuhalten.

Tabelle 4: Emissionsgrenzwert für Ammoniak

Parameter	[mg/m ³]
Ammoniak	20

6.6.4 Emissionsbegrenzung für Dioxine/Furane

Wenn auf Grund der angewandten Abgasreinigungstechnologie die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) nicht auszuschließen ist, gilt ein Grenzwert für das 2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent (I-TEF) von 0,1 [ng/m³].

6.6.5 Emissionsbegrenzung für staubförmige Emissionen

Für staubförmige Emissionen ist der Grenzwert gemäß nachfolgender Tabelle 5 einzuhalten.

Tabelle 5: Emissionsgrenzwert für Staub

Parameter	[mg/m ³]
Gesamtstaub	10

6.6.6 Emissionsbegrenzung für Geruchsstoffe

Für die Emissionen an Geruchsstoffen ist ein Emissionsgrenzwert von 500 [GE/m³] einzuhalten.

6.6.7 Begrenzung der Abgasemissionen aus der anaeroben Abfallbehandlung

Die Abgasemissionen aus einer anaeroben Abfallbehandlung (nach Nutzung des Biogases) fallen nicht unter die Anforderungen nach Kapitel 6.6.1 bis 6.6.6, sind aber nach dem Stand der Technik zu vermindern. In Bezug auf Emissionsvorschriften für stationäre Motoren wird insbesondere auf die Schweizer Luftreinhalteverordnung SR 814. 318.142.1 vom 16. Dezember 1985 in der geänderten Fassung vom 28. März 2000 verwiesen.

6.6.8 Zusätzliche Parameter

In Abhängigkeit von den geplanten Technologien und den zu behandelnden Abfällen sind insbesondere auch alle treibhausrelevanten Gase (z. B. N₂O) in die Betrachtung der möglichen Emissionen einzubeziehen und gegebenenfalls zu begrenzen. Für IPPC-Anlagen gemäß AWG i.d.g.F. sind die relevanten Emissionen im Verzeichnis der jedenfalls zu berücksichtigenden Schadstoffe (sofern sie für die Festlegung der Emissionsgrenzwerte von Bedeutung sind) gemäß AWG i.d.g.F. (vgl. auch Anhang III der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) zu begrenzen.

6.7 Ableitbedingungen für das Abgas

Die Abgasströme nach Kapitel 6.4 und 6.5 sind über einen oder mehrere Schornsteine abzuleiten. Die Höhe des(der) Schornsteines(e) ist unter Berücksichtigung des Standortes der Anlage, der meteorologischen und topographischen Bedingungen so festzulegen, dass unzumutbare Einwirkungen auf die Nachbarn vermieden werden.

6.8 Abwassererfassung, Abdichtung gegen den Untergrund

Für den Schutz des Grundwassers sind Behälterwände und Behälterböden insbesondere folgender Anlagenbereiche bzw. Aggregate flüssigkeitsdicht auszuführen:

- Müllbunker;
- Rotte;
- Rotte- und Lagerflächen (auch bei Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen);
- Manipulations- und Lagerflächen (auch im Freien);

- Kühltürme für das Abgas;
- Abgasreinigung.

Alle abgedichteten Bereiche müssen eine Erfassung und Ableitung der belasteten Wässer ermöglichen.

Bei folgenden Anlagenbereichen bzw. Aggregaten ist der Schutz des Grundwassers durch eine flüssigkeitsdichte Ausführung sowie erforderlichenfalls durch weitere geeignete Maßnahmen (wie z.B. Auffangbecken, Doppelmantel) sicherzustellen:

- Speicherbecken für Prozess- und Kondenswasser;
- Speicherbecken für Waschflüssigkeiten aus der Abgasreinigung;
- Behälter (Bunker) für nicht entwässerten Klärschlamm;
- Flüssige Chemikalien für eine allfällige physikalisch-chemische Abgasreinigung;
- Nass-Aufbereitung (z. B. Pulper für die anaerobe Abfallbehandlung);
- Fermentations- bzw. Reaktionsstank für die anaerobe Abfallbehandlung;
- Entwässerungsaggregate für Gärgut (bei anaerob-aerober Abfallbehandlung).

Für flüssigkeitsdicht auszuführende Bereiche sind nach Möglichkeit Dichtheitskontrollsysteme vorzusehen.

Sämtliche Auffangbecken (ausgenommen jene für nicht verunreinigtes Oberflächenwasser) sind mit einer Füllstandsanzeige und einer optischen oder akustischen Warneinrichtung gegen Überfüllung zu versehen.

6.9 Behandlung von Kondens- und Prozesswasser

Anfallende verunreinigte Wässer, insbesondere beim Entwässern, bei der Nassfermentation, beim Rottevorgang oder beim Zwischenlagern von Einsatzstoffen oder anfallenden Abfällen, sowie beim Abkühlen feuchter Abgase anfallende Brüdenkondensate, insbesondere beim Trocknen der Einsatzstoffe oder der anfallenden Abfälle, sind unter Vermeidung von Emissionen an geruchsintensiven Stoffen einer Behandlung für wässrige Abfälle zuzuführen. Abweichend davon können die anfallenden verunreinigten Wässer oder die anfallenden Brüdenkondensate auch zur Feuchteneinstellung des Rottegutes in Rottesystemen oder des Vergärungsgutes in Einrichtungen zur Fermentation eingesetzt werden, soweit diese Einrichtungen gekapselt sind. Die Förder- und Lagersysteme für die anfallenden verunreinigten Wässer oder die anfallenden Brüdenkondensate sowie die anlageninternen Behandlungseinrichtungen für wässrige Abfälle sind so auszulegen und zu betreiben, dass hiervon keine relevanten diffusen Emissionen ausgehen können.

Für verunreinigtes Wasser, das in Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie oder bei Störungen anfällt, muss Speicherkapazität vorgesehen werden. Die Speicherkapazität muss so bemessen sein, dass das anfallende verunreinigte Wasser geprüft und erforderlichenfalls vor der Ableitung behandelt werden kann.

6.10 Begrenzung von Abwasseremissionen

Es sind geeignete Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vorzusehen. Bei der aeroben mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen vor der Deponierung ist ein möglichst abwasserfreier Betrieb anzustreben.

Die Einleitung von Abwasser aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung in ein Fließgewässer oder in eine öffentliche Kanalisation ist in der Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der physikalisch-chemischen oder biologischen Abfallbehandlung (**AEV Abfallbehandlung**), BGBl. II Nr. 9/1999, geregelt.

Sofern es für die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen bei einer Abwassereinleitung erforderlich ist, können die in § 1 Abs. 8 der AEU Abfallbehandlung angeführten Maßnahmen (Stand der Vermeidungs-, Rückhalte- und Reinigungstechnik) in Betracht gezogen werden.

Die Eigen- und Fremdüberwachung der Abwasseremissionen aus mechanisch-biologischen Anlagen ist in § 4 der AEU Abfallbehandlung geregelt.

7 MESSUNG UND ÜBERWACHUNG DER LUFTSEITIGEN EMISSIONEN

7.1 Vorbemerkungen

Als Messmethoden sind einschlägige nationale bzw. internationale Normen/Richtlinien heranzuziehen.

Für die Messung der organischen Stoffe sind die ÖNORM EN 12619 „Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs in geringen Konzentrationen in Abgasen – Kontinuierliches Verfahren unter Verwendung eines Flammenionisationsdetektors“ (ausgegeben am 1. September 1999) oder die VDI-Richtlinie 3481 Blatt 1 „Messung gasförmiger Emissionen - Messen der Kohlenwasserstoff-Konzentration, Flammen-Ionisations-Detektor (FID)“ (Ausgabe August 1975) oder nachweislich gleichwertige Methoden heranzuziehen.

7.2 Messverfahren und Messeinrichtungen

7.2.1 Allgemeine Erläuterungen

Die Durchführung der Messungen zur Feststellung der Emissionen sowie die Ermittlung der Betriebs- und Bezugsgrößen hat nach dem einschlägigem Stand der Messtechnik zu erfolgen.

Sollten die Messstellen nicht von der Behörde festgelegt werden, dann sind diese auf Grund des Gutachtens einer befugten Fachperson oder Fachanstalt derart festzulegen, dass eine repräsentative und messtechnisch einwandfreie Emissionsmessung gewährleistet ist. Die Messung der Emissionen und deren Bezugsgrößen hat jeweils möglichst im gleichen Messquerschnitt zu erfolgen. Die Tagesaufzeichnungen haben jeweils um 0.00 Uhr oder gegebenenfalls vor Inbetriebnahme der Anlage zu beginnen.

7.2.2 Kontinuierliche Emissionsmessungen

7.2.2.1 Allgemeine Anforderungen

Der Betreiber hat die Massenkonzentration der Emissionen nach Kapitel 6.6.1 und erforderlichenfalls 6.6.2, sowie das Massenverhältnis der Emissionen nach Kapitel 6.6.1 und die zur Auswertung und Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Bezugsgrößen, insbesondere Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom, Druck und Feuchte sowie Masse der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand kontinuierlich zu ermitteln, zu registrieren und auszuwerten. Messeinrichtungen für den Feuchtegehalt an Wasserdampf sind nicht notwendig, soweit das Abgas vor der Ermittlung der Massenkonzentration der Emissionen getrocknet wird.

Bei kontinuierlichen Emissionsmessungen sind folgende Kriterien einzuhalten:

- (1) Die Datenaufzeichnung hat durch automatisch registrierende Messgeräte in Form von Halbstundenmittelwerten unter Angabe von Datum, Uhrzeit und Messstelle zu erfolgen. Die Verfügbarkeit der Daten hat mindestens 90% zu betragen. Als Bezugszeitraum gilt ein Monat.
- (2) Die Auswertung der Messdaten aus registrierenden Messgeräten hat mittels Auswertegeräten zu erfolgen, die dem Stand der Messtechnik entsprechen.
- (3) Registrierende Emissionsmessgeräte und Auswertegeräte sind im Abnahmeversuch und alle drei Jahre nach Inbetriebnahme durch eine befugte Fachperson oder Fachanstalt zu kalibrieren.
- (4) Jährlich ist eine Überprüfung an registrierenden Emissionsmessgeräten durch eine befugte Fachperson oder Fachanstalt vorzunehmen.
- (5) Während des Betriebes der Anlage ist bei den Messgeräten mindestens einmal wöchentlich zu kontrollieren, ob der Nullpunkt einjustiert und die erforderliche Messfunktion gegeben ist.
- (6) Die Messgeräte und alle dazugehörigen Komponenten sind mindestens alle drei Monate zu warten. Hierüber hat der Betreiber Aufzeichnungen zu führen.
- (7) Eine befugte Fachperson oder Fachanstalt (Kapitel 11 Abs. 2) hat im Rahmen der jährlichen Überwachung die Aufzeichnungen gemäß Absatz 6 zu kontrollieren und in begründeten Fällen die Richtigkeit der Anzeige der Messgeräte durch Vergleichsmessungen zu überprüfen.
- (8) Der Betreiber hat die vollständigen Aufzeichnungen gemäß Absatz 6 mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

7.2.2.2 Auswertung und Beurteilung von kontinuierlichen Emissionsmessungen

- (1) Während des Betriebes der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie ist aus den bei Betrieb unter normalen Bedingungen gemessenen Messwerten nach Kapitel 7.2.2.1 für jede aufeinanderfolgende halbe Stunde der Halbstundenmittelwert (HMW) zu bilden und auf die Bedingungen nach Kapitel 6.6 Abs. (3) umzurechnen. Der Beurteilungswert_{HMW} ist aus den Halbstundenmittelwerten zu bilden. Aus den Halbstundenmittelwerten ist für jeden Tag der Tagesmittelwert (TMW), bezogen auf die tägliche Betriebszeit exklusive der An- und Abfahrphase, zu bilden. Die An- und Abfahrphase ist möglichst kurz zu halten. Der Beurteilungswert_{TMW} ist aus den Tagesmittelwerten zu bilden.

Anmerkung:

Unter der täglichen Betriebszeit wird bei Anlagen im Sinne dieser Richtlinie der Zeitraum verstanden, in denen relevante Anlagenteile (insbesondere die biologische Behandlung, die Abgaserfassung und die Abgasreinigung) in Betrieb sind. Die tägliche Betriebszeit beträgt daher in Anlagen mit einer biologischen Behandlung in der Regel 24 Stunden. Unter der An- und Abfahrphase wird jedenfalls ein kurzer Zeitraum verstanden, keinesfalls ein Probebetrieb oder eine mehrwöchige Inbetriebnahmephase.

- (2) Aus den gebildeten Beurteilungswerten_{TMW} der Massenkonzentrationen für organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff, und der Abgasmenge als Tagessumme der Abgasströme nach Kapitel 6.4 und 6.5, bezogen auf die Bedingungen nach Kapitel 6.6 Absatz 3, sind die emittierten Tagesmassen zu ermitteln. Aus den emittierten Tagesmassen sind die während des Betriebes der biologischen Abfallbehandlungsanlage emittierten Monatsmassen zu bilden. Die monatliche Einsatzstoffmenge ist als Monatssumme der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand zu erfassen. Aus

den emittierten Monatsmassen und der monatlichen Einsatzstoffmenge ist das Massenverhältnis in der Einheit Gramm je Tonne ($\text{g/t}_{\text{Abfall}}$) als Verhältnis der Masse der emittierten Stoffe zu der Masse der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand zu berechnen.

- (3) Über die Auswertung der kontinuierlichen Messungen und die Bestimmung der Massenverhältnisse hat der Betreiber einen Messbericht innerhalb von drei Monaten nach Ablauf eines jeden Kalenderjahres der zuständigen Behörde vorzulegen. Der Betreiber muss die Aufzeichnungen der Messgeräte sowie über die durchgeführten Messungen mindestens fünf Jahre aufbewahren.
- (4) Die Emissionsgrenzwerte gelten als eingehalten, wenn kein Beurteilungswert_{HMW} den jeweiligen Grenzwert nach Kapitel 6.6.1 und 6.6.2 überschreitet, kein Beurteilungswert_{TMW} den jeweiligen Grenzwert nach Kapitel 6.6.1 und 6.6.2 überschreitet und kein Massenverhältnis den Grenzwert nach Kapitel 6.6.1 überschreitet.
- (5) Eine Verdünnung der Abgase mit dem Ziel die Grenzwerte zu unterschreiten, ist unzulässig.

7.2.3 Emissionseinzelmessungen

7.2.3.1 Allgemeine Anforderungen

Der Betreiber hat nach Errichtung oder wesentlicher Änderung der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie Messungen durch eine befugte Fachperson oder Fachanstalt durchführen zu lassen zur Feststellung, ob die Anforderungen nach Kapitel 6.6.3 bis 6.6.6 erfüllt werden. Im ersten Jahr nach Inbetriebnahme sind Messungen alle vier Monate und anschließend wiederkehrend in Abhängigkeit vom Anlagendurchsatz gemäß Tabelle 6 durchzuführen. Diese sollen vorgenommen werden, wenn die Anlagen mit der höchsten Leistung betrieben werden, für die sie bei den während der Messung verwendeten Einsatzstoffen für den Dauerbetrieb zugelassen sind oder sich zumindest in einem Zustand befindet, der repräsentativ ist.

Für jede Einzelmessung sollen je Emissionsquelle mindestens drei Proben genommen werden. Der Beurteilungswert der Emissionseinzelmessungen ist aus dem arithmetischen Mittel dieser mindestens drei Proben zu ermitteln.

Die olfaktometrische Analyse hat möglichst umgehend nach der Probenahme zu erfolgen.

Tabelle 6: Art und Häufigkeit der Messung der luftgetragenen Emissionen

Durchsatz [t/a]	Staub [n/a]	NH ₃ [n/a]	PCDD/PCDF ^{*)} [n/a]	Geruch [n/a]
< 10.000	1/2	1/2	1/3	1/3
≥ 10.000	1/1	1/1	1/1	1/2
≥ 50.000	3/1	3/1	2/1	1/1

*) Wenn auf Grund der angewandten Abgasreinigungstechnologie die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) nicht auszuschließen ist.

n Anzahl

a Jahr

7.2.3.2 Auswertung und Beurteilung von Emissionseinzelmessungen

- (1) Über die Ergebnisse der Messungen nach Kapitel 7.2.3.1 ist ein Messbericht zu erstellen und der zuständigen Behörde unverzüglich vorzulegen. Der Messbericht muss Angaben über die Messplanung, das Ergebnis jeder Einzelmessung, das verwendete Messverfahren und die Betriebsbedingungen, die für die Beurteilung der Messergebnisse von Bedeutung sind, enthalten. Ebenso muss eine Beurteilung der Messergebnisse im Messbericht angeführt sein. Der Messbericht ist mindestens fünf Jahre aufzubewahren.
- (2) Die Emissionsgrenzwerte gelten als eingehalten, wenn der Beurteilungswert der Emissionseinzelmessungen den Emissionsgrenzwert nach Kapitel 6.6.3 bis 6.6.5 nicht überschreitet.
- (3) Der Emissionsgrenzwert für Geruchsstoffe gilt als eingehalten, wenn der Beurteilungswert der Emissionseinzelmessung gemäß Kapitel 7.2.3.1 einer Probe den Grenzwert nach Kapitel 6.6.6 nicht überschreitet.
- (4) Eine Verdünnung der Abgase mit dem Ziel die Grenzwerte zu unterschreiten, ist unzulässig.

7.3 Störungen des Betriebs

- (1) Treten beim Betrieb der Anlage (Einrichtung) Störungen auf, die eine Überschreitung der zulässigen Emissionen verursachen bzw. ergibt sich aus Messungen, dass Anforderungen zur Begrenzung von Emissionen nicht erfüllt werden, hat der Betreiber dies den zuständigen Behörden unverzüglich mitzuteilen. Er hat unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen für einen ordnungsgemäßen Betrieb zu veranlassen. Die zuständige Behörde trägt durch entsprechende Überwachungsmaßnahmen dafür Sorge, dass der Betreiber seinen Verpflichtungen zu einem ordnungsgemäßen Betrieb nachkommt bzw. Teile der Anlage oder die Gesamtanlage außer Betrieb nimmt.
- (2) Von der Behörde ist für technisch unvermeidbare Abschaltungen oder Störungen oder Ausfälle der Abgasreinigungs- oder Messeinrichtungen ein Zeitraum festzulegen, währenddessen von den Emissionsgrenzwerten unter bestimmten Voraussetzungen abgewichen werden darf. Der Weiterbetrieb der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie darf unter den von der Behörde festzusetzenden Bedingungen die Dauer von acht Stunden pro Ereignis und 96 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschreiten. Sind Stillstandszeiten von mehr als acht Stunden zu erwarten, hat der Betreiber zusätzliche Maßnahmen zu treffen und die zuständige Behörde hierüber unverzüglich zu unterrichten.

8 ANFORDERUNGEN AN DIE ABLAGERUNG VON RESTSTOFFEN

Die nachfolgenden Anforderungen gelten ausschließlich für die Ablagerung von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen zur Deponierung gemäß Deponieverordnung.

8.1 Derzeitige Anforderungen der Deponieverordnung

Mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle können in gesonderten Bereichen auf einer Massenabfalldeponie abgelagert werden, sofern

- der aus der Trockensubstanz bestimmte Brennwert (obere Heizwert) dieser Abfälle weniger als 6.000 kJ/kg beträgt (vgl. § 5 Z 7 lit. f Deponieverordnung) und
- die Abfälle den Anforderungen der Tabellen 7 und 8 der Anlage 1 der Deponieverordnung entsprechen (vgl. § 4 Abs. 4 Deponieverordnung).

Anmerkung:

Es ist in Aussicht genommen, in einer Novelle zur Deponieverordnung eine Überschreitungsregelung für den Brennwert im Ausmaß von max. 10 % unter definierten Voraussetzungen zu verankern.

Die Vermischung eines Abfalls aus mechanisch-biologischer Vorbehandlung mit brennwertarmen Materialien oder Abfällen unter der Zielsetzung, den Grenzwert von 6.000 kJ/kg TS zu unterschreiten, ist unzulässig.

Als Methode zur Bestimmung des Brennwertes ist die ÖNORM S 2118-1 „Probenahme und Probenaufbereitung von festen Abfällen für die Bestimmung des Brennwertes: Bestimmung des Brennwertes (H_o) von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen und vergleichbaren Materialien“, ausgegeben am 1. Juli 2001, heranzuziehen. Diese Methode soll in einer Novelle der Deponieverordnung aufgenommen werden.

8.2 Ergänzende Anforderungen: Stabilitätsparameter

Für mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle sind zur Beurteilung der biologischen Stabilisierung folgende Stabilitätsparameter heranzuziehen:

- (1) Die Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4) und
- (2) entweder die Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen (GS_{21}) oder die Gasbildung im Gärttest nach 21 Tagen (GB_{21}).

Es ist geplant diese Stabilitätsparameter als ergänzende Kriterien für die Ablagerung von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen in einer Novelle der Deponieverordnung festzuschreiben.

8.2.1 Grenzwerte für die Stabilitätsparameter

Die Grenzwerte der Tabelle 7 sind einzuhalten.

Tabelle 7: Grenzwerte für Stabilitätsparameter

Parameter	Grenzwert	Einheit
Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT_4)	7	mg O ₂ /g TS
Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen (GS_{21}) oder alternativ dazu Gasbildung im Gärtest nach 21 Tagen (GB_{21})	20	NI/kg TS
	20	NI/kg TS

8.2.2 Eigenüberwachung

Bei der **Eigenüberwachung** der MBA-Anlage hat die Messung der AT_4 oder der GS_{21} bzw. GB_{21} zumindest einmal pro Monat zu erfolgen (Mindestanforderung). In Abhängigkeit der Änderung des Inputs, der unregelmäßigen Zusammensetzung der behandelten Abfälle oder bei einer wesentlichen Anlagenänderung kann eine häufigere Eigenüberwachung erforderlich sein.

8.2.3 Externe Überwachung

Bei der **Fremdüberwachung** der MBA-Anlage sind die AT_4 und die GS_{21} (bzw. alternativ zur GS_{21} die GB_{21}) zumindest alle vier Monate zu bestimmen (Mindestanforderung). Als Basis wird dabei eine bei der MBA erzeugte Abfallmenge (Rotteoutput) von bis zu 10.000 t/a herangezogen. Für alle weiteren erzeugten 4.000 t/a ist eine weitere Bestimmung der Parameter AT_4 und GS_{21} (bzw. alternativ zur GS_{21} die GB_{21}) vorzusehen, wobei die maximale Anzahl mit zwölf Bestimmungen im Jahr (einmal monatlich) begrenzt wird. Die Bestimmungen haben in regelmäßigen Intervallen zu erfolgen. In Abhängigkeit der Änderung des Inputs, der unregelmäßigen Zusammensetzung der behandelten Abfälle oder bei einer wesentlichen Anlagenänderung kann eine häufigere Fremdüberwachung erforderlich sein.

Sollte eine Fremdüberwachung und eine Eigenüberwachung im selben Zeitraum zusammenfallen, kann die Eigenüberwachung entfallen.

8.2.4 Einhaltung von Grenzwerten

Der Grenzwert für die AT_4 und für die GB_{21} gilt dann als eingehalten, wenn der Mittelwert aller aus einer Sammelprobe erhaltenen Einzelmesswerte den Grenzwert gemäß Tabelle 7 nicht überschreitet. Der Grenzwert für die GS_{21} gilt dann als eingehalten, wenn das Ergebnis des Ansatzes aus einer Sammelprobe mit der höchsten Gasbildung den Grenzwert gemäß Tabelle 7 nicht überschreitet.

8.2.5 Messmethoden

Für die Bestimmung der Parameter AT_4 , GS_{21} und GB_{21} sind die in Anhang I angeführten Methoden anzuwenden. Gleichwertige Verfahren nach dem Stand der Technik sind zulässig. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den Anwender zu erbringen.

Anmerkung:

Die Herausgabe der Messmethoden für AT_4 , GS_{21} und GB_{21} ist in Form der Normenserie ÖNORM S 2027 „Stabilitätsparameter zur Beurteilung von mechanisch-biologisch behandelten Abfällen“, Teile 1 bis 3, geplant.

9 ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ, BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

9.1 ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ

Sowohl bei der Planung als auch beim Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen sind die einschlägigen Rechtsvorschriften für den ArbeitnehmerInnenschutz einzuhalten.

Weiterführende Literatur, welche im Zusammenhang mit dem Arbeitnehmerschutz bei MBA-Anlagen im Sinne dieser Richtlinie von Relevanz sein kann, wird im Anhang II aufgelistet.

Trotz des Verweises auf allgemeine Rechtsvorschriften sind folgende Bereiche in Bezug auf den ArbeitnehmerInnenschutz besonders hervorzuheben.

9.1.1 Anlagenbezogene Betriebsanweisung – Hygieneplan

Die Arbeitnehmer sind durch den Arbeitgeber ausreichend über die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit sowie über Maßnahmen der Gefahrenverhütung zu informieren (§ 12 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (**ASchG**), BGBl. Nr. 450/1994 i.d.g.F.) sowie tätigkeits- und arbeitsplatzbezogen ausreichend über Sicherheit und Gesundheitsschutz zu unterweisen (§ 14 ASchG). Dies muss in einer für den Arbeitnehmer verständlichen Sprache erfolgen. Die Information aller einzelnen Arbeitnehmer kann bei Bestellung von Sicherheitsvertrauenspersonen oder bei Belegschaftsorganen unter bestimmten Voraussetzungen entfallen (§ 12 Abs. 5 bis 7 ASchG). Generell sind auch die zur Information notwendigen und geeigneten Unterlagen zur Verfügung zu stellen. Auf die besondere Information und Unterweisung der Arbeitnehmer nach § 12 der Verordnung biologische Arbeitsstoffe (**VbA**), BGBl. II. Nr. 237/1998 wird ebenso hingewiesen wie auf sonstige Verordnungsinhalte, z.B. Information und Unterweisung betreffend Arbeitsmittel (§§ 4f Arbeitsmittelverordnung (**AM-VO**), BGBl. II Nr. 164/2000).

Erforderlichenfalls haben schriftliche Anweisungen (Betriebsanweisungen) - sinnvollerweise in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde für Arbeitssicherheit - zu erfolgen. Ein entsprechender Hygieneplan mit festgelegten Reinigungsintervallen sollte Bestandteil der Betriebsanweisung sein.

9.1.2 Hygieneeinrichtungen - Schwarz-Weiss Bereiche

Für Arbeits- und Straßenkleidung ist ein Schwarz-Weiss-System zur getrennten Aufbewahrung einzurichten. Die Bereiche sind über einen Waschraum mit Duschen zu verbinden. Im Schwarzbereich sind Toiletten vorzusehen. An den Arbeitsplätzen ist die Aufbewahrung und der Konsum von Getränken, Speisen und Genussmitteln sowie der Gebrauch von Kosmetika verboten. An den Zugängen zu Pausenräumen sind Waschgelegenheiten einzurichten. Hautreinigungs- und Pflegemittel, hygienische Trocknungsmittel sowie geeignete Desinfektionsmittel sind bereitzustellen. Vor Betreten der Pausenräume sind die Hände zu waschen, gegebenenfalls zu desinfizieren. Schutzkleidung ist, soweit eine Verunreinigung mit biologischen Arbeitsstoffen zu befürchten ist, abzulegen oder ggf. durch geeignete saubere Kittel abzudecken. Der Zeitaufwand für das Ablegen der Arbeitskleidung und das Waschen der Hände vor und nach den Arbeiten ist in der Arbeitsplanung zu berücksichtigen und darf nicht zu Lasten des Arbeitnehmers gehen. In Pausenräumen muss ebenso wie an ständigen Arbeitsplätzen eine gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein. Außerdem ist in diesen Räumen der Nichtraucherenschutz zu gewährleisten.

9.1.3 Atemluft am Arbeitsplatz

An den Arbeitsplätzen ist gesundheitlich zuträgliche Atemluft in Außenluftqualität sicherzustellen. Dies ist durch geeignete technische, organisatorische und hygienische Maßnahmen zu gewährleisten.

In Bezug auf die Beurteilung der Atemluft am Arbeitsplatz bezüglich Schimmelpilzen wird vorläufig auf einen technischen Orientierungswert von 5.000 KBE/m³ hingewiesen. Er entspricht nach Ansicht des BRD-Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) der Anforderung an gesundheitlich zuträglicher Luft in Außenluftqualität. Gemäß den LASI LV 13 und LV 15 sind in Abhängigkeit von der gemessenen Schimmelpilzkonzentration in der Atemluft am Arbeitsplatz folgende Maßnahmenpakete angezeigt:

(a) Bis zu 5.000 Keimbildenden Einheiten (KBE)/m³

sind keine weiteren zusätzlichen Maßnahmen hygienischer, organisatorischer oder technischer Art erforderlich.

(b) Zwischen 5.000 und unter 50.000 KBE/m³

sind weiter gehende hygienische Maßnahmen erforderlich, wie

- Änderung und Intensivierung der Reinigungsverfahren und –intervalle,
- Wartung der Lüftungsanlagen (z.B. Reinigen der Zuluftkanäle, Filterwechsel, etc.),
- Vermeidung der Verschleppung von organischem Material in unbelastete Arbeitsbereiche und
- häufigerer Schutzkleidungswechsel, insbesondere Beachtung der persönlichen Hygiene.

Die Wartung von Lüftungsanlagen muss jedenfalls im Einklang mit den Arbeitnehmerschriften, insbesondere der VbA erfolgen: Unter bestimmten Umständen (z.B. erhöhte Pilzsporenkonzentration) muss eine zusätzliche Wartung zur normalen Routineüberprüfung vorgenommen werden. Es wird angeregt, die Wirksamkeit von gesetzten Maßnahmen in regelmäßigen Abständen durch Messungen der Schimmelpilzsporen in der Luft zu überprüfen.

(c) Werden 50.000 KBE/m³ an Schimmelpilzen überschritten

sind zusätzlich zu einer Verbesserung der hygienischen Maßnahmen die organisatorischen und technischen Schutzmaßnahmen zu überprüfen und zu optimieren. Maßnahmen sind beispielsweise:

- Änderung oder Einbau von Aggregaten zur Vorsortierung bzw. Trennung – weit gehende Automatisierung (z.B. Siebtrommel, Scheibensortierer);
- verbesserte Kapselung und Absaugung von Transportbändern;
- Veränderung der Lüftungstechnik.

Die durchgeführten Maßnahmen sind zu dokumentieren und ihr Erfolg ist nachzuweisen.

Für die Überprüfung der Schimmelpilzbelastung der Atemluft wird auf die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 405 "Anwendung von Messverfahren für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe" sowie auf die TRBA 430 "Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz" verwiesen.

Anmerkung:

Die TRBA werden vom BRD-Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) aufgestellt und der technischen Entwicklung entsprechend angepasst. Die TRBA werden vom Bun-

desministerium für Arbeit und Sozialordnung (BRD) im Bundesarbeitsblatt bekannt gegeben.

Bei anderen (nicht biologischen) Arbeitsstoffen, die in der Luft von MBA-Anlagen vorkommen können, sind jedenfalls die gültigen Grenzwerte möglichst weit zu unterschreiten (Minimierungsgebot für Konzentrationen von gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen in der Luft gemäß § 45 ASchG). Die geltenden Grenzwerte sind der Grenzwerteverordnung 2001 (**GKV 2001**), BGBl. II Nr. 253/2001, zu entnehmen. Vom Betreiber sind Maßnahmen im Falle von Grenzwertüberschreitungen für TRK- und MAK-Werte auf Grund von Zwischenfällen (§ 45 Abs. 5 ASchG) festzulegen. Die Maßnahmen sind im Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Dokument gemäß § 2 Abs. 2 Z 5 der Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente (**DOK-VO**), BGBl. Nr. 478/1996 i.d.g.F., festzuhalten.

In Räumen, in denen es zu O₂-Mangel kommen kann (z.B. Rottehallen), gelten alle Vorsichtsmaßnahmen wie beim Befahren und Arbeiten in Behältern (§§ 59 und 60 Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung (**AAV**), BGBl. Nr. 218/1983 i.d.g.F.). Das Betreten von Räumen mit O₂-Mangel (< 17 Vol% O₂) ist nur mit einem umluftunabhängigen Atemschutz zulässig (ÖWAV Regelblatt 404).

9.1.4 Technische und organisatorische Anforderungen, Fahrzeuge und Steuerstände

Radlader, personenbesetzte Mietenwende- oder Mietenaufsetzfahrzeuge u.d.g.l. und Steuerstände von Maschinen und Anlagen müssen in Bereichen, in denen mit verstärkter Keimbelastung und Staub zu rechnen ist, über eine geschlossene klimatisierte Kabine mit geeigneter Filteranlage oder Druckluftversorgung verfügen. Die Atemluft in der Kabine muss gesundheitlich zuträglich sein. Die Wirksamkeit der Funktion einer Schutzbelüftung oder Fremdbelüftung ist durch geeignete Prüfmethode nachzuweisen. Filter sind regelmäßig zu warten und zu wechseln. Maschinen und Fahrzeuge mit Kabinen sind mit technischen Einrichtungen zur Verminderung der Kontamination der Aufstiege auszurüsten.

Die Reinhaltung der Kabine ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Die Oberflächen im Inneren von Kabinen und Steuerständen mit ständigem Arbeitsplatz sind so zu gestalten, dass sie leicht zu reinigen sind. Kabinen und Steuerstände sollen im Inneren keine Räume aufweisen, in denen sich biologische Arbeitsstoffe (vgl. § 40 Abs. 4 ASchG und § 1 Abs. 2 VbA) schwer zugänglich ablagern können. Hohlräume sind gegebenenfalls vor der Inbetriebnahme auszufüllen oder zu versiegeln. Ein Wartungs- und Reinigungsplan ist unter Berücksichtigung der Herstellerangaben zu erstellen und durchzuführen. Mobile Maschinen und Fahrzeuge mit Kabinen sollen nur in unbelasteten Anlagenbereichen abgestellt werden. Türen und Fenster sind während des Betriebs geschlossen zu halten. Das Ein- und Aussteigen im belasteten Bereich ist soweit möglich zu reduzieren.

Weiterführende Anforderungen können der LASI LV 13 entnommen werden.

9.1.5 Manuelle Sortierung von Abfällen

Bei der Planung von mechanisch-biologischen Anlagen im Sinne dieser Richtlinie ist neben einer Trennung der Einzelbereiche eine weit gehende Automatisierung vorzusehen, insbesondere die Vollautomatisierung der Wert- und Störstoffauslese und der Arbeiten in belüfteten Rottehallen sowie während des Umsetzens der Mieten ist anzustreben.

Die manuelle Sortierung von Abfällen mit vorrangig leicht abbaubaren Anteilen, insbesondere von Siedlungsabfällen ist als ständige Betriebseinrichtung nicht zulässig; ausgenommen ist die manuelle Entfernung von beispielsweise sperrigen Abfällen im Störfall. Bei anderen Abfällen ist eine manuelle Sortierung soweit möglich zu vermeiden.

9.1.6 Vergärungsanlagen (ÖWAV-Regelblatt 404, modifiziert)

Auf die Rangordnung der Schutzmaßnahmen gemäß § 43 Abs. 2 ASchG wird hingewiesen. Eine umfassende Ermittlung von Gefahren (§ 4 ASchG) die in Vergärungsanlagen entstehen können, sollte ermöglichen, einerseits ohne belastende persönliche Schutzausrüstung (Pressluftatmer) für die Beschäftigten, andererseits ohne explosionsgeschützte Geräte, die in gefährdeten Atmosphären nötig sind, auszukommen. Sollte dies nicht möglich sein, ist bei Arbeiten in gefährdeten Bereichen eine ortsunabhängige Frischluftversorgung vorzusehen oder schwerer Atemschutz (Pressluftatmer) zu verwenden.

So ist beispielsweise bei der laufend notwendigen Nassreinigung der Anlagen mit Hochdruckreinigungsgeräten auf den Schutz der Mitarbeiter vor keimbelasteten Aerosolen zu achten. Gemäß der o.g. Rangordnung der Schutzmaßnahmen sollten primär entsprechende Absaugungs- und Belüftungsmaßnahmen vorgesehen werden. Nur wo dies nicht möglich ist, müssen die Arbeitnehmer durch persönliche Schutzausrüstung (Filtergeräte) geschützt werden.

Der Explosionsschutz, insbesondere Gefährdung durch das Vorhandensein von Methan (CH_4 , explosionsgefährliche Atmosphäre) ist besonders zu beachten. Im Nahbereich der Gasanlagen entstehen EX-Zonen, in denen die speziellen Vorschriften für das Arbeiten in EX-Zonen einzuhalten sind. Zudem ist bei der Nachbehandlung der Gärreste auf den erhöhten Ammoniakgehalt in der Luft zu achten (MAK-Wert 25 ppm).

Wie auch in Kompostierungsanlagen sind bei Befahren von Schächten, Behältern, Gruben etc. die speziellen Vorgangsweisen lt. §§ 59, 60 AAV (Befahrerlaubnisschein, ständig anwesende Aufsichtsperson, etc.) anzuwenden und einzuhalten, wobei in Vergärungsanlagen neben CO_2 auch Biogas auftreten kann. Vor allem das Weiterlaufen des Gärprozesses z.B. in Presswassertanks ist zu beachten.

Beim Vorhandensein von CO_2 ist neben der Sauerstoffverdrängung auch der MAK-Wert von 5.000 ppm zu berücksichtigen, der bei der Verwendung von Messgeräten ohne CO_2 -Sensor nicht überprüft werden kann.

Zur laufenden Kontrolle von CO_2 (gesundheitsgefährdend) und CH_4 (explosionsgefährdend) in gefährdeten Bereichen sind ortsfeste, kontinuierlich messende CO_2 - und CH_4 -Sensoren empfehlenswert, für spezielle Arbeiten im gefährdeten Bereich zusätzlich tragbare Messgeräte.

9.2 Brand- und Explosionsschutz

Die einschlägigen rechtlichen und normativen Grundlagen sowie Richtlinien und Merkblätter zum Brand- und Explosionsschutz sind anzuwenden. Dabei wird neben den bautechnischen und feuerpolizeilichen Regelungen in diversen Landesgesetzen und Verordnungen der Länder insbesondere auf die Ausführungen zum Brand- und Explosionsschutz für Arbeitsstätten gemäß § 25 ASchG und den Abschnitt 5 „Erste Hilfe und Brandschutz“ der Arbeitsstättenverordnung (**AStV**), BGBl. II Nr. 368/1998 verwiesen.

9.2.1 Empfehlung von Brandschutzmaßnahmen

Es sind insbesondere folgende Brandschutzmaßnahmen zu berücksichtigen:

- Aufteilung der Gesamtanlage in mehrere Brandabschnitte (z.B. mechanische Aufbereitung, Rotte, Einrichtungen zur Abgasreinigung), welche durch Brandwände zu trennen sind (Vorschriften der Länder berücksichtigen),
- Sicherung der Verbindungen zwischen den Brandabschnitten durch Schutzmaßnahmen (z.B. durch Kabelabschottungen, Brandschutzklappen in Lüftungskanälen und feuerwiderstandsfähige Tore und Türen),

- Lagerung von Problemstoffen aus Haushalten und brennbaren, verflüssigten Gasen mit entsprechender Umbauung oder Distanz zu möglichen Brandherden, so dass auch im Katastrophenfall (maximal mögliche Brandeinwirkung) kein unkontrolliertes Erhitzen der Stoffe oder Behälter möglich ist.
- Begrenzung der Lagermengen (insbesondere bei trockenstabilisierten Abfällen oder Sekundärbrennstoffen).

9.2.2 Empfehlung von Explosionsschutzmaßnahmen

Es sind insbesondere folgende Explosionsschutzmaßnahmen bei der aeroben biologischen Behandlung zu berücksichtigen:

- Vermeidung explosionsfähiger Gasgemische z.B. in der Hauptrotte durch ausreichende Belüftung und die optimierte Regelung/Steuerung der Rotte, in Klärschlambunkern, in Auffangbehältern für organisch belastete Sickerwässer (z.B. aus der Rotte) oder Kondensate (z.B. aus Abgasleitungen); Einbau von Explosimetern (falls erforderlich), Vermeidung der Ansammlung von organisch belasteten Kondensaten in Abgasleitungen z.B. durch Leitungsgefälle und Entwässerungsmöglichkeiten,
- Bei Einsatz von Hammer-, Prall- oder Universalmühlen druckfeste Ausführung des Mühlegebäudes (Betonsilo) mit Explosionsklappen und Leichtbaudach. Die räumlichen Zonen in der unmittelbaren Nähe von Öffnungen von Hammer-, Prall- oder Universalmühlen dürfen während des Betriebes der Mühlen nicht betreten werden,
- Installation von Funkenlöschanlagen in Luftleitungen, die zu Staubfiltern führen, um Staubexplosionen zu vermeiden. Prüfung der Möglichkeit einer Staubexplosion bei der Aufbereitung von Trockenstabilat und Minimierung der Gefahr von Explosionen durch geeignete Maßnahmen.

Es sind insbesondere folgende Explosionsschutzmaßnahmen bei der anaeroben biologischen Behandlung zu berücksichtigen:

- Korrosionsfeste, nicht brennbare, gasdichte Ausführung aller Teile, die mit Gas in Berührung stehen,
- Notfackel zur Abfackelung des Gases beim Ausfall der Gasreinigungs- und/oder Gasverwertungsanlage,
- Abscheidung des Wasserdampfes (Kondensatabscheidung) aus dem Biogas und Abtrennung des Wassers zur Minderung der Explosionsgefahren beim Gastransport und der Lagerung des Gases,
- Fernhalten von Zündquellen, insbesondere stufenweise Anforderungen an elektrische Anlagen, gestaffelt nach „Zone 0“, „Zone 1“ und „Zone 2“ gemäß ÖVE-EX 65/1981 „Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“,
- Fernhalten sonstiger Zündquellen, auch bei Wartungsarbeiten und Reparaturen,
- Blitzschutzanlage,
- Gaserfassung und –ableitung auch bei Zwischenspeicherung von Prozesswasser und in einer allfälligen Hydrolysestufe,
- Flammendurchschlagsicherungen, z.B. vor und nach jedem Förderaggregat für Gas,
- Überdruckventile,
- Temperaturüberwachung in Leitungen (falls erforderlich),
- Messeinrichtungen, wie z.B. Manometer, Durchflussmengenmessung,

- Gaswarneinrichtungen (Explosimeter), vor allem Hallen, in welchen Bioreaktoren aufgestellt sind, sowie für den Fall einer Ansaugung von „Falschluff“ (Außenluft) in Leitungen und Förderaggregaten, die für den Transport von Gas bestimmt sind,
- ausreichender Luftwechsel in allen Hallen, in denen sich Anlagenteile zur anaeroben biologischen Behandlung, Reinigung des Gases, Speicherung des Gases und Gasverwertung befinden,
- Schnellschlussventile zur Sicherheitsabschaltung,
- Inertgasversorgung, z.B. zur Entfernung des Gases aus den Bioreaktoren vor Wartungsarbeiten oder zur Durchspülung von Leitungen (falls erforderlich).

10 BETRIEBSDOKUMENTATION

Ungeachtet behördlich festgelegter Aufzeichnungspflichten wird besonders auf die Aufzeichnungen gemäß Abfallnachweisverordnung, BGBl. Nr. 65/1991, hingewiesen:

Von den übrigen Geschäftsbüchern oder betrieblichen Aufzeichnungen getrennt sind für jedes Kalenderjahr fortlaufend die folgenden Abfallaufzeichnungen zu führen (§ 3 Abs. 1 Abfallnachweisverordnung):

- Übernahme von Abfällen (Datum, Übergeber, Art und Menge).
- In den einzelnen Anlagenteilen (insbesondere mechanische Aufbereitung, allfällige Sortierung, biologische Behandlung) sind fortlaufend die Art und Menge der Inputmaterialien und der Outputmaterialien aufzuzeichnen. Darüber hinaus sind fortlaufend der Eingang in und der Ausgang aus dem (Zwischen-)Lager aufzuzeichnen (Datum, Art und Menge).
- Übergabe von Abfällen (Datum, Übernehmer, Art und Menge).

Diese Aufzeichnungen sind so zu führen, dass für allfällige unterschiedliche Zielsetzungen der Abfallbehandlung (z.B. Herstellung von Müllkompost, Herstellung von biologisch stabilisierten Abfällen zur Deponierung, Mehrfachnutzung der mechanischen Aufbereitung) jeweils eine getrennte Dokumentation erfolgt.

Die Aufzeichnungen gemäß § 3 Abs. 1 Abfallnachweisverordnung sind mindestens sieben Jahre, vom Tag der letzten Eintragung gerechnet, aufzubewahren.

Weitere Dokumentationspflichten ergeben sich im Zusammenhang mit dem Arbeitnehmerschutzrecht (insbesondere DOK-VO, AM-VO).

11 EXTERNE ÜBERWACHUNG, BEHÖRDLICHE KONTROLLE

- (1) Die in Betrieb befindlichen Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind mindestens einmal jährlich durch eine befugte Fachperson oder Fachanstalt (Abs. 2) auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Richtlinie zu überprüfen. Die Überprüfung umfasst insbesondere
 - die Besichtigung der Anlage und deren Einrichtungen,
 - Abfallströme (Input, Output, Aufzeichnungen),
 - Betriebsprotokolle, Betriebsdokumentation,
 - Abwasser,
 - Abgas,
 - die Kontrolle vorhandener Messergebnisse oder Messregistrierungen.
- (2) Als befugte Fachperson oder Fachanstalt kommen für die Durchführung biologischer, chemischer und physikalischer Untersuchungen folgende externe Personen oder Einrichtungen jeweils im Rahmen ihrer Befugnisse in Betracht:
 - a) akkreditiert Laboratorien,
 - b) Anstalten des Bundes oder eines Bundeslandes oder von Körperschaften öffentlichen Rechts,
 - c) staatlich autorisierte Anstalten und
 - d) Ziviltechniker einschlägigen Fachgebietes, technische Büros für Chemie und chemische Laboratorien,sofern keine Interessenskonflikte vorliegen, insbesondere eine wirtschaftliche Unabhängigkeit und Weisungsungebundenheit vom Abfallbesitzer gegeben ist, und sie über die erforderliche Ausstattung und das notwendige Fachwissen für die jeweilige Untersuchung sowie über Erfahrung im Bereich der jeweiligen Analytik verfügen. Darüber hinaus ist Voraussetzung, dass nur validierte Methoden verwendet werden, ein Qualitätssicherungssystem eingerichtet ist, ein Qualitätssicherungshandbuch zur Nachvollziehbarkeit der Analysen geführt wird sowie die regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen nach dem Stand der Technik in diesem Bereich erfolgt. Gleiches gilt für Personen oder Einrichtungen eines Mitgliedstaates der Europäischen Union oder eines anderen Staates, der Vertragspartei des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR-Abkommen), BGBl. Nr. 909/1993, ist, welche den genannten Stellen gleichwertig und staatlich anerkannt sind und die genannten Bedingungen erfüllen.
- (3) Die Fachperson oder Fachanstalt hat über die durchgeführten Überprüfungen und deren Ergebnis schriftliche Befunde auszustellen, die zur Einsichtnahme durch die Behörde vom Betreiber der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie mindestens fünf Jahre aufzubewahren sind. Die Befunde sind der Behörde auf ihr Verlangen vorzuweisen oder zu übermitteln.
- (4) Ergeben sich bei den Überprüfungen Abweichungen vom konsensgemäßen Zustand der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie und kann der konsensgemäße Zustand nicht sofort hergestellt werden, so hat der Betreiber hierüber unverzüglich die Behörde zu unterrichten.
- (5) Die Fachperson oder Fachanstalt ist zur Verschwiegenheit über alle bei der Überprüfung gemäß Abs. 1 bekannt gewordenen Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse, insbesondere über die als geheim bezeichneten Einrichtungen, Verfahren und Eigentümlichkeiten der Betriebe verpflichtet.

-
- (6) Auf die Anforderungen bezüglich der externen Überwachung und behördlichen Kontrolle bei der Herstellung von Müllkompost gemäß Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001, wird hingewiesen (siehe auch Kapitel 3).
 - (7) Auf die Überwachungspflicht der zuständigen Behörde gemäß Artikel 13 der Richtlinie 75/442/EWG des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie) wird hingewiesen. Hält die Behörde auf Grund von Beschwerden oder Anbringen von Nachbarn, amtlicher Wahrnehmungen oder baulicher oder verfahrenstechnischer Änderungen an der genehmigten Anlage (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie eine zusätzliche Überprüfung für erforderlich, so ist diese Überprüfung unter gleichzeitiger Namhaftmachung einer Fachperson oder Fachanstalt anzuordnen oder selbst vorzunehmen. Auf die Möglichkeit der Stilllegung von Maschinen oder die Schließung von Teilen des Betriebes durch Verfügung der zuständigen Behörde gemäß AWG wird hingewiesen.
 - (8) Befugnisse der Arbeitsinspektion: In Fällen unmittelbar drohender Gefahr für Leben oder Gesundheit von Arbeitnehmern hat das Arbeitsinspektorat deren Beschäftigung zu untersagen oder die gänzliche oder teilweise Schließung der Betriebsstätten oder Arbeitsstellen, die Stilllegung von Maschinen oder sonstige Sicherheitsmaßnahmen zu verfügen (§ 10 Abs. 3 und 4 Arbeitsinspektionsgesetz 1993 – **ArbIG**, BGBl. Nr. 27/1993 i.d.g.F.).

12 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AAV	Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung, BGBl. Nr. 218/1983 i.d.g.F.;
AEV	Abwasseremissionsverordnung;
AM-VO	Arbeitsmittelverordnung, BGBl. II Nr. 164/2000;
ASchG	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz, BGBl. Nr. 450/1994 i.d.g.F.;
AT ₄	Atmungsaktivität nach 4 Tagen;
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz, BGBl. Nr. 325/1990 i.d.g.F.;
BSE	bovine spongiform encephalopathy;
DOK-VO	Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente, BGBl. Nr. 478/1996 i.d.g.F.;
GB ₂₁	Gasbildung im Gärtest nach 21 Tagen;
GE	Geruchseinheiten;
GKV 2001	Grenzwerteverordnung 2001, BGBl. II Nr. 253/2001;
GS ₂₁	Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen;
GV	Glühverlust;
HMW	Halbstundenmittelwert;
H _o	Brennwert (oberer Heizwert);
KBE	Keimbildende Einheit;
LASI	Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (BRD);
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration;
ÖWAV	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband;
PCDD	Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine;
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane;
PSA	Persönliche Schutzausrüstung;
SN	Schlüsselnummer;
SRM	Spezifiziertes Risikomaterial;
TMW	Tagesmittelwert;
TOC	Total Organic Carbon;
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe;
TRK	Technische Richtkonzentration;
TS	Trockensubstanz;
TSE	Transmissible spongiforme Enzephalopathien;
VbA	Verordnung biologische Arbeitsstoffe, BGBl. II. Nr. 237/1998;
VDI	Verein Deutscher Ingenieure;

13 LITERATUR

- Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV), Artikel 1 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen, BGBl. I S. 305, ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2001.
- ANGERER T., BAUMANN R., FRÖHLICH M. et al. (2000): Mechanisch-biologische Abfallbehandlung – Emissionsmessungen / Abluftreinigung. Interne Berichte Band 637 des Umweltbundesamtes.
- ANGERER T., FRÖHLICH M., WOLF A., GRECH H. (2002): Thermisch Regenerative Oxidation als Verfahren der Abluftreinigung bei mechanisch-biologischen Anlagen zur Behandlung von Abfällen. (Publikation in der Schriftenreihe des BMLFUW in Vorbereitung)
- BAWPL 2001 - Teilband: Bundesabfallwirtschaftsplan 2001, Teilband: Leitlinien zur Abfallverbringung und Behandlungsgrundsätze, erlassen vom Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 28. Dezember 2001
- BINNER E. (1996) Der Inkubationsversuch - eine Methode zur Beurteilung der Reaktivität von Abfällen, Waste Reports 4/96.
- BRAUN R. (1998): Anaerobtechnologie für die mechanisch-biologische Vorbehandlung von Restmüll und Klärschlamm, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, Band 10/1998.
- DIN 38 414 Teil 8 (DEV S 8) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S), Beuth Verlag GmbH; Berlin 1985.
- Dreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen – 30. BImSchV), Artikel 2 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen, BGBl. I S. 305, ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2001.
- FICHTNER Ingenieurbüro (1998): Anlagen zur aeroben mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Restmüll und Klärschlamm, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, Band 8/1998.
- Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen (1998). Report R-151 des Umweltbundesamtes.
- LAHL U., ZESCHMAR-LAHL B., ANGERER T. (2000): Entwicklungspotentiale der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung – Eine ökologische Analyse. Monographie Band 125 des Umweltbundesamtes.
- LASI LV 13 (1997) Leitlinien für den Arbeitsschutz in biologischen Abfallbehandlungsanlagen; Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Oktober 1997.
- LASI LV 15 (1998) Leitlinien des Arbeitsschutzes in Abfallbehandlungsanlagen, Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, November 1998.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT THÜRINGEN: Anforderungsprofil an Anlagen zur mechanisch-biologische Restabfallbehandlung, 3.3.1997.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN: Anforderungen an die mechanisch-biologische Abfallbehandlung und die anschließende Deponierung, Merkblatt, August 1999.
- ÖWAV Regelblatt 404 (2001) Sicherheit, Gesundheitsschutz und Arbeitshygiene für Beschäftigte in der Abfallwirtschaft, Regeln des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes, Wien.
- Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung (Anhang 23), Artikel 3 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen, BGBl. I S. 305, ausgegeben zu Bonn am 27. Februar 2001.
- WINDSPERGER A., STEINLECHNER S. (2001) Technologien und Konzepte der Abluftreinigung bei mechanisch-biologischen Anlagen zur Vorbehandlung von Restmüll. Schriftenreihe des BMLFUW 10/2001.

ANHANG I: ANALYSENMETHODEN

I.1 Atmungsaktivität nach 4 Tagen (AT₄)

Die Methode entspricht weitgehend dem im Anhang 4, Punkt 2.5 der deutschen Abfallabla- gerungsverordnung (AbfAbIV) beschriebenen Verfahren zur Bestimmung der Atmungsaktivi- tät über 4 Tage im Laborversuch.

Testgerät

Die Bestimmung der AT₄ erfolgt mit einem Sapromat, Respiromat oder einem gleichwertigen Gerät. Während der Reaktionszeit (≥ 4 Tage) darf der Sauerstoff nicht limitierend sein, da- her muss bei Bedarf der verbrauchte Sauerstoff nachgeliefert werden. Der Sauerstoffver- brauch bzw. die CO₂-Bildung müssen kontinuierlich erfassbar sein. Alle Abweichungen von der nachfolgend aufgeführten Methode sind zu dokumentieren.

Temperatur

20 \pm 1 °C im temperierten Wasserbad oder Klimaraum.

Probenlagerung

Innerhalb von 48 h nach der Probenahme müssen die Probenaufbereitungen abgeschlossen und der Test gestartet sein. In diesem Zeitraum sind Temperaturen über 4°C maximal für 24 h zulässig. Ist diese Vorgehensweise nicht zu gewährleisten, so ist die Probe innerhalb von 24 h nach der Probenahme bei -18 bis -22°C einzufrieren. Das Einfrieren der Probe ist bei der Auswertung zu dokumentieren. Das schonende Auftauen der Probe soll innerhalb von 24 h erfolgen, dabei darf die Temperatur 20°C nicht überschreiten.

Probenaufbereitung

Die Originalprobe ist in ihrer Gesamtheit feucht auf < 10 mm zu zerkleinern. Gegebenenfalls können Störstoffe (Glas, Steine und Metalle) vor dem Zerkleinern ausgeschleust werden. Ihre Massenanteile sind bei der Berechnung der Analysenergebnisse zu berücksichtigen.

Einstellung des Wassergehaltes:

300 g der aufbereiteten Probe werden mit 300 ml Leitungswasser angefeuchtet und in die in Abbildung 1 beschriebene Apparatur überführt. Nach Auflegen des Deckels und Abdichtung wird ein Unterdruck mittels Wasserstrahlpumpe angelegt und über 30 min gehalten. Das ab- filtrierte Wasservolumen ist zu bestimmen und von den zugegebenen 300 ml Leitungswas- ser abzuziehen. Die so ermittelte Wassermasse ist aliquot dem Teil der Probe zuzugeben, der in die Testapparatur eingebaut wird.

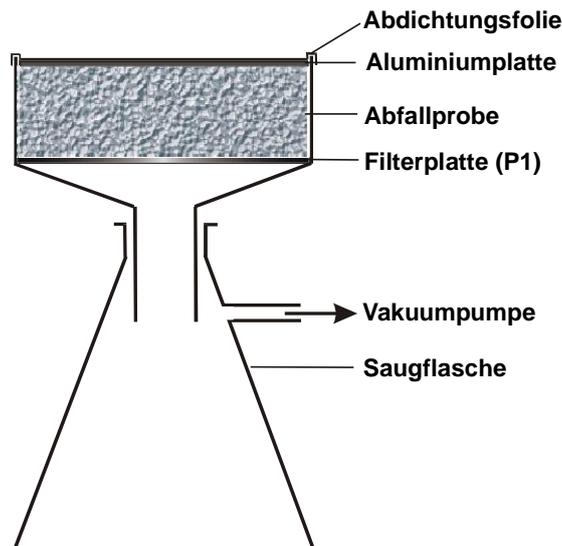
Liegt der Wassergehalt der einzusetzenden Probe über dem ermittelten Wassergehalt, so ist die Probe ohne weiteres Anfeuchten in die in Abbildung 1 beschriebene Apparatur zu über- führen, über 30 min dem Unterdruck in der Saugnutsche auszusetzen und in die Testappa- ratur einzubauen.

Probenmasse

Es werden ca. 40 g Probe, die auf den oben ermittelten Wassergehalt eingestellt wurde, eingesetzt.

Anzahl der Parallelansätze

Die Proben werden in drei Parallelansätzen untersucht.



Geräte:

- Saugflasche, vakuumfest, Inhalt 1 bis 2 Liter, mit Gummikonus
- Filternutsche, Durchmesser 120 mm, Filterplatte (P1), Inhalt 1 Liter, Ausführung mit senkrechten Seitenwänden
- Aluminiumplatte, Durchmesser gleich Innendurchmesser Nutsche
- Vakuumpumpe und Unterdruckmanometer

Abbildung 1: Apparatur zur Einstellung des Wassergehalts

Versuchsdauer und Auswertung

Der Bewertungszeitraum beträgt 4 Tage und beginnt nach der eventuellen anfänglichen lag-Phase. Die lag-Phase ist beendet, wenn der mittlere Sauerstoffverbrauch, ausgedrückt als 3-Stunden-Mittelwert, 25 % des Wertes beträgt, der sich als 3-Stunden-Mittelwert im Bereich der größten Steigung der Sauerstoffverbrauch innerhalb der ersten 4 Tage ergibt.

Die Masse des in der lag-Phase verbrauchten Sauerstoffs wird von der Masse des in der gesamten Versuchsdauer (lag-Phase + 4 Tage) verbrauchten Sauerstoffs abgezogen und darf nicht mehr als 10 % des Gesamtwertes betragen. Ansonsten darf die Bestimmung nicht gewertet werden.

Die Messwerte sind idealerweise kontinuierlich, zumindest jedoch stündlich zu erfassen.

Zur Darstellung der Analysenfunktion und der 3-Stunden-Mittelwerte werden auf der x-Achse die Versuchsdauer (in Stunden) und auf der y-Achse die aufsummierten Sauerstoffmassen (in mg O₂/g Trockenmasse) aufgetragen.

Angabe des Ergebnisses

Das Ergebnis wird mit zwei signifikanten Stellen in mg O₂/g Trockenmasse angegeben. Es sind der Mittelwert und die Standardabweichung anzugeben. Weicht ein einzelner Wert der Dreifachbestimmung mehr als 20 % vom Mittelwert ab, so ist der Wert als Ausreißer zu eliminieren. Die Berechnung des neuen Mittelwertes erfolgt aus den 2 verbleibenden Werten.

Gleichwertigkeit anderer Verfahren

Die Anwendung gleichwertiger Methoden oder der Ersatz einzelner Arbeitsschritte oder Festlegungen der oben genannten Methode durch gleichwertige Maßnahmen ist zulässig. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den Anwender zu erbringen.

I.2 Gasspendensumme im Inkubationsversuch nach 21 Tagen (GS₂₁)

Die Methode entspricht dem an der Universität für Bodenkultur, Abteilung Abfallwirtschaft, Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie u. Abfallwirtschaft (ABF-BOKU) entwickelten Verfahren zur Bestimmung der Gasspendensumme über 21 Tage im Laborversuch.

Prinzip

Der Inkubationsversuch (BINNER, 1996) testet das Probenmaterial unter anaeroben Bedingungen hinsichtlich seiner Gasbildung. Dabei sollen die in der Deponie zu erwartenden Vorgänge dargestellt werden. Bei der Beurteilung von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen ist auf Grund der Probeinhomogenität der Inkubationsversuch wegen der wesentlich höheren einsetzbaren Probemenge (ca. 1-1,5 kg TS) besser geeignet als der Gärtest (ca. 50 g TS). Je nach Versuchsdauer können Gasbildungsraten [= Gasspenden (NI/kg TS*h, Versuchsdauer ca. 21 bis 90 Tage)] oder über die Gasspendensummen [= Gassummen (NI/kg TS, Versuchsdauer ca. 21 bis 90 Tage)] das Gesamtgasbildungspotential (NI/kg TS, Versuchsdauer 240 Tage) abgeschätzt werden.

Probenlagerung

Innerhalb von 48 h nach der Probenahme müssen die Probenaufbereitungen abgeschlossen und der Test gestartet sein. In diesem Zeitraum sind Temperaturen über 4°C maximal für 24 h zulässig. Ist diese Vorgehensweise nicht zu gewährleisten, so ist die Probe innerhalb von 24 h nach der Probenahme bei -18 bis -22°C einzufrieren. Das Einfrieren der Probe ist bei der Auswertung zu dokumentieren. Das schonende Auftauen der Probe soll innerhalb von 24 h erfolgen, dabei darf die Raumtemperatur (20 bis 25°C) nicht überschritten werden.

Probenaufbereitung

Die Originalprobe ist bei 20 mm abzusieben. Für die Versuche ist die Feinfraktion < 20 mm einzusetzen.

Probenmasse

Es werden ca. 2,5 l auf Wasserkapazität angefeuchtetes Material unter leichter Verdichtung in das Reaktionsgefäß bis ca. 1 cm unter den Gefäßrand eingebaut. Das Gewicht wird durch Wägen bestimmt. Je nach Wasserhaltevermögen und Volumengewicht des Materials ergibt das 800 bis 1.500 g TS. Aus einer Teilprobe des Ausgangsmaterials ist der Wassergehalt zu bestimmen.

pH-Wert

Leitfähigkeit und pH-Wert des MBA-Materials werden zu Versuchsbeginn bestimmt. Nach Versuchsende werden vom Flüssigkeitsrückstand ebenfalls pH-Wert und Leitfähigkeit gemessen. Dadurch kann beurteilt werden, ob das Testergebnis durch ungünstige Milieubedingungen (Versäuerung, Eindringen von Sperrflüssigkeit) beeinflusst wurde.

Anzahl der Parallelansätze

Die Proben werden in zwei Parallelansätzen untersucht. Bei Parallelverhalten kann nach 21 Tagen Versuchsdauer jeweils ein Ansatz beendet werden, auch wenn wegen eventuell auftretender lag-Phasen oder zur Bestimmung der GS₉₀ eine längere Versuchsdauer gewählt wurde.

Geräte

Die Inkubationsversuche werden in gasdichten 2,5 l Untersuchungsmaterial fassenden Glasreaktionsgefäßen mit Siebboden und einer mit Glashahn verschließbaren Entnahmemöglichkeit für Sickerwasser im Bodenbereich durchgeführt (Abbildung 2). Im Deckel ist ein weiterer Glashahn angebracht, durch den Flüssigkeit zugeführt werden kann. Die Wasserzugabe- bzw. -entnahmemöglichkeiten sind für die Bestimmung der GS_{21} nicht unbedingt erforderlich, sie ermöglichen eine Beurteilung der Milieubedingungen während des Versuches, was vor allem bei längerer Versuchsdauer günstig ist. Der Deckel wird mit einem Schnellspanverschluss fixiert. Über eine Schliffverbindung wird zur Sammlung und Mengemessung des gebildeten Gärgases ein so genanntes Eudiometerrohr gasdicht aufgesetzt. Das der Versuchsanordnung nach DIN 38414 Teil 8 (DEV S8) nachempfundene Sammelgefäß ist mit einer gefärbten Sperrlösung gefüllt. Zur Herstellung dieser Sperrlösung werden 250 g Natriumchlorid, NaCl, in 750 ml destilliertem Wasser gelöst sowie 30 ml Schwefelsäure, H_2SO_4 ($\rho = 1,84 \text{ g/ml}$), und einige Tropfen Methylorange-Lösung (0,1 g Methylorange-Natriumsalz gelöst in 100 ml destilliertem Wasser) zugegeben. Alternativ ist auch die im Gärtest verwendete Sperrflüssigkeit zulässig. Über ein Steigrohr verdrängt das im Reaktionsgefäß gebildete Gas diese Sperrflüssigkeit in ein fix montiertes Ausgleichsgefäß, in dem der Flüssigkeitsspiegel konstant gehalten wird.

Das Eudiometerrohr hat einen abgestuften Durchmesser wodurch sich 2 Ablesebereiche ergeben. Der obere Teil - für geringe Gasbildung - fasst ca. 100 ml und ist mit einer Skala versehen, die ein Ablesen des aufgefangenen Gases auf 1 ml genau ermöglicht. Im unteren, dickeren Teil - er fasst ca. 1 l - kann auf 10 ml genau abgelesen werden. Jedem abgelesenen Volumen entspricht ein definierter Höhenunterschied zum Flüssigkeitsspiegel im Ausgleichsgefäß. Dies ermöglicht es, den Einfluss des durch die Wassersäule hervorgerufenen unterschiedlichen Innendruckes im Eudiometerrohr auf das jeweils abgelesene Volumen rechnerisch zu kompensieren (siehe Auswertung). Bei jeder Ablesung (je nach Gasbildungsintensität täglich bis mehrmals täglich) werden Raumtemperatur und aktueller Luftdruck notiert. Das computergestützte Auswerteprogramm ist damit in der Lage, die abgelesene Gasmengen auf Normalverhältnisse (0°C , 1013 mbar) umzurechnen und sowohl die stündlich gebildeten Gasmengen (Gasspenden), als auch die Gesamtgasmengen (Gasspendensummen) bezogen auf die eingesetzte Trockensubstanz in Tabellenform oder als Diagramm anzugeben.

Über einen an der Eudiometerrohrspitze angebrachten Einwegkegelhahn können Gasproben entnommen und mittels Deponiegasmessgerät oder Gaschromatographen auf CO_2 -, CH_4 - und O_2 -Gehalt analysiert werden. Die Salzlösung als Sperrflüssigkeit verhindert, dass in ihr Gaskomponenten gelöst werden, wodurch die Messergebnisse verfälscht würden.

Durchführung

Die Probe wird auf Wasserkapazität angefeuchtet und leicht verdichtet im Doppelansatz eingebaut (2 bis 3 kg FS). Das Eudiometerrohr wird mit ca. 150 ml Sperrflüssigkeit befüllt, und die ganze Einheit ins Wasserbad eingesetzt. Die Inkubationstemperatur beträgt 40°C . Erst nach ausreichender Akklimatisierung von etwa 24 Stunden darf das Eudiometerrohr bis zur oberen Marke gefüllt werden. Diese Vorgangsweise ermöglicht einerseits eine Dichtheitskontrolle des Systems und soll andererseits verhindern, dass beim Entstehen von geringem Unterdruck im System Sperrflüssigkeit ins Reaktionsgefäß gesaugt wird und dort durch Erhöhen des Salzgehaltes die biologischen Prozesse stört. Sollte während des Versuches Salzlösung ins Untersuchungsmaterial gelangen (z.B. durch Wasserbadabkühlung bei Thermostatausfall), muss mit deionisiertem Wasser gespült werden bis die Leitfähigkeit wieder Werte im Bereich der Probe vor dem Salzeintritt anzeigt.

In der Regel setzen die Abbauvorgänge innerhalb von 1 bis 2 Tagen ein. Lag-Phasen sind durch eine entsprechende Verlängerung der Versuchsdauer zu kompensieren (siehe Auswertung). Die gebildeten Gasmengen sowie Raumtemperatur und Luftdruck werden täglich gemessen. Falls es die Gasbildung erfordert, ist das Eudiometerrohr nach dem Ablesen mit Sperrflüssigkeit aufzufüllen. In der Startphase ist die gebildete Gasmenge oft so hoch, dass mehrmals täglich abgelesen werden muss. Die während der Nachtstunden nicht erfassbaren Gasmengen werden an Hand der am Tag davor und danach gemessenen Werte interpoliert.

Das fix montierte Ausgleichsgefäß ermöglicht eine kontinuierliche Dichtheitskontrolle des Systems. Diese erfolgt durch mehrmaliges Ablesen der Gasmengen ohne das Eudiometer dazwischen aufzufüllen. Ist das System undicht, so sinken die stündlich erfassten Gasmengen mit zunehmender Gasfüllung des Eudiometerrohres (durch Zunahme des hydrostatischen Druckes im System) ab.

Bei stark unterschiedlichem Verhalten der Parallelansätze werden Sickerwasserproben entnommen und/oder Sickerwasser im Kreislauf gepumpt. Durch Bestimmung des pH-Wertes in den entnommenen Sickerwasserproben kann ein Versäuern festgestellt werden. Durch die Kreislaufführung des Sickerwassers kann ein partielles Austrocknen des Testmaterials verhindert werden (*Anmerkung:* diese Gefahr besteht nur bei einer Versuchsdauer über 150 Tage). Mittels Schlauchquetschpumpe ist die Sickerwassermanipulation nahezu ohne Sauerstoffeintritt ins System möglich.

Bei der Bestimmung des Gasbildungspotentials (Versuchsdauer 90 Tage oder länger) werden in größeren Zeitabständen Sickerwasserproben entnommen und/oder Sickerwasser im Kreislauf gepumpt.

Versuchsdauer und Auswertung

Die Gasmengen sind auf Normvolumen umzurechnen. Dazu werden die täglich erfassten Messwerte (Gasmengen, Raumtemperatur, Luftdruck) sinnvollerweise mittels Computerauswerteprogramm ausgewertet. Prinzipiell ist jedoch auch eine Auswertung ohne Computer möglich.

Folgende teilweise empirisch gefundenen Annahme wurden am ABF-BOKU zur Vereinfachung der Auswertung zugrunde gelegt:

- die Wasserbadtemperatur ist konstant 40°C,
- die Temperatur im Eudiometerrohr liegt 1,5°C über der Raumtemperatur,
- die Temperatur im Untersuchungsmaterial ist gleich der Wasserbadtemperatur,
- die Temperatur über dem Untersuchungsmaterial (Deckelbereich) beträgt Wasserbadtemperatur – 1,7°C das sind 38,3°C,
- die mittlere Raumtemperatur beträgt 25,8°C,
- die zugehörigen Wasserdampfdruckwerte betragen

Temp.	p _{wd}
40,0°C	73,75 mbar
38,3°C	68,00 mbar

Eudiometertemperatur (mittlere Raumtemp.= 25,8+1,5°C): 27,3°C 35,64 mbar

- das Luftporenvolumen des Untersuchungsmaterials beträgt 50 Vol%,

- die Luftvolumina ergeben sich aus den Reaktionsgefäßabmessungen und müssen für jede Versuchsanlage einmal ermittelt werden. Sie betragen z.B. für Inkubationsversuchsanlage 2 des ABF BOKU:

Deckelbereich (Füllung 1cm unter Rand) + Unterteil Eudiometer: $VD=1450 \text{ ml}$

Luftporenvolumen (50%) des Untersuchungsmaterials + Unterraum: $VR=1725 \text{ ml}$

Die Berechnung der zwischen 2 Ableseung aktuellen gebildeten Gasmenge in Nml erfolgt nach folgender Formel nach Boyle-Mariotte und Gay-Lussac. Wegen des Einflusses von Luftdruck und Temperatur auf das Gasvolumen wird die Versuchsanlage in 3 Berechnungsabschnitte geteilt, in das Volumen im Eudiometerrohr (VE), das Volumen im Deckelbereich (VD) und das Volumen im Reaktionsgefäß (VR):

Die gebildete Gasmenge zwischen 2 aufeinanderfolgenden Ableseungen ΔV wird in Nml angegeben und wie folgt berechnet:

$$\Delta V = \Delta VE + \Delta VD + \Delta VR \quad (1)$$

$$\Delta VE = \frac{VE_n \cdot (273 + T_0) \cdot (p_n - p_{w/Eudiometer} + \Delta h_n)}{(273 + T_n + 1,5) \cdot p_0} - \frac{VE_{n-1} \cdot (273 + T_0) \cdot (p_{n-1} - p_{w/Eudiometer} + \Delta h_{n-1})}{(273 + T_{n-1} + 1,5) \cdot p_0} \quad (2)$$

$$\Delta VD = \frac{VD \cdot (273 + T_0) \cdot (p_n - p_{w/Deckel} + \Delta h_n)}{(273 + T_{Deckel}) \cdot p_0} - \frac{VD \cdot (273 + T_0) \cdot (p_{n-1} - p_{w/Deckel} + \Delta h_{n-1})}{(273 + T_{Deckel}) \cdot p_0} \quad (3)$$

$$\Delta VR = \frac{VR \cdot (273 + T_0) \cdot (p_n - p_{w/Reaktor} + \Delta h_n)}{(273 + T_{Reaktor}) \cdot p_0} - \frac{VR \cdot (273 + T_0) \cdot (p_{n-1} - p_{w/Reaktor} + \Delta h_{n-1})}{(273 + T_{Reaktor}) \cdot p_0} \quad (4)$$

- ΔV = gebildete Gasmenge zwischen 2 aufeinanderfolgenden Ableseungen in Nml
 ΔVE = Volumsdifferenz im Eudiometerrohr zwischen 2 aufeinanderfolgenden Ableseungen in Nml
 ΔVD = Volumsdifferenz im Deckelbereich zwischen 2 aufeinanderfolgenden Ableseungen in Nml
 ΔVR = Volumsdifferenz im Reaktionsgefäß zwischen 2 aufeinanderfolgenden Ableseungen in Nml
 VE_n = Eudiometervolumen aktuelle Ableseung, gemessen in ml
 VE_{n-1} = Eudiometervolumen vorige Ableseung, gemessen in ml
 T_0 = Bezugstemperatur ($T_0 = 0^\circ\text{C}$)
 p_0 = Bezugsdruck ($p_0 = 1013 \text{ mbar}$)
 p_n = Luftdruck aktuelle Ableseung, gemessen in mbar
 p_{n-1} = Luftdruck vorige Ableseung, gemessen in mbar
 T_n = Raumtemperatur aktuelle Ableseung, gemessen in $^\circ\text{C}$
 T_{n-1} = Raumtemperatur vorige Ableseung, gemessen in $^\circ\text{C}$
 $p_{w/Eudiometer}$ = Wasserdampfdruck im Eudiometerrohr bei mittlerer Raumtemperatur ($p_{w/Eudiometer} = 35,64 \text{ mbar}$)
 Δh_n = Flüssigkeitsspiegeldifferenz Eudiometerrohr und Ausgleichsgefäß der aktuellen Ableseung, gemessen in cm
 Δh_{n-1} = Flüssigkeitsspiegeldifferenz Eudiometerrohr und Ausgleichsgefäß der vorigen Ableseung, gemessen in cm

VD	= Volumen Deckelbereich (Volumen zwischen Probenoberkante und Eudiometerboden, siehe Abb. 2), gemessen in ml
T_{Deckel}	= mittlere Temperatur im Deckelbereich ($T_{\text{Deckel}} = 38,3 \text{ °C}$)
$p_{w/\text{Deckel}}$	= Wasserdampfdruck im Deckelbereich bei mittlerer Temperatur ($p_{w/\text{Deckel}} = 68,00 \text{ mbar}$)
VR	= Gasvolumen Reaktionsgefäß (= Gasporenvolumen des Untersuchungsmaterials + Volumen des Unterraumes unter dem Siebboden, siehe Abb. 2), gemessen in ml
T_{Reaktor}	= mittlere Temperatur im Reaktionsgefäß ($T_{\text{Reaktor}} = \text{Wasserbadtemperatur} = 40 \text{ °C}$)
$p_{w/\text{Reaktor}}$	= Wasserdampfdruck im Reaktionsgefäß bei mittlerer Wasserbadtemperatur ($p_{w/\text{Reaktor}} = 73,75 \text{ mbar}$)

$$GS_{21} = \sum \frac{\Delta V \cdot 100}{m \cdot w_T} \quad (5)$$

GS_{21}	= Gasspendensumme in 21 Tagen Bewertungszeitraum, angegeben in NI/kg TS
ΔV	= gebildete Gasmenge zwischen 2 aufeinanderfolgenden Ablesungen in Nml
m	= Masse der eingewogenen Probe, angegeben in g FS
w_T	= Trockenmasse der Probe, angegeben in % FS

Der Bewertungszeitraum beträgt 21 Tage und beginnt nach der anfänglichen lag-Phase. Die lag-Phase ist beendet, wenn die stündliche Gasproduktion (gemessen als Mittelwert über 1 Tag) über mindestens 3 Tage 33 % der maximal auftretenden stündlichen Gasproduktion (Mittelwert über 1 Tag) überschreitet. Das Volumen des während der lag-Phase gebildeten Gases ist vom Volumen über die gesamte Versuchsdauer (lag-Phase + 21 Tage) abzuziehen. Sollte die Berücksichtigung der lag-Phase geringere Werte als die Gassumme nach 21 Tagen ergeben, so ist der Wert nach 21 Tagen Versuchsdauer anzugeben.

Bei sehr reaktivem Material (Ausgangsmaterial vor der MBA, mit starkem Versäuerungspotential) bzw. bei sehr langen lag-Phasen kann eine längere Versuchsdauer (GS_{90} ebenfalls unter rechnerischer Kompensation der lag-Phase) sinnvoll sein.

Angabe des Ergebnisses

Das Ergebnis des Ansatzes mit der höheren Gasbildung ist auf zwei signifikante Stellen in NI/kg TS anzugeben. Auf Grund der großen Probenmenge sind Abweichungen nicht auf Materialinhomogenität, sondern auf Störung während des Tests (undichtes System, Versäuerung, Eindringen von Salzlösung) zurückzuführen. Neben dem GS_{21} Wert sind von beiden Ansätzen die stündlichen Gasspenden [NI/kg TS*h] bzw. die kumulierten Gasspendensummen über die gesamte Versuchsdauer [NI/kg TS] in Diagrammform darzustellen.

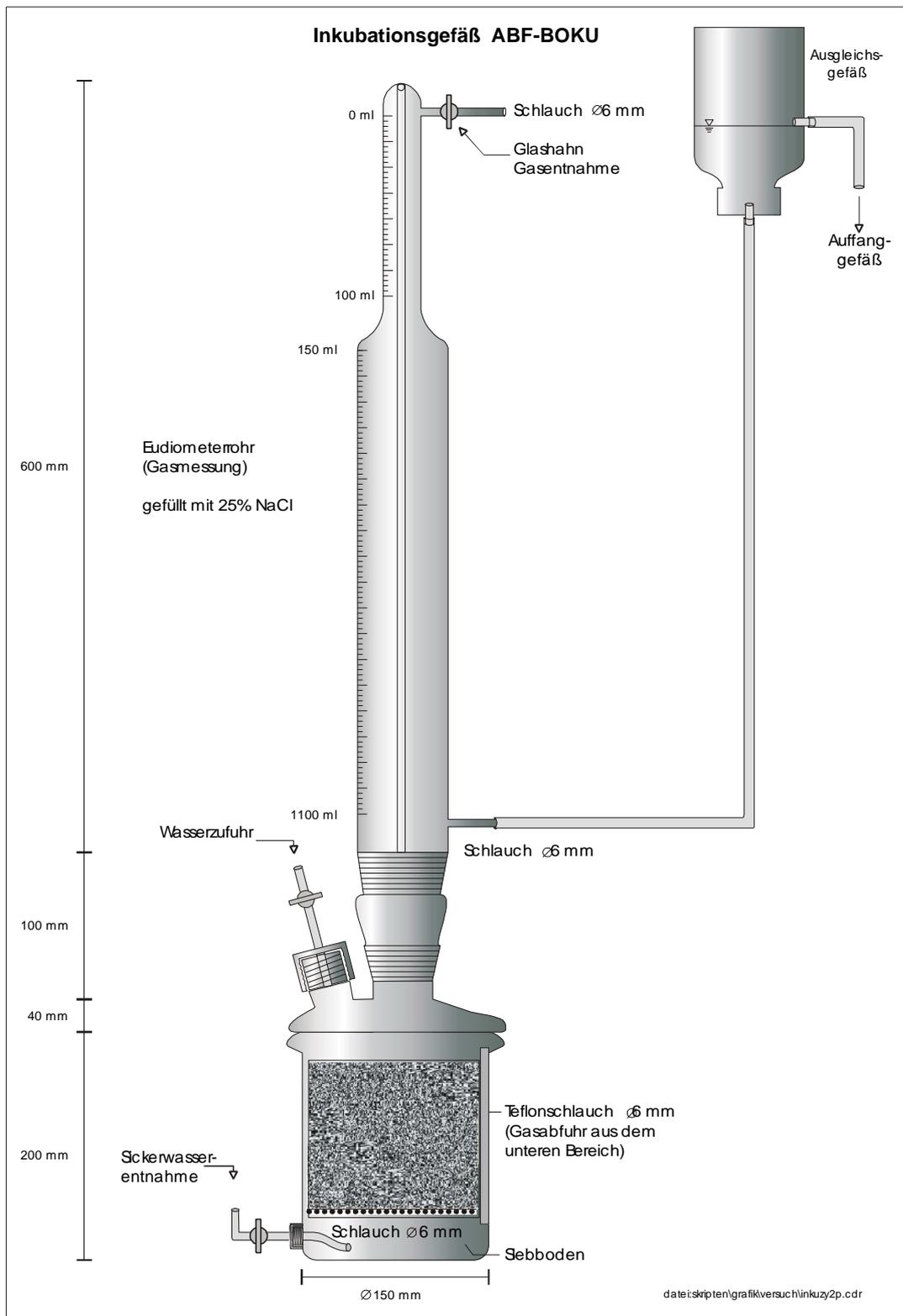


Abbildung 2: Versuchsanordnung Inkubationsversuch (BINNER, 1996)

I.3 Gasbildung in Gärtest nach 21 Tagen (GB₂₁)

Die Methode entspricht weitgehend dem im Anhang 4, Punkt 2.6 der deutschen Abfallabgabungsverordnung (AbfAbIV) beschriebenen Verfahren zur Bestimmung der Gasbildung über 21 Tage im Laborversuch (Eudiometermethode).

Allgemeines

Der Gärtest wird auf Grundlage der DIN 38 414 Teil 8 [DEV S8, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung des Faulverhaltens (S 8); Beuth Verlag GmbH; Berlin 1985] mit Modifikationen (s. Nr. 2.6.4 – 2.6.11) durchgeführt. Alle Abweichungen von der nachfolgend aufgeführten Methode sind zu dokumentieren.

Versuchsaufbau und Gasmessung

Für die Durchführung der Bestimmung wird eine Apparatur nach Abbildung 3 verwendet. *„Sie besteht aus einem Eudiometerrohr (B) mit einem Volumen von 300 bis 400 ml, das von oben nach unten graduiert ist (Skalenteilungswert 5 ml) und mit einem Glasschliff auf die Standflasche (A), Volumen etwa 500 ml, aufgesetzt wird. Durch den Boden des Eudiometerrohres geht ein Verbindungsrohr (C), das dem in der Standflasche entwickelten Faulgas den Eintritt in das Messrohr ermöglicht. Das Verbindungsrohr wird durch vierseitig angebrachte Glasstäbe in der Position gehalten (E). Am unteren Ende des Eudiometerrohres ist eine Glasolive angebracht, von der eine ausreichend lang bemessene Schlauchverbindung (F) zu einem Niveaugefäß (G) aus Glas oder Kunststoff (Volumen mindestens 750 ml) führt. Am oberen Ende des Eudiometerrohres ist ein Kegelhahn (H) zur Entnahme von Gasproben und zur Einstellung des Nullpunktes (D) angebracht.“* (DIN 38 414 Teil 8, Seite 3)

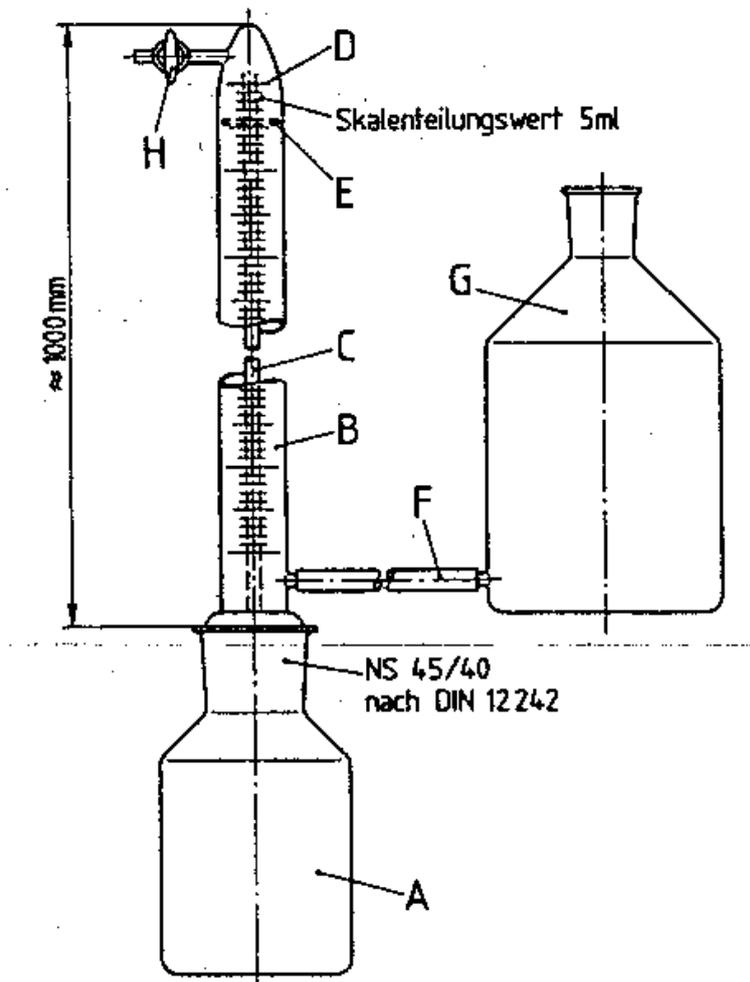
*„Sperrflüssigkeit: 30 ml Schwefelsäure, H₂SO₄ (ρ = 1,84 g/ml), werden zu 1 l destilliertem Wasser gegeben; in dieser Mischung werden unter leichtem Erwärmen 200 g Natriumsulfat-Decahydrat, Na₂SO₄ * 10 H₂O, gelöst. Die Lösung wird durch Zugabe einiger Tropfen Methylorange-Lösung (0,1 g Methylorange-Natriumsalz gelöst in 100 ml destilliertem Wasser) rotorange gefärbt. Die Sperrflüssigkeit ist bei Raumtemperatur aufzubewahren. Bei niedrigen Temperaturen kann Natriumsulfat auskristallisieren, das erst durch Erwärmen der Mischung wieder in Lösung gebracht werden muss.“* (DIN 38 414 Teil 8 - Seite 3)

„Die Standflasche (A) wird mit der angegebenen...“ Menge Probe, Impfschlamm und Wasser ... gefüllt; die in der Flasche enthaltene Luft wird mit Stickstoff verdrängt und das Eudiometerrohr (B) aufgesetzt. Mit Hilfe des Niveaugefäßes (G) wird bei geöffnetem Hahn (H) des Eudiometerrohres das Niveau der Sperrflüssigkeit auf die 0-Marke eingestellt. Dabei darf auf keinen Fall Sperrflüssigkeit in das Verbindungsrohr (C) und damit in...“ den Probenraum ...übertreten. Das Niveaugefäß muss noch etwa zu einem Viertel gefüllt sein. Anschließend wird der Hahn (H) geschlossen. Die Standflasche (A) mit der...“ Probenmischung "...ist im Dunkeln aufzubewahren. Das entwickelte Gasvolumen wird jeweils bei Niveaugleichheit der Sperrflüssigkeit im Eudiometerrohr mit dem Niveaugefäß abgelesen, nachdem vorher der Inhalt der Standflasche (A) vorsichtig umgeschwenkt wurde“. (DIN 38 414 Teil 8, Seite 4)

„Bei jeder Ablesung des Gasvolumens im Eudiometerrohr sind Temperatur und Luftdruck zu bestimmen, um das Gasvolumen auf den Normstand umrechnen zu können. Das Niveau der Sperrflüssigkeit wird - je nach Gasentwicklung - nach jeder oder nach mehreren Ableisungen bei geöffnetem Hahn (H) auf 0 eingestellt; dabei darf keine Luft durch den Hahn (H) angesaugt werden.“ (DIN 38 414 Teil 8, Seite 5)

Temperatur

35 ± 1 °C im temperierten Wasserbad oder Klimaraum (DIN 38 414 Teil 8).



Legende zur Abbildung 3:

- A Standflasche mit Schlammprobe, Inhalt 500 ml, z.B. Standflasche DIN 12 039 - W 500
- B Eudiometerrohr, Inhalt 300 bis 400 ml, Durchmesser 30 bis 35 mm, Skalenteilungswert 5 ml
- C Verbindungsrohr, Durchmesser etwa 6 mm
- D Nullmarke
- E Haltestifte bzw. Abstandhalter oder Lochverbindung zwischen Mantel des Eudiometerrohres und Verbindungsrohr
- F Schlauchverbindung
- G Niveaugefäß, Inhalt min. 750 ml, z.B. Stutzenflasche DIN 12 037 - K 1
- H Einweg-Kegelhahn, z. B. Küken DIN 12 541 - EM 3

Abbildung 3: Versuchsanordnung zur Bestimmung des Faulverhaltens von Schlamm (DIN 38 414 Teil 8, Seite 6) "Eudiometermethode"

Probenlagerung

Innerhalb von 48 h nach der Probenahme müssen die Probenaufbereitungen abgeschlossen und der Test gestartet sein. In diesem Zeitraum sind Temperaturen über 4°C maximal für 24 h zulässig. Ist diese Vorgehensweise nicht zu gewährleisten, so ist die Probe innerhalb von 24 h nach der Probenahme bei -18 bis -22°C einzufrieren. Das Einfrieren der Probe ist

bei der Auswertung zu dokumentieren. Das schonende Auftauen der Probe soll innerhalb von 24 h erfolgen, dabei darf die Temperatur 20°C nicht überschreiten.

Probenaufbereitung

Die Originalprobe ist in ihrer Gesamtheit feucht auf < 10 mm zu zerkleinern. Gegebenenfalls können Störstoffe (Glas, Steine und Metalle) vor dem Zerkleinern ausgeschleust werden. Ihre Massenanteile sind bei der Berechnung der Analysenergebnisse zu berücksichtigen.

Impf Schlamm

"Als Impfschlamm eignet sich Faulschlamm einer kommunalen Kläranlage, der keiner messbaren Hemmung während der Faulung unterlegen ist und der etwa einen Monat unter den nachstehenden Bedingungen gehalten wurde. Er darf keine größeren Teile enthalten und soll möglichst wenig Gas entwickeln. Es ist zweckmäßig, ein größeres Volumen (etwa 10 l) des Impfschlammes mit etwa 5 % Trockenrückstand unter anaeroben Bedingungen im geschlossenen System bei (35 ± 1) °C bereitzuhalten, um eine größere Anzahl von Untersuchungen gleichzeitig durchführen zu können. Im letzten Fall ist dafür Sorge zu tragen, dass die Umgebungstemperatur keinen größeren Schwankungen unterliegt (z.B. Abdeckung der Apparatur durch eine Haube o.ä.). Dem Impfschlamm ..." kann "bei der weiteren Lagerung alle 2 Wochen ein geringer Volumenanteil an faulfähigen Stoffen (etwa 0,1 %) in Form von Rohschlamm..." zugesetzt werden. "...Der Rohschlamm muss frei von toxischen Stoffen sein und sollte keine größeren Teile enthalten. Nach jeder Zugabe muss gründlich gemischt werden. Dieser Impfschlamm darf erst 1 Woche nach der letzten Rohschlammzugabe für den Versuchsansatz verwendet werden." (DIN 38 414 Teil 8, Seite 4)

Probenmasse

Es werden 50 g der aufbereiteten Probe in die Versuchsvorrichtung eingesetzt. Die Proben werden mit 50 ml Impfschlamm versetzt und der Ansatz mit Leitungswasser auf 300 ml aufgefüllt.

Bei Einsatz entsprechend größerer Reaktionsgefäße ist die Durchführung der beschriebenen Methode unter Einsatz von größeren Einwaagen im gleichen Verhältnis Feststoff : Flüssigkeit : Impfschlamm zulässig. Die gewählte Größe der Einwaage ist zu dokumentieren.

Referenzansatz

Zur Kontrolle der Aktivität des Impfschlammes wird mikrokristalline Cellulose eingesetzt. Dazu werden 1 g mikrokristalline Cellulose mit 50 ml Impfschlamm versetzt und der Ansatz mit Leitungswasser auf 300 ml aufgefüllt. Der Referenzansatz kann während der kompletten Versuchsdauer gerührt werden.

Bei dem Referenzansatz müssen mindestens 400 Nml/g mikrokristalline Cellulose erreicht werden, andernfalls sind die Ergebnisse zu verwerfen und die Versuchsbedingungen und der Impfschlamm müssen überprüft werden.

pH-Wert

Der pH-Wert des Testansatzes muss bei Beginn und Ende gemessen werden.

Wird ein pH-Wert von 6,8 unter- oder von 8,2 überschritten, so darf die Bestimmung nicht gewertet werden. Wird der pH-Wert schon zu Beginn über- bzw. unterschritten und zur Einstellung des pH-Wertes ein Alkalisierungsmittel (Natronlauge oder Kalilauge) bzw. Salzsäure zum Senken des pH-Wertes verwendet, so ist dies bei der Angabe des Ergebnisses zu dokumentieren.

Anzahl der Parallelansätze

Die Proben werden in drei Parallelansätzen untersucht.

Impfschlamm und Cellulose werden in zwei Parallelansätzen untersucht.

Versuchsdauer und Auswertung

Die Ermittlung der gebildeten Gasvolumina erfolgt analog DIN 38 414 Teil 8, Nr. 10:

Vorlage für die Datensammlung und Berechnung für jeden Ansatz ist Tabelle 8. Mit folgender Gleichung ist die Berechnung des Normvolumens des in den einzelnen Zeitabschnitten entwickelten Gases durchzuführen:

$$V_0 = V \cdot \frac{(p_L - p_w) \cdot T_0}{p_0 \cdot T}$$

(1) [nach DIN 38 414 Teil 8, S. 8]

V_0 Gasvolumen, in Nml

V gebildetes Gasvolumen, in ml

p_L Luftdruck zum Zeitpunkt der Ablesung, in mbar

p_w Dampfdruck des Wassers bei der Temperatur des umgebenden Raumes, in mbar

T_0 Normtemperatur, $T_0 = 273$ K

p_0 Normdruck, $p_0 = 1013$ mbar

T Temperatur des Gases bzw. des umgebenden Raumes, in K

Tabelle 8: Muster für die Auswertung des Tests (nach DIN 38 414 Teil 8, S. 9)

1	2	3	4	5	6	7
Datum	Uhrzeit	gebildetes Gasvolumen, V	Temperatur, T	Dampfdruck des Wassers, p_w	Druck, p_L	Normvolumen, V_0
		[ml]	[K]	[mbar]	[mbar]	[Nml]

Das Versuchsprotokoll nach Tabelle 8 ist für jede angesetzte Mischung aus der Probe ($V_0 \cong V_P$), dem Referenzansatz ($V_0 \cong V_R$), und dem Impfschlamm ($V_0 \cong V_{IS}$) zu führen. Das angefallene Gasvolumen wird schrittweise in der Reihenfolge der Ablesungen summiert. Änderungen des Totvolumens, auf Grund veränderter Temperatur- und Druckverhältnisse zwischen den Ablesungen, sind unerheblich und können deshalb vernachlässigt werden. (DIN 38 414 Teil 8).

Für die weitere Berechnung sind die Gasvolumina der Probe sowie des Impfschlammes (als arithmetisches Mittels des Doppelansatzes) in Tabelle 9 einzutragen.

Das Netto-Gasvolumen (V_N) der Probe ergibt sich für gleiche Versuchszeiten als Differenz der Gasvolumina von Probe sowie des arithmetischen Mittels des Doppelansatzes für den Impfschlamm.

Die spezifische Gasbildung V_S von der Probe während der Versuchsdauer berechnet man von Ablesung zu Ablesung schrittweise nach der Gleichung:

$$V_s = \frac{\sum V_n \cdot 10^2}{m \cdot w_T} \quad (2) \text{ [nach DIN 38 414 Teil 8, S. 9]}$$

V_s spezifisches, auf die Trockenmasse bezogenes gebildetes Gasvolumen während der Versuchszeit, in NI/kg TS

$\sum V_n$ gebildetes Netto-Gasvolumen für die betrachtete Versuchsdauer, in Nml

m Masse der eingewogenen Probe, in g FS

w_T Trockenmasse der Probe, in % FS

Tabelle 9: Muster für die Auswertung der auf die Trockenmasse bezogenen Faulgasproduktion (nach DIN 38 414 Teil 8, S. 10)

1	2	3	4	5
Versuchsdauer	Summe der Normvolumina im Versuch, V_P	Anteiliges aus dem Impfschlamm entwickeltes Normvolumen, V_{IS}	Netto- Gasvolumen der Probe im Versuch (Spalte 2 – Spalte 3), V_N	Spezifische Gasbildung, bezogen auf die Trockenmasse, V_s
[d]	[Nml]	[Nml]	[Nml]	[NI/kg TS]

Bezugsgröße für die Gasbildung ist die Trockenmasse der Probe [NI/kg TS].

Der Bewertungszeitraum beträgt 21 Tage und beginnt nach der anfänglichen lag-Phase. Die lag-Phase ist beendet, wenn die mittlere Gasbildung, ausgedrückt als 3-Tage-Mittelwert, 25 % des Wertes beträgt, der sich als 3-Tage-Mittelwert im Bereich der größten Steigung der Gasbildungsfunktion innerhalb der ersten 21 Tage ergibt.

Das Volumen des in der lag-Phase gebildeten Gases wird vom Volumen des in der gesamten Versuchsdauer (lag-Phase + 21 Tage) gebildeten Gases abgezogen und darf nicht mehr als 10 % des Gesamtwertes betragen. Ansonsten darf die Bestimmung nicht gewertet werden.

Bis zum Erreichen der maximalen Gasbildungsrate ist arbeitstäglich abzulesen.

Zur Darstellung der Analysenfunktion und der 3-Tage-Mittelwerte werden auf der x-Achse die Versuchsdauer (in Tagen) und auf der y-Achse die summierten Gasvolumina (in NI/kg Trockenmasse) aufgetragen.

Angabe des Ergebnisses

Das Ergebnis wird mit zwei signifikanten Stellen in NI/kg Trockenmasse angegeben. Es sind der Mittelwert und die Standardabweichung der Dreifachbestimmung anzugeben. Weicht ein einzelner Wert der Dreifachbestimmung mehr als 20 % vom Mittelwert ab, so ist der Wert als Ausreißer zu eliminieren. Die Berechnung des neuen Mittelwertes erfolgt aus den 2 verbleibenden Werten.

Das Ergebnis für die Referenzansätze ist anzugeben.

Gleichwertigkeit anderer Verfahren

Die Anwendung gleichwertiger Methoden oder der Ersatz einzelner Arbeitsschritte oder Festlegungen der oben genannten Methode durch gleichwertige Maßnahmen ist zulässig. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den Anwender zu erbringen.

ANHANG II: WEITERFÜHRENDE LITERATUR ZUM ARBEITNEHMERSCHUTZ

Rechtliche Grundlagen

In Bezug auf die rechtlichen Grundlagen wird insbesondere auf die folgenden Rechtsmaterien in den jeweiligen Geltungsbereichen verwiesen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

(1) ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (**ASchG**), BGBl. Nr. 450/1994 i.d.g.F., einschließlich dazu erlassener Verordnungen bzw. aus dem außer Kraft getretenen Arbeitnehmerschutzgesetz (**ANSchG**), BGBl. Nr. 234/1972, vorläufig übergeleiteter Verordnungen, wie z.B.

- Arbeitsstättenverordnung (**AStV**), BGBl. II Nr. 368/1998;
- Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung (**AAV**), BGBl. Nr. 218/1983 i.d.g.F.;
- Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente (**DOK-VO**), BGBl. Nr. 478/1996 i.d.g.F.;
- Verordnung biologische Arbeitsstoffe (**VbA**), BGBl. II. Nr. 237/1998;
- Verordnung über Grenzwerte für Arbeitsstoffe und über krebserzeugende Arbeitsstoffe (Grenzwerteverordnung 2001 - **GKV 2001**), BGBl. II Nr. 253/2001
- Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (**VGÜ**), BGBl. II Nr. 27/1997 i.d.g.F.;
- Bildschirmarbeitsverordnung (**BS-V**), BGBl. II Nr. 124/1998;
- Kennzeichnungsverordnung (**KennV**), BGBl. II Nr. 101/1997;
- Elektroschutzverordnung 1995 (**ESV 1995**), BGBl. Nr. 706/1995;
- Verordnung über den Nachweis der Fachkenntnisse für bestimmte Arbeiten, BGBl. Nr. 441/1975 i.d.g.F.;
- Bauarbeiterschutverordnung (**BauV**), BGBl. Nr. 340/1994 i.d.g.F.;
- Arbeitsmittelverordnung (**AM-VO**), BGBl. II Nr. 164/2000;
- Verordnung über arbeitsmedizinische Zentren (**AMZ-VO**), BGBl. Nr. 441/1996;
- Verordnung über sicherheitstechnische Zentren (**STZ-VO**), BGBl. II Nr. 450/1998;
- Verordnung über die Fachausbildung der Sicherheitsfachkräfte (**SFK-VO**), BGBl. Nr. 277/1995;
- Geschäftsordnung des Arbeitnehmerschutzbeirates, BGBl. Nr. 30/1995;
- Verordnung über die Sicherheitsvertrauenspersonen (**SVP-VO**), BGBl. Nr. 172/1996;
- Verordnung über die Lagerung von Druckgaspackungen in gewerblichen Betriebsanlagen 1995, BGBl. Nr. 666/1995;

(2) Bundesbedienstetenschutzgesetz (**B-BSG**), BGBl. I Nr. 70/1999, sowie entsprechende Durchführungsverordnungen und landesrechtliche Bestimmungen, wie z.B.

- Bundesbediensteten-Kennzeichnungsverordnung (**B-KennV**), BGBl. II Nr. 414/1999;
- Bundesbediensteten-VO biologische Arbeitsstoffe (**B-VbA**), BGBl. II Nr. 415/1999;
- Verordnung der Bundesregierung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (**B-VGÜ**), BGBl. II Nr. 15/2000;
- Verordnung der Bundesregierung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente (**B-DOK-VO**), BGBl. II Nr. 452/1999;

- Verordnung der Wiener Landesregierung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz in Dienststellen der Gemeinde Wien (**VGÜ**), LGBl. Nr. 7/1999 i.d.g.F.;
- Oberösterreichische Gesundheitsüberwachungsverordnung (**Oö.GÜV**), LGBl. Nr. 2/1999.

(3) Gewerbeordnung (**GewO 1994**), BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F., einschließlich gewerbe-rechtlich wichtiger Verordnungen, wie z.B.

- Maschinen-Sicherheits Verordnung (**MSV**), BGBl. Nr. 306/1994 i.d.g.F.;
- PSA-Sicherheits Verordnung (**PSASV**), BGBl. Nr. 596/1994 i.d.g.F.;
- Gasgeräte-Sicherheits-Verordnung (**GSV**), BGBl. Nr. 430/1994;
- Explosionsschutz Verordnung 1996 (**ExSV 1996**), BGBl. Nr. 252/1996;
- Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (**VbF**), BGBl. Nr. 240/1991 i.d.g.F.;
- Flüssiggas Verordnung, BGBl. Nr. 139/1971 i.d.g.F.

Richtlinien und sonstige Schriften

Für Anlagen im Sinne dieser Richtlinie können auch entsprechende Leitlinien (z.B. LASI), Richtlinien (z.B. VDI; Österreichischer Arbeitskreis Lärm ÖAL, Wien), Merkblätter (z.B. All-gemeine Unfallversicherungsanstalt AUVA, Wien) und Regelblätter (z.B. ÖWAV) sowie einschlägige Studien von Relevanz sein, wie z.B.

- die „Leitlinien für den Arbeitsschutz in biologischen Abfallbehandlungsanlagen“ (LASI LV 13, Oktober 1997);
- die „Leitlinien des Arbeitsschutzes in Abfallbehandlungsanlagen“ (LASI LV 15, November 1998);
- die Technische Richtlinie des Ministers für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt in Thüringen „Anforderungsprofil an Anlagen zur mechanisch-biologischen Restabfallbe-handlung (MBA)“, Thüringer Staatsanzeiger 12/1997;
- die Studie „Anlagen zur aeroben mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Restmüll und Klärschlamm“, Kapitel 5.2 und 5.3 (Band 8, Schriftenreihe des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1998);
- der UBA-Report 151 „Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen“, Kapitel 6 (Umweltbundesamt und Bundesmi-nisterium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1998).
- ÖWAV Regelblatt 404 (2001) Sicherheit, Gesundheitsschutz und Arbeitshygiene für Be-schäftigte in der Abfallwirtschaft, Regeln des Österreichischen Wasser- und Abfallwirt-schaftsverbandes, Wien.