

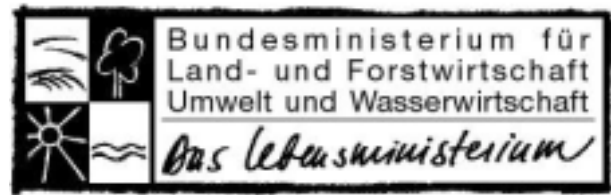
# VORWORT

In den 1998 vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gemeinsam mit dem Umweltbundesamt herausgegebenen „Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen“ (Report 151 des Umweltbundesamtes) wurden erstmals konkrete Anforderungen an den umweltgerechten Betrieb mechanisch-biologischer Anlagen (MBA) formuliert. Damit wurde ein wichtiger Schritt für die Orientierung aller Betroffenen, insbesondere von Planern, Anlagenwerbern und Behörden, getätigt.

Unter Einbeziehung von entsprechenden Expertenarbeitskreisen im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie ergänzender Studien ist es in der vorliegenden Richtlinie nunmehr gelungen, dem Stand der Technik entsprechende Anforderungen an derartige Anlagen zu präzisieren, insbesondere betreffend die herausragenden Kriterien Emissionsschutz, Anlageninput und Stabilitätsparameter.

Im Sinne der Ziele einer modernen Abfallwirtschaft sollen in Zukunft bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung die spezifischen technischen Verfahren unter entsprechender Berücksichtigung der jeweiligen Zielsetzung der Behandlung sowie der zu behandelnden Abfälle optimiert werden und nur noch weitgehend biologisch stabilisierte und von heizwertreichen Fraktionen befreite Abfälle zur Deponierung anfallen. Zugleich sollen die spezifischen Emissionen (insbesondere die Abluftemissionen) weitgehend minimiert werden.

Die vorliegende „Richtlinie für die mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen“ trägt dieser zukunftsweisenden Forderung voll Rechnung und ist somit ein entscheidender Schritt in der konsequenten Weiterführung des vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft seit Erlassung der Deponieverordnung beschrittenen Weges zur Festlegung eines Standes der Technik für die MBA.



**RICHTLINIE FÜR DIE MECHANISCH-BIOLOGISCHE  
BEHANDLUNG VON ABFÄLLEN  
(Entwurf)**



Wien, Februar 2001

# INHALTSVERZEICHNIS

<b><u>1</u></b>	<b><u>EINLEITUNG</u></b> .....	<b>1</b>
<b><u>1.1</u></b>	<b><u>Allgemeines</u></b> .....	<b>1</b>
<b><u>1.2</u></b>	<b><u>Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft</u></b> .....	<b>2</b>
<b><u>1.3</u></b>	<b><u>Zielsetzung der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung</u></b> .....	<b>2</b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>ANWENDUNGSBEREICH</u></b> .....	<b>3</b>
<b><u>2.1</u></b>	<b><u>Definitionen, Benennungen</u></b> .....	<b>3</b>
<b><u>2.1.1</u></b>	<b><u>Begriffsbestimmungen – Allgemeines</u></b> .....	<b>3</b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN BEI DER GENEHMIGUNG VON MBA-ANLAGEN</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>3.1</u></b>	<b><u>Errichtung, Betrieb und wesentliche Änderung der Anlagen</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>3.2</u></b>	<b><u>Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC)</u></b> .	<b>6</b>
<b><u>3.3</u></b>	<b><u>Umweltverträglichkeit und Bürgerbeteiligung (UVP)</u></b> .....	<b>6</b>
<b><u>4</u></b>	<b><u>ANFORDERUNGEN BEI DER HERSTELLUNG VON MÜLLKOMPOST</u></b> .....	<b>6</b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>EINGANGSKONTROLLE</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>6</u></b>	<b><u>ANFORDERUNGEN AN DEN STOFFLICHEN INPUT</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>6.1</u></b>	<b><u>Grundsätze</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>6.2</u></b>	<b><u>Erzeugung biologisch stabiler Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß Deponieverordnung, BGBl. Nr.164/1996 § 2 Z 26</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>6.2.1</u></b>	<b><u>Generelle Vorbemerkungen</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>6.2.1.1</u></b>	<b><u>Zuordnung von Abfällen als geeigneter Input auf Basis der ÖNORM S 2100</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>6.2.1.2</u></b>	<b><u>Verwertung und Beseitigung</u></b> .....	<b>8</b>
<b><u>6.2.1.3</u></b>	<b><u>Zuschlagstoffe</u></b> .....	<b>8</b>
<b><u>6.2.1.4</u></b>	<b><u>Sickerwasser aus Abfalldeponien (SN 95301)</u></b> .....	<b>8</b>
<b><u>6.2.1.5</u></b>	<b><u>Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung (SN 91102) und Rückstände aus der mechanischen Abfallbehandlung (SN 91103)</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>6.2.1.6</u></b>	<b><u>Einhaltung der Grenzwerte der Deponieverordnung (insbesondere des Grenzwertes für den Brennwert (oberen Heizwert))</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>6.2.1.7</u></b>	<b><u>BSE-Problematik</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>6.2.2</u></b>	<b><u>Kriterien für den Ausschluss von Abfällen von der biologischen Behandlung einer MBA vor der Deponierung (Ausschlusskriterien)</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>6.2.3</u></b>	<b><u>Geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung</u></b> .....	<b>11</b>
<b><u>7</u></b>	<b><u>ANFORDERUNGEN AN DIE ERRICHTUNG, DIE AUSSTATTUNG UND DEN BETRIEB</u></b> .....	<b>16</b>
<b><u>7.1</u></b>	<b><u>Vorbemerkungen</u></b> .....	<b>16</b>
<b><u>7.2</u></b>	<b><u>Standortkriterien</u></b> .....	<b>16</b>

<b><u>7.3</u></b>	<b><u>Innerbetrieblicher Abfalltransport</u></b> .....	<b>17</b>
<b><u>7.4</u></b>	<b><u>Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur Anlieferung, mechanischen Aufbereitung, physikalischen Stofftrennung und Lagerung sowie des innerbetrieblichen Transportes der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe</u></b> .....	<b>17</b>
<b><u>7.5</u></b>	<b><u>Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur biologischen (aeroben, anaerob-aeroben) Behandlung der anfallenden Abfälle und Einsatzstoffe</u></b> .....	<b>18</b>
<b><u>7.6</u></b>	<b><u>Begrenzung der Abluftemissionen</u></b> .....	<b>18</b>
<b><u>7.6.1</u></b>	<b><u>Emissionsbegrenzung für organische Stoffe</u></b> .....	<b>19</b>
<b><u>7.6.2</u></b>	<b><u>Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</u></b> .....	<b>19</b>
<b><u>7.6.3</u></b>	<b><u>Emissionsbegrenzung für Ammoniak</u></b> .....	<b>19</b>
<b><u>7.6.4</u></b>	<b><u>Emissionsbegrenzung für Dioxine/Furane</u></b> .....	<b>19</b>
<b><u>7.6.5</u></b>	<b><u>Emissionsbegrenzung für staubförmige Emissionen</u></b> .....	<b>19</b>
<b><u>7.6.6</u></b>	<b><u>Emissionsbegrenzung für Geruchsstoffe</u></b> .....	<b>19</b>
<b><u>7.6.7</u></b>	<b><u>Begrenzung der Abluftemissionen aus der anaeroben Abfallbehandlung</u></b> .....	<b>20</b>
<b><u>7.6.8</u></b>	<b><u>Zusätzliche Parameter</u></b> .....	<b>20</b>
<b><u>7.7</u></b>	<b><u>Ableitbedingungen für die Abluft</u></b> .....	<b>20</b>
<b><u>7.8</u></b>	<b><u>Abwassererfassung, Abdichtung gegen den Untergrund</u></b> .....	<b>20</b>
<b><u>7.9</u></b>	<b><u>Behandlung von Kondens- und Prozesswasser</u></b> .....	<b>21</b>
<b><u>7.10</u></b>	<b><u>Begrenzung von Abwasseremissionen</u></b> .....	<b>21</b>
<b><u>8</u></b>	<b><u>MESSUNG UND ÜBERWACHUNG DER LUFTSEITIGEN EMISSIONEN</u></b> ...	<b>21</b>
<b><u>8.1</u></b>	<b><u>Vorbemerkungen</u></b> .....	<b>21</b>
<b><u>8.2</u></b>	<b><u>Messverfahren und Messeinrichtungen</u></b> .....	<b>22</b>
<b><u>8.2.1</u></b>	<b><u>Allgemeine Erläuterungen</u></b> .....	<b>22</b>
<b><u>8.2.2</u></b>	<b><u>Kontinuierliche Emissionsmessungen</u></b> .....	<b>22</b>
<b><u>8.2.2.1</u></b>	<b><u>Allgemeine Anforderungen</u></b> .....	<b>22</b>
<b><u>8.2.2.2</u></b>	<b><u>Auswertung und Beurteilung von kontinuierlichen Emissionsmessungen</u></b> .....	<b>23</b>
<b><u>8.2.3</u></b>	<b><u>Emissionseinzelmessungen</u></b> .....	<b>23</b>
<b><u>8.2.3.1</u></b>	<b><u>Allgemeine Anforderungen</u></b> .....	<b>23</b>
<b><u>8.2.3.2</u></b>	<b><u>Auswertung und Beurteilung von Emissionseinzelmessungen</u></b> .....	<b>24</b>
<b><u>8.3</u></b>	<b><u>Störungen des Betriebs</u></b> .....	<b>24</b>
<b><u>9</u></b>	<b><u>ANFORDERUNGEN AN DIE ABLAGERUNG VON RESTSTOFFEN</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>9.1</u></b>	<b><u>Derzeitige Anforderungen der Deponieverordnung</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>9.2</u></b>	<b><u>Ergänzende Anforderungen: Stabilitätsparameter</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>9.2.1</u></b>	<b><u>Grenzwerte für die Stabilitätsparameter</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>9.2.2</u></b>	<b><u>Eigenüberwachung</u></b> .....	<b>26</b>
<b><u>9.2.3</u></b>	<b><u>Externe Überwachung</u></b> .....	<b>26</b>
<b><u>9.2.4</u></b>	<b><u>Einhaltung von Grenzwerten</u></b> .....	<b>26</b>
<b><u>9.2.5</u></b>	<b><u>Messmethoden</u></b> .....	<b>26</b>

---

<b><u>10</u></b>	<b><u>ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ, BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ</u></b>	<b>26</b>
<b><u>10.1</u></b>	<b><u>ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ</u></b>	<b>26</b>
<b><u>10.1.1</u></b>	<b><u>Allgemeine Anforderungen</u></b>	<b>28</b>
<b><u>10.1.2</u></b>	<b><u>Arbeitsmedizinische Vorsorge, Sicherheitstechnische Betreuung, Verwendungsschutz</u></b>	<b>29</b>
<b><u>10.1.3</u></b>	<b><u>Anlagenbezogene Betriebsanweisung – Hygieneplan</u></b>	<b>29</b>
<b><u>10.1.4</u></b>	<b><u>Hygieneeinrichtungen - Schwarz-Weiss Bereiche</u></b>	<b>30</b>
<b><u>10.1.5</u></b>	<b><u>Atemluft am Arbeitsplatz</u></b>	<b>30</b>
<b><u>10.1.6</u></b>	<b><u>Technische Anforderungen, Fahrzeuge und Steuerstände</u></b>	<b>31</b>
<b><u>10.1.7</u></b>	<b><u>Manuelle Sortierung von Abfällen</u></b>	<b>31</b>
<b><u>10.1.8</u></b>	<b><u>Arbeits- und Schutzkleidung, persönliche Schutzausrüstung</u></b>	<b>31</b>
<b><u>10.1.9</u></b>	<b><u>Vergärungsanlagen (ÖWAV-Regelblatt 404)</u></b>	<b>31</b>
<b><u>10.2</u></b>	<b><u>Brand- und Explosionsschutz</u></b>	<b>32</b>
<b><u>10.2.1</u></b>	<b><u>Empfehlung von Brandschutzmaßnahmen</u></b>	<b>32</b>
<b><u>10.2.2</u></b>	<b><u>Empfehlungen für Explosionsschutzmaßnahmen</u></b>	<b>33</b>
<b><u>11</u></b>	<b><u>BETRIEBSDOKUMENTATION</u></b>	<b>34</b>
<b><u>12</u></b>	<b><u>EXTERNE ÜBERWACHUNG, BEHÖRDLICHE KONTROLLE</u></b>	<b>35</b>
<b><u>13</u></b>	<b><u>ANHANG</u></b>	<b>37</b>
<b><u>13.1</u></b>	<b><u>Atmungsaktivität (AT<sub>4</sub>)</u></b>	<b>37</b>
<b><u>13.2</u></b>	<b><u>Inkubationsversuch (GS<sub>21</sub>)</u></b>	<b>39</b>
<b><u>13.3</u></b>	<b><u>Gärtest (GB<sub>21</sub>)</u></b>	<b>45</b>
<b><u>14</u></b>	<b><u>LITERATUR</u></b>	<b>50</b>



# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Allgemeines

In Erfüllung der Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft (§1 Abs. 1 und 2 Abfallwirtschaftsgesetz - AWG, BGBl. Nr. 325/1990 i.d.g.F.) wurde in der Deponieverordnung, BGBl. Nr. 164/1996, unter anderem festgeschrieben, dass die abzulagernden 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 vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 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, Verordnung über biologische Anfallbehandlungsanlagen – 30. BImSchV, Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung) 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 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).

## **1.3 Zielsetzung 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. 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 sogenannten 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) und deren Reststoffe, in denen

- Restmüll oder
- Restmüll und Klärschlamm

alleine oder gemeinsam mit anderen Abfällen (siehe Kapitel 6) 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 als Ausgangsstoffe für den Biofilterbau und Deponieoberflächenabdeckungen zu erzeugen (vgl. auch den notifizierten Entwurf der Kompostverordnung);

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

*Anmerkung zur Herstellung von Erden aus Abfällen:*

Entsprechend den Zielen und Grundsätzen des AWG ist die Verwendung von Restmüll zur Herstellung von Erden aus Abfällen nur in Form von Müllkompost zulässig. Hierbei sind die Vorgaben des notifizierten Entwurfes der Kompostverordnung einschließlich der Anwendungs- und Mengenbeschränkungen (z.B. 200 t /ha bei der zu erwartenden Qualität von Müllkompost) zu berücksichtigen.

*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 Behandlung (an anderen Standorten) aufbereitet werden, sind diese Anlagen dieser Richtlinie sinngemäß zu unterwerfen (insbesondere Anforderungen an die Abluft).

### 2.1 Definitionen, Benennungen

#### 2.1.1 Begriffsbestimmungen – Allgemeines

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

Abluftreinigung (Abgasreinigung): Einrichtungen zur Emissionsminderung von emissionsrelevanten Luftverunreinigungen in der Abluft, 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 Rotte. 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 bei der Behandlung des stofflichen Inputs mit biologischen, mechanischen (oder allfälligen weiteren physikalischen) Verfahren oder Kombinationen dieser Verfahren oder den damit verbundenen Maßnahmen zur Abluftreinigung, zur Behandlung wässriger Abfälle oder zu sonstigen Behandlungen anfallen.

Aufbereitung: Sammelbegriff für mechanische (oder allfällige weitere physikalische) und allfällige manuelle Verfahrensschritte zur Vorsortierung, Zerkleinerung, Klassierung und Homogenisierung von Abfällen, vor der biologischen Behandlung bzw. des Rotte- oder Gärgutes während und nach den biologischen Verfahrensschritten.

Beurteilungswert: Messergebnis unter Berücksichtigung der Messunsicherheit des Messverfahrens (Fehlerbandbreite) und bei Abluft mit Bezug auf des Abluftvolumen 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 gemäß Kapitel 6.

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 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), bezogen auf das Abluftvolumen im Normzustand (273 K, 1013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes,
- b) Massenverhältnis in der Einheit Gramm je Tonne (g/t) als Verhältnis der Masse der emittierten Stoffe zu der Masse der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand,
- c) Geruchsstoffkonzentration in der Einheit Geruchseinheit je Kubikmeter ( $\text{GE}/\text{m}^3$ ) als olfaktrometrisch gemessenes Verhältnis der Volumenströme bei Verdünnung einer Abluftprobe mit Neutralluft bis zur Geruchsschwelle, angegeben als Vielfaches der Geruchsschwelle.

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

Emissionsgrenzwerte (Luft):

- a) sind nach dem Stand der Technik festgelegte höchstzulässige Werte, die an bestimmte Mess- und Betriebsbedingungen geknüpft sind.
- b) werden als jene Masse luftverunreinigender Stoffe angegeben, welche pro Volumeneinheit Abluft (Massenkonzentration) an der Emissionsquelle in die freie Atmosphäre gelangen darf. Die Volumeneinheit der Abluft ist auf 273 °K und 1013 hPa nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf bezogen. Die Massekonzentration wird in der Einheit  $\text{mg}/\text{m}^3$  (bei PCDD/F in  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) angegeben.

Geschlossenes System: Verfahren oder Anlagenteil, in dem der Abfall so behandelt werden kann, dass die Abluft (z.B. Rotteabluft) oder das Gärgas praktisch vollständig erfasst und abgeleitet wird. Z. B. bei geschlossenen Intensivrottesystemen erfolgt die Behandlung in einem gesteuerten oder geregelten Prozess, bei dem die Abluft erfasst wird und im Wesentlichen nur während der Befüllung und Entleerung ein Stoffaustausch mit der Hallenluft bzw. umgebenden Atmosphäre 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% sein muss.

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: 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): Abluft nach dem Abluftreinigungssystem.

Restmüll: Hausmüll und hausmüllähnlicher Abfall, der nach getrennter Sammlung von Altstoffen, biogenen Materialien und Problemstoffen anfällt.

Rohluft (auch Rohgas): Abluft vor dem Abluftreinigungssystem (z.B. Rotteabluft, Hallenabluft).

Rottegut: Material, das in die aerobe biologische Behandlung gelangt oder Material der Rotte.

Stand der Technik: Stand der Technik ist der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen.

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

Tagesmittelwert (TMW): Ein Tagesmittelwert ist das arithmetische Mittel der Halbstundenmittelwerte über einen Tag, wobei bei kontinuierlichen Messungen die Datenverfügbarkeit mindestens 75% sein 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.

### **3 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN BEI DER GENEHMIGUNG VON MBA-ANLAGEN**

Bei der Genehmigung von mechanisch-biologischen Anlagen im Sinne dieser Richtlinie sind insbesondere die folgenden rechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

#### **3.1 Errichtung, Betrieb und wesentliche Änderung der Anlagen**

Anlagen im Sinne dieser Richtlinie sind Anlagen zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen.

Für die Errichtung, den Betrieb und die wesentliche Änderung dieser Anlagen sind die jeweiligen Genehmigungspflichten zu beachten:

Für MBA-Anlagen zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen mit einer Jahreskapazität von weniger als 10.000 Tonnen ist eine Genehmigung nach Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994), BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F., erforderlich. Die zuständige Behörde ist die Bezirksverwaltungsbehörde (Bezirkshauptmannschaft oder Magistrat). Es ist zu prüfen, ob eine Genehmigung nach Landes-AWG erforderlich ist, die zuständige Behörde ist entweder die Bezirksverwaltungsbehörde oder die Landesregierung.

MBA-Anlagen unterliegen als Anlagen zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen ab einer Jahreskapazität von mindestens 10.000 Tonnen der Genehmigungspflicht nach § 29 Abs. 1 Z 3 Abfallwirtschaftsgesetz (AWG), BGBl. Nr. 325/1990 i.d.F. Die zuständige Behörde ist der Landeshauptmann.

### **3.2 Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC)**

MBA-Anlagen sind als Anlagen zur biologischen, chemischen oder physikalischen sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen mit einer Kapazität von mehr als 50 Tonnen pro Tag oder mehr als 17.500 Tonnen pro Jahr als IPPC-Anlagen erfasst (siehe Anlage 1 Teil I Z 6 des AWG i.d.F. BGBl. I Nr. 90/2000). Für IPPC-Anlagen sind zusätzlich die Bestimmungen der §§ 29b ff AWG anzuwenden. Die zuständige Behörde ist der Landeshauptmann.

### **3.3 Umweltverträglichkeit und Bürgerbeteiligung (UVP)**

MBA-Anlagen sind als sonstige Anlagen zur Behandlung (thermisch, chemisch, physikalisch, biologisch, mechanisch) von nicht gefährlichen Abfällen mit einer Kapazität von mindestens 35.000 Tonnen pro Jahr UVP-pflichtig und einem UVP-Verfahren zu unterziehen (siehe Umweltverträglichkeitsgesetz – UVP-G, BGBl. 697/1993 i.d.F. BGBl. I. Nr. 89/2000, Anhang 1 Z 2 Spalte 1). Die zuständige Behörde ist die Landesregierung. Ausgenommen davon sind Anlagen zur ausschließlich stofflichen Verwertung oder mechanischen Sortierung.

## **4 ANFORDERUNGEN BEI DER HERSTELLUNG VON MÜLLKOMPOST**

Werden in einer mechanisch-biologischen Anlage im Sinne dieser Richtlinie Müllkomposte hergestellt, dann sind folgende detaillierten Anforderungen gemäß notifiziertem Entwurf der Kompostverordnung einzuhalten:

- Getrennte Übernahme von Abfällen mit entsprechenden Aufzeichnungspflichten,
- Einhaltung der spezifischen Inputmateriallisten,
- Kontrolle der Inputmaterialien sowie Überwachungsvertrag mit einer befugten Fachperson oder Fachanstalt,
- Komplette getrennte Anlieferschiene und Lager sowie getrennte Verarbeitung der Abfälle im batch-Betrieb (bei Mehrfachnutzung von Aggregaten bzw. Anlagenteilen) oder in eigenen, 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.

## 5 EINGANGSKONTROLLE

Es ist eine Kontrolle der Übernahme geeigneter Abfälle, sonstiger Stoffe sowie der Stoffe, welche die Anlage verlassen sowie eine Kontrolle über die Rückweisung nicht geeigneter Abfälle und über eine kurzfristige Zwischenlagerung von Abfällen vor der Behandlung zu gewährleisten.

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.

Der Betreiber der Anlage hat durch die Kontrolle sicherzustellen, dass nur für die Behandlungsanlage zugelassene Abfallarten behandelt werden.

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 sind zu entfernen und - gegebenenfalls als gefährliche Abfälle - zu entsorgen.

Für Klärschlämme sind eine laufende visuelle Eingangskontrolle sowie erforderlichenfalls Identitätskontrollen erforderlich. Die Aufbewahrung von Rückstellmustern wird empfohlen, um eine nachfolgende Untersuchung zu ermöglichen.

## 6 ANFORDERUNGEN AN DEN STOFFLICHEN INPUT

### 6.1 Grundsätze

- (1) Auf die Grundsätze des § 1 Abs. 2 AWG (Abfallvermeidung, Abfallverwertung, Abfallentsorgung) und des § 17 Abs. 1a AWG (Vermischungsverbot) 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, BGBl. Nr. II 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.

### 6.2 Erzeugung biologisch stabilisierter Abfälle als Vorbehandlung zur Ablagerung gemäß Deponieverordnung, BGBl. Nr.164/1996 § 2 Z 26

#### 6.2.1 Generelle Vorbemerkungen

##### 6.2.1.1 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 (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.

#### **6.2.1.2 Verwertung und Beseitigung**

Weiters ist darauf Bedacht zu nehmen, dass entsprechend den im § 1 Abs. 2 Z 2 AWG aufgeführten Grundsätzen 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.

Für manche SN ist der Zusatz „*wenn belastet*“ angeführt. Dies bedeutet, dass nur solche Abfälle dieser SN als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung geeignet sind, welche insbesondere auf Grund ihres nicht aussortierbaren Schadstoffgehalts von der Verpflichtung zu einer getrennten Sammlung ausgenommen werden bzw. ihres nicht mit vertretbarem Aufwand aussortierbaren Störstoff- bzw. Schadstoffgehalts nicht zur Verwertung geeignet sind.

Im diesem Sinne ist für jene Abfälle, deren SN auf der Liste „A“ bzw. Liste „B“ (siehe Kapitel 6.2.3) mit dem Zusatz „*es wäre eine Verwertung vorzuziehen*“ angeführt sind, primär zu prüfen, ob eine Verwertung dieser Abfälle 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.

#### **6.2.1.3 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 die Abfälle der SN 31306, 31418, 31602, 31603, 31604, 31606, 31612 (ausgestuft), 31621 (ausgestuft), 31634, 31639 (ausgestuft), 39905, 51507 (ausgestuft) und 51508 (ausgestuft) in die Liste „B“ aufgenommen worden. 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 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.

#### **6.2.1.4 Sickerwasser aus Abfalldeponien (SN 95301)**

Sickerwasser aus Abfalldeponien (SN 95301) ist generell nach dem Stand der Technik zu behandeln. Der Einsatz von Sickerwasser aus Abfalldeponien zur Befeuchtung in der biologischen Behandlung einer MBA ist auf Grund der möglichen Probleme durch die Versalzung des Rottematerials, durch die Kreislaufführung von Sickerwasserinhaltsstoffen (insbesondere Schadstoffen) sowie durch die Geruchsproblematik - unter Beachtung der Ausschlusskriterien und der jeweils angewandten Verfahrenstechnik - lediglich in Einzelfällen in geringen Mengen vorstellbar. Der Einsatz von Sickerwasser aus

Abfalldeponien zur Befeuchtung in der biologischen Behandlung einer MBA kann daher kein genereller Entsorgungsweg für Deponiesickerwasser nach dem Stand der Technik sein.

#### **6.2.1.5 Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung (SN 91102) und Rückstände aus der mechanischen Abfallbehandlung (SN 91103)**

Unter Rückständen aus der biologischen Abfallbehandlung werden nicht die abgetrennten Störstoffe aus der biologischen Behandlung verstanden, sondern z.B. Siebüberläufe aus der Kompostierung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen oder Vergärungsrückstände, d.h. Abfälle mit einem entsprechend hohen organischen Anteil.

Unter Rückständen aus der mechanischen Abfallaufbereitung im Sinne dieser Richtlinie werden vorwiegend Rückstände aus der mechanischen Aufbereitung von solchen Abfällen verstanden, welche auf den Listen „A“ oder „B“ angeführt sind, 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.*

#### **6.2.1.6 Einhaltung der Grenzwerte der Deponieverordnung (insbesondere des Grenzwertes für den Brennwert (oberen Heizwert))**

Die vorliegenden Listen „A“ und „B“ 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.

#### **6.2.1.7 BSE-Problematik**

Als Input in die mechanisch-biologische Abfallbehandlung sind 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, BGBl I Nr. 149/2000, die unter das Verbrennungsgebot gemäß § 6 dieses Bundesgesetzblattes fallen, generell ausgeschlossen. Weiters sind nach dem Stand des Wissen zur BSE-Problematik jene Abfälle auszuschließen, bei denen eine Gefahr besteht, dass infektiöse Prionen enthalten sind.

Die Listen „A“ und „B“ im Kapitel 6.2.3 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.

### **6.2.2 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, z.B. eine stoffliche oder thermische Verwertung (vgl. z.B. § 17 Abs. 2 Z 1 AWG bei Baurestmassen, 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 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, BGBl. I Nr. 149/2000) rechtlich vorgeschrieben ist 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., notifizierter Entwurf der Kompostverordnung).
- Abfälle, die in der MBA mit anderen Abfällen zur Unterschreitung von Grenzwerten der Deponieverordnung vermischt werden (vgl. Vermischungsverbot gemäß § 4 Abs. 5 und § 5 Abs. 7 lit. f Deponieverordnung und § 17 (1a) AWG) bzw. 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 < 5 % (bzw. GV < 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) oder 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).

- "Hygienisch bedenkliche" Abfälle. Das sind z.B. Abfälle, die zu relevanten Keimbelastungen führen, welche unter Berücksichtigung der angewandten Verfahrenstechnik insbesondere im Sinne des Arbeitnehmerschutzes nicht ausreichend gering gehalten werden können.

### 6.2.3 Geeigneter Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung

Die sogenannte **Liste „A“** umfasst die Schlüsselnummern (SN) gemäß ÖNORM S 2100 (ausgegeben am 1. September 1997) jener Abfälle, die ohne weitere Einschränkung als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung geeignet sind.

Die sogenannte **Liste „B“** umfasst die SN jener 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 6.2.2) als Entscheidungshilfe im Zuge von Genehmigungsverfahren heranzuziehen.

Abfälle, deren SN weder in der Liste "A" noch in der Liste "B" aufgeführt wird, sind als Input in die biologische Behandlung der MBA vor der Deponierung grundsätzlich nicht geeignet.

	SN	Abfallbeschreibung	Liste "A"	Liste "B"	Anmerkung
	<b>11</b>	<b>Nahrungs- und Genussmittelabfälle</b>			
	<b>111</b>	<b>Abfälle aus der Nahrungsmittelproduktion</b>			
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
	<b>114</b>	<b>Abfälle aus der Genussmittelproduktion</b>			
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
	<b>117</b>	<b>Abfälle aus der Futtermittelproduktion</b>			
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
	<b>12</b>	<b>Abfälle pflanzlicher und tierischer Fetterzeugnisse</b>			
	<b>121</b>	<b>Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Öle</b>			
n	12101	Ölsaatenrückstände		X	wenn belastet
n	12102	verdorbene Pflanzenöle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	<b>123</b>	<b>Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette und Wachse</b>			
n	12302	Fette (z.B. Frittieröle)		X	wenn belastet; keine Fette aus spezifiziertem BSE-Risikomaterial
	<b>125</b>	<b>Emulsionen und Gemische mit pflanzlichen und tierischen Fettprodukten</b>			
n	12501	Inhalt von Fettabscheidern		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; keine Fettabscheiderinhalte, in denen Fette aus spezifiziertem BSE-Risikomaterial enthalten sind

n	12502	Molke		X	wenn belastet
	<b>127</b>	<b>Schlämme aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette</b>			
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
	<b>129</b>	<b>Raffinationsrückstände aus der Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Fette</b>			
n	12901	Bleicherde, ölhaltig		X	wenn belastet
	<b>13</b>	<b>Abfälle aus der Tierhaltung und Schlachtung</b>			
	<b>131</b>	<b>Schlachtabfälle</b>			
n	13108	Magen- und Darminhalt	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	<b>137</b>	<b>Tierische Fäkalien</b>			
n	13701	Geflügelkot		X	wenn belastet
n	13702	Schweinegülle		X	wenn belastet
n	13703	Rindergülle		X	wenn belastet
n	13704	Mist		X	wenn belastet
	<b>14</b>	<b>Häute und Lederabfälle</b>			
	<b>141</b>	<b>Abfälle von Häuten und Fellen</b>			
n	14101	Leimleder		X	in untergeordneten Mengen
	<b>144</b>	<b>Abfälle aus Gerbereien (ausgenommen Lederchemikalien)</b>			
	14401	Äschereischlamm	X		
n	14402	Gerbereischlamm		X	nur Schlämme aus chromfreier Gerbung
	<b>147</b>	<b>Lederabfälle</b>			
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
	<b>17</b>	<b>Holzabfälle</b>			
	<b>171</b>	<b>Holzabfälle aus der Be- und Verarbeitung</b>			
n	17101	Rinde		X	wenn belastet in geringen Mengen nur im technisch erforderlichen Ausmaß als Strukturmaterial
n	17104	Holzschleifstaub und -schlämme		X	wenn belastet
	<b>172</b>	<b>Holzabfälle aus der Anwendung</b>			
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, Holzwolle, 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, Holzwolle, durch anorganische Chemikalien (z.B. Säuren, Laugen, Salze) verunreinigt; n.b. auch Abfälle und Bearbeitungsrückstände salzprägnierter Hölzer		X	ausgestufte Einzelchargen
	<b>18</b>	<b>Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle</b>			

	<b>181</b>	<b>Abfälle aus der Zellstoffherstellung</b>			
n	18101	Rückstände aus der Zellstoffherstellung (Spuckstoffe und Äste)	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	<b>184</b>	<b>Abfälle aus der Zelluloseverarbeitung</b>			
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)
	<b>187</b>	<b>Papier- und Pappeabfälle</b>			
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
	<b>19</b>	<b>Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte</b>			
	<b>199</b>	<b>Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte</b>			
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
	<b>31</b>	<b>Abfälle mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)</b>			
	<b>313</b>	<b>Aschen, Schlacken und Stäube aus der thermischen Abfallbehandlung und aus Feuerungsanlagen</b>			
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. Kieselgur, 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%
	<b>316</b>	<b>Mineralische Schlämme</b>			
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 schäd-		X	ausgestuft als Zuschlagstoff

		lichen Beimengungen			
	<b>39</b>	<b>Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprodukten</b>			
	<b>399</b>	<b>Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprodukten</b>			
n	39905	Feuerlöschpulverreste		X	als Zuschlagstoff
	<b>51</b>	<b>Oxide, Hydroxide, Salzabfälle</b>			
	<b>515</b>	<b>Salzabfälle</b>			
j	51507	Düngemittelreste		X	ausgestuft als Zuschlagstoff, keine Düngemittelreste mit Tiermehlanteilen
j	51508	Pottascherückstände		X	ausgestuft als Zuschlagstoff
	<b>53</b>	<b>Abfälle von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie von pharmazeutischen Erzeugnissen und Desinfektionsmitteln</b>			
	<b>535</b>	<b>Abfälle von Arzneimittelerzeugnissen</b>			
n	53501	Arzneimittel, nicht wassergefährdend, ohne Zytostatica		X	Einzelchargen (d.h. in geringen Mengen)
n	53504	Trester von Heilpflanzen	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
n	53505	Pilzmycele		X	wenn belastet
n	53506	Proteinabfälle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	<b>54</b>	<b>Abfälle von Mineralöl- und Kohleveredelungsprodukten</b>			
	<b>549</b>	<b>Sonstige Abfälle von Mineralölprodukten und aus der Erdölverarbeitung und Kohleveredelung</b>			
j	54926	gebrauchte Ölbindematerialien		X	ausgestuft in geringen Mengen
	<b>58</b>	<b>Textilabfälle (Natur- und Chemiefaserprodukte)</b>			
	<b>581</b>	<b>Textilabfälle und Schlämme</b>			
n	58105	Wolle		X	Einzelchargen (d.h. in geringen Mengen)
n	58106	Pflanzenfasern	X		
n	58117	Schlamm aus Wollwäscherein	X		
	<b>582</b>	<b>Textilien, verunreinigt</b>			
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
	<b>59</b>	<b>Andere Abfälle chemischer Umwandlungs- und Syntheseprodukte</b>			
	<b>599</b>	<b>Sonstige Abfälle aus Umwandlungsprozessen und Syntheseprozessen</b>			
n	59906	Industriekehricht, nicht öl- oder chemikalienverunreinigt		X	mit einem TOC > 5%
	<b>91</b>	<b>Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle</b>			
	<b>911</b>	<b>Hausmüll</b>			
n	91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	X		
n	91102	Rückstände aus der biologischen Abfallbehandlung	X		Hierunter werden nicht die abgetrennten Störstoffe aus der biologischen Behandlung verstanden, sondern z.B. Siebüberläufe aus der Kompostierung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen oder Vergärungsrückstände, d.h. die Abfälle mit einem entsprechend hohen organischen Anteil
n	91103	Rückstände aus der mechanischen Abfallaufbereitung		X	mit einem TOC-Gehalt > 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	X		

		vorbehandelt			
	<b>912</b>	<b>Gewerbeabfälle</b>			
n	91202	Küchen- und Kantinenabfälle		X	wenn belastet
n	91206	Baustellenabfälle (kein Bauschutt)	X		
	<b>914</b>	<b>Sperrmüll</b>			
n	91401	Sperrmüll		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; nur aussortierte und/oder mechanisch aufbereitete Fraktionen mit einem TOC > 5%
	<b>915</b>	<b>Straßenkehrriecht</b>			
n	91501	Straßenkehrriecht		X	es wäre eine Verwertung vorzuziehen; mit einem TOC > 5%
	<b>916</b>	<b>Marktabfälle</b>			
n	91601	Viktualienmarkt-Abfälle		X	wenn belastet
	<b>917</b>	<b>Grünabfälle</b>			
n	91701	Garten- und Parkabfälle		X	wenn belastet
n	91702	Friedhofsabfälle	X		es wäre eine Verwertung vorzuziehen
	<b>94</b>	<b>Abfälle aus der Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung</b>			
	<b>943</b>	<b>Nichtstabilisierte Schlämme aus mechanisch-biologischer Abwasserbehandlung, soweit sie nicht in anderen Positionen enthalten sind (Rohschlamm, Frischschlamm)</b>			
n	94301	Vorklärschlamm	X		
n	94302	Überschussschlamm aus der biologischen Abwasserbehandlung	X		
	<b>945</b>	<b>Stabilisierte Schlämme aus mechanisch-biologischer Abwasserbehandlung, soweit sie nicht in anderen Positionen enthalten sind (Rohschlamm, Frischschlamm)</b>			
n	94501	anaerob stabilisierter Schlamm (Faulschlamm)	X		
n	94502	aerob stabilisierter Schlamm	X		
	<b>947</b>	<b>Rückstände aus der Kanalisation und Abwasserbehandlung (ausgenommen Schlämme)</b>			
n	94701	Rechengut	X		mit Untersuchung (nicht zu belastet), 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
	<b>948</b>	<b>Schlämme aus der Abwasserbehandlung</b>			
j	94801	Schlamm aus der Abwasserbehandlung, soweit er nicht in anderen Positionen enthalten ist		X	ausgestuft mit einem TOC > 5%
n	94802	Schlamm aus der mechanischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	X		
n	94803	Schlamm aus der biologischen Abwasserbehandlung der Zellstoff- und Papierherstellung	X		
	<b>949</b>	<b>Abfälle aus der Gewässernutzung</b>			
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
	<b>95</b>	<b>Flüssige Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen</b>			
	<b>953</b>	<b>Deponiesickerwasser</b>			
n	95301	Sickerwasser aus Abfalldeponien		X	nur im Einzelfall in geringen Mengen unter Beachtung der Ausschlusskriterien (Versalzung, Geruchsprobleme, Kreislaufführung von Schadstoffen)
	<b>97</b>	<b>Abfälle aus dem medizinischen Bereich</b>			
	<b>971</b>	<b>Abfälle aus dem medizinischen Bereich</b>			
	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 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*

## 7 ANFORDERUNGEN AN DIE ERRICHTUNG, DIE AUSSTATTUNG UND DEN BETRIEB

### 7.1 Vorbemerkungen

- (1) Bei der Errichtung, der Ausstattung und dem Betrieb von Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie ist der § 1 Abs. 1 AWG (BGBl. Nr. 325/1990 i.d.g.F.) zu beachten.
- (2) 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 vermieden wird. Belastungen der Umwelt sind solche nachteilige Einwirkungen, die geeignet sind, den Menschen, den Boden, den Pflanzenbestand oder den Tierbestand zu schädigen.
- (3) Insbesondere folgende Einrichtungen sowie deren Zubehör sind derart zu konstruieren, zu prüfen und einzubauen, 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.
- (4) 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.

### 7.2 Standortkriterien

Bei der Errichtung von Neuanlagen im Sinne dieser Richtlinie soll ein Mindestabstand von 500 m zur nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung nicht unterschritten werden. Standortabhängig kann die Behörde aber auch

eine Unterschreitung des Mindestabstandes von 500 m zulassen, wenn durch ein entsprechendes Immissionsgutachten sichergestellt wird, dass es zu keiner unzumutbaren Belastung für die Anrainer kommt.

### 7.3 Innerbetrieblicher Abfalltransport

Transportvorgänge sind so zu planen und durchzuführen, dass insbesondere:

- Staubemissionen und Keimbelastungen am Arbeitsplatz vermieden werden. Es ist für die punktuelle Verringerung von Staubemissionen an Übergabestellen Sorge zu tragen.
- Ein händischer Transport von Abfall oder Rottegut nicht vorgesehen ist.
- Große Fallhöhen vermieden werden.
- Geräuschemissionen so gering wie möglich gehalten werden.
- Geruchsemissionen so gering wie möglich gehalten werden.
- Vibrationen/Erschütterungen so gering wie möglich gehalten werden.
- Der Schutz vor Unfällen durch bewegte Teile von Maschinen oder durch Fahrzeuge gewährleistet ist.
- Der Schutz vor Unfällen durch herabfallende Gegenstände gewährleistet ist.

Weitere emissionsbezogenen Anforderungen sind insbesondere im Kapitel 7.4 dargestellt.

### 7.4 Emissionsbezogene Anforderungen an Einrichtungen zur Anlieferung, mechanischen Aufbereitung, physikalischen Stofftrennung und Lagerung sowie des innerbetrieblichen Transportes 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. Die abgesaugte Abluft ist einer Abluftreinigung 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 abluftdichte Ausführung, insbesondere an den Aufgabe-, Austrags- oder Übergabestellen, nicht oder nur teilweise möglich ist, sind die Abluftströme dieser Einrichtungen zu erfassen und einer Abluftreinigung zuzuführen.
- (3) Die Abluftströme 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 auszulegen 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.

## 7.5 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) Die beim Rottevorgang in den Rottesystemen entstehende Abluft ist vollständig einer Abluftreinigung zuzuführen. Die Abluftströme aus Aufgabe-, Austrags- oder Übergabestellen und beim Umsetzen des Rottegutes sind zu erfassen und einer Abluftreinigung zuzuführen.
- (3) Die Abluftströme 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, die Emissionen durch den Einsatz emissionsarmer Verfahren und Technologien, durch eine Mehrfachnutzung von Abluft als Prozessluft beim Rottevorgang oder eine prozessintegrierte Rückführung anfallender Prozesswässer oder schlammförmiger Rückstände zu mindern, sind auszuschöpfen.
- (6) Abweichend von Absatz 1 (geschlossenes oder umhaustes System) und Absatz 2 (vollständige Zuführung der beim Rottevorgang entstehenden Abluft zu einer Abluftreinigung) kann die zuständige Behörde auf Antrag des Betreibers bei einer mehrstufigen biologischen Behandlung eine Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen in einem nicht geschlossenen System oder in einem nicht umhausten System ohne Ablufferfassung und Abluftreinigung frühestens nach einer Behandlungsdauer von 4 Wochen zulassen, wenn die Atmungsaktivität nach 4 Tagen ( $AT_4$ ) (Bestimmungsmethode siehe Kapitel 13.1) des zur Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen vorgesehenen Abfalls den Wert von 20 mg O<sub>2</sub>/g TS unterschreitet. Eine Überdachung der Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen ist erforderlich.

## 7.6 Begrenzung der Abluftemissionen

- (1) Die Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind so zu errichten und zu betreiben, dass in den zur Ableitung in die Atmosphäre bestimmten Abluftströmen nach Kapitel 7.4 und 7.5 die nachfolgenden Emissionsgrenzwerte (siehe Kapitel 7.6.1 bis 7.6.6) eingehalten sowie die Anforderungen der Kapitel 7.6.7 und 7.6.8 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 anzustreben.
- (3) Die genannten Emissionsgrenzwerte sind als Massenkonzentrationen auf das Abluftvolumen im Normzustand (273 °K, 1013 hPa) nach Abzug der Feuchte zu beziehen.

### 7.6.1 Emissionsbegrenzung für organische Stoffe

Die Grenzwerte für Emissionen organischer Stoffe werden als Massenkonzentration Gesamtkohlenstoff (Halbstunden- und Tagesmittelwert) und als Massenverhältnis (Monatsmittelwert, siehe Kapitel 8.2.2.2, Abs. 2) gemäß nachfolgender Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Emissionsgrenzwerte für Organische Stoffe

Parameter	HMW [mg/m <sup>3</sup> ]	TMW [mg/m <sup>3</sup> ]	MMW [g/t <sub>Abfall</sub> ]
organische Stoffe angegeben als Gesamtkohlenstoff	40	20	100

### 7.6.2 Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

Wenn auf Grund der angewandten Abluftreinigungstechnologie die Entstehung von Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) nicht auszuschließen ist, sind für NO<sub>x</sub>-Emissionen (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) angegeben als Massenkonzentration Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) die Grenzwerte gemäß nachfolgender Tabelle 2 einzuhalten.

Tabelle 2: Emissionsgrenzwerte für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

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

### 7.6.3 Emissionsbegrenzung für Ammoniak

Für Ammoniakemissionen ist der Grenzwert gemäß nachfolgender Tabelle 3 einzuhalten.

Tabelle 3: Emissionsgrenzwert für Ammoniak

Parameter	[mg/m <sup>3</sup> ]
Ammoniak	20

### 7.6.4 Emissionsbegrenzung für Dioxine/Furane

Wenn auf Grund der angewandten Abluftreinigungstechnologie die Entstehung von polychlorierten Dibenz-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) nicht auszuschließen ist, ist ein Grenzwert für das 2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent (I-TEF) mit 0,1 [ng/m<sup>3</sup>] festzulegen.

### 7.6.5 Emissionsbegrenzung für staubförmige Emissionen

Für staubförmige Emissionen ist der Grenzwert gemäß nachfolgender Tabelle 4 einzuhalten.

Tabelle 4: Emissionsgrenzwert für Staub

Parameter	[mg/m <sup>3</sup> ]
Gesamtstaub	10

### 7.6.6 Emissionsbegrenzung für Geruchsstoffe

Für die Emissionen an Geruchsstoffen ist ein Emissionsgrenzwert von 500 [GE/m<sup>3</sup>] einzuhalten.

### **7.6.7 Begrenzung der Abluftemissionen aus der anaeroben Abfallbehandlung**

Die Abluftemissionen aus einer anaeroben Abfallbehandlung (nach Nutzung des Biogases) sind 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 15. Dezember 1997 verwiesen.

### **7.6.8 Zusätzliche Parameter**

In Abhängigkeit von den geplanten Technologien und den zu behandelnden Abfällen sind insbesondere auch alle treibhausrelevanten Gase (z. B. N<sub>2</sub>O) in die Betrachtung der möglichen Emissionen einzubeziehen und gegebenenfalls zu begrenzen. Für IPPC-Anlagen gemäß § 29b AWG sind die relevanten Emissionen gemäß Anlage 1 Teil 2 AWG zu begrenzen.

## **7.7 Ableitbedingungen für die Abluft**

Die Abluftströme nach Kapitel 7.4 und 7.5 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 einerseits nachteilige Einwirkungen auf die Nachbarn und andererseits eine Verschleppung der Emissionen in andere zu schützende Gebiete nach Möglichkeit vermieden werden.

## **7.8 Abwassererfassung, Abdichtung gegen den Untergrund**

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

- Müllbunker
- Rotte
- Rotteflächen und Lagerflächen (bei Nachbehandlung unter aeroben Bedingungen unter Dach)
- Manipulations- und Lagerflächen im Freien
- Kühltürme für die Abluft
- Abluftreinigung
- Lager für aussortierte gefährliche Abfälle

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

Folgende Anlagenbereichen bzw. Aggregaten sind flüssigkeitsdicht auszuführen und zusätzlich mit einem Auffangbecken zu errichten:

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

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

### **7.9 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 anfallende Brüdenkondensate beim Abkühlen feuchter Abluft, 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.

### **7.10 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 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.

## **8 MESSUNG UND ÜBERWACHUNG DER LUFTSEITIGEN EMISSIONEN**

### **8.1 Vorbemerkungen**

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

Für die Messung der organischen Stoffe ist 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“ (Ausgabe 1. September 1999) oder die VDI 3481 Blatt 1 „Messung gasförmiger Emissionen - Messen der Kohlenwasserstoff-Konzentration; Flammen-Ionisations-Detektor (FID)“ (Ausgabe August 1975) oder nachweislich gleichwertige Methoden heranzuziehen.

## **8.2 Messverfahren und Messeinrichtungen**

### **8.2.1 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.

Die Messstellen sind von der Behörde 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. Die Messergebnisse müssen jederzeit mit den einzuhaltenden Grenzwerten vergleichbar sein. Abweichend gilt das nicht für das Massenverhältnis an organischen Stoffen.

### **8.2.2 Kontinuierliche Emissionsmessungen**

#### **8.2.2.1 Allgemeine Anforderungen**

Der Betreiber hat die Massenkonzentration der Emissionen nach Kapitel 7.6.1 und 7.6.2, das Massenverhältnis der Emissionen nach Kapitel 7.6.1 und die zur Auswertung und Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Bezugsgrößen, insbesondere Ablufttemperatur, Abluftvolumenstrom, 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 die Abluft vor der Ermittlung der Massenkonzentration der Emissionen getrocknet wird.

Bei kontinuierlichen Emissionsmessungen sind folgende Kriterien einzuhalten:

- (1) Die Datenaufzeichnung hat durch kontinuierliche 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 dafür geeignet sind und die dem Stand der Messtechnik entsprechen.
- (3) Registrierende Emissionsmessgeräte und Auswertegeräte sind im Abnahmeversuch und alle drei Jahre nach Inbetriebnahme durch eine externe Fachperson oder Fachanstalt zu kalibrieren.
- (4) Jährlich ist eine Überprüfung an registrierenden Emissionsmessgeräten durch eine externe Fachperson oder Fachanstalt vorzunehmen.
- (5) Der Betreiber hat während des Betriebes der Anlage an den Messgeräten mindestens einmal wöchentlich zu kontrollieren, ob der Nullpunkt einjustiert und die erforderliche Messfunktion gegeben ist.

- (6) Die Messgeräte und alle dazugehörenden Komponenten sind mindestens alle drei Monate zu warten. Hierüber hat der Betreiber Aufzeichnungen zu führen.
- (7) Eine befugte externe Fachperson oder Fachanstalt (Kapitel 12 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 muss die vollständigen Aufzeichnungen gemäß Absatz 6 sieben Jahre aufbewahren.

### 8.2.2.2 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 8.2.2.1 für jede aufeinanderfolgende halbe Stunde der Halbstundenmittelwert (HMW) zu bilden und auf die Bedingungen nach Kapitel 7.6 Abs. (3) umzurechnen. Der Beurteilungswert<sub>HMW</sub> 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. Der Beurteilungswert<sub>TMW</sub> ist aus den Tagesmittelwerten zu bilden.
- (2) Während des Betriebes der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind aus den Messwerten nach Kapitel 8.2.2.1 für jeden aufeinanderfolgenden Monat die Abluftmenge als Monatssumme der Abluftströme nach Kapitel 7.4 und 7.5, bezogen auf die Bedingungen nach Kapitel 7.6 Abs. (3), und die Einsatzstoffmenge als Monatssumme der zugeführten Einsatzstoffe im Anlieferungszustand zu ermitteln.  
Aus den Halbstundenmittelwerten ist für jeden Monat der Beurteilungswert<sub>MMW</sub><sup>1</sup> der Massenkonzentration (für organische Stoffe angegeben als Gesamtkohlenstoff), bezogen auf die monatliche Betriebszeit exklusive der An- und Abfahrphase, zu bilden.  
Aus der monatlichen Abluftmenge, der monatlichen Einsatzstoffmenge und dem Beurteilungswert<sub>MMW</sub> (für organische Stoffe angegeben als Gesamtkohlenstoff) ist für jeden Monat das Massenverhältnis (MMW) zu berechnen. Dabei werden die zugeführten Einsatzstoffe als Einsatzstoffe im jeweiligen Anlieferungszustand verstanden und nicht als Trockenmasse.
- (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 sieben Jahre aufbewahren. Satz 1 gilt nicht, soweit die zuständige Behörde die telemetrische Übermittlung der Ergebnisse der Messungen vorgeschrieben hat.
- (4) Eine Emissionsgrenzwert-Überschreitung liegt vor, wenn der jeweilige Beurteilungswert den Grenzwert überschreitet.

## 8.2.3 Emissionseinzelmessungen

### 8.2.3.1 Allgemeine Anforderungen

Der Betreiber hat nach Errichtung oder wesentlicher Änderung der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie Messungen selbst durchzuführen oder durch eine befugte externe Fachperson oder Fachanstalt zur Feststellung, ob die Anforderungen nach Kapitel 7.6.3 bis 7.6.6 erfüllt werden, durchführen zu lassen. Im ersten Jahr nach Inbetriebnahme sind Messungen alle vier Monate und anschließend wiederkehrend in Abhängigkeit des Anlagendurchsatzes gemäß nachfolgender Tabelle 5 durchzuführen. Diese sollen vorgenommen werden, wenn die Anlagen mit der höchsten Leistung betrieben werden, für

---

<sup>1</sup> MMW = Monatsmittelwert

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 die Messungen 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 unmittelbar nach der Probenahme zu erfolgen.

In der Tabelle 5 ist in Abhängigkeit vom Anlagendurchsatz der Betriebsanlage die Art und Häufigkeit der Messung der luftgetragenen Emissionen dargestellt.

Tabelle 5: Art und Häufigkeit der Messung der luftgetragenen Emissionen

Durchsatz [t/a]	Staub [n/a]	NH <sub>3</sub> [n/a]	PCDD/PCDF <sup>*)</sup> [n/a]	Geruch [n/a]
< 10.000	1/2	1/2	1/3	1/3
≥ 10.000	1/1	1/1	1/2	1/2
≥ 50.000	3/1	3/1	1/1	1/1

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

n Anzahl  
a Jahr

### 8.2.3.2 Auswertung und Beurteilung von Emissionseinzelmessungen

- (1) Über die Ergebnisse der Messungen nach Kapitel 8.2.3.1 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 sieben Jahre aufzubewahren.
- (2) Die Emissionsgrenzwerte gelten als eingehalten, wenn der Beurteilungswert der Emissionseinzelmessungen den Emissionsgrenzwert nach Kapitel 7.6.3 bis 7.6.5 nicht überschreitet.
- (3) Der Emissionsgrenzwert für Geruchsstoffe gilt als eingehalten, wenn der Messwert einer Probe den Grenzwert nach Kapitel 7.6.6 nicht überschreitet.

### 8.3 Störungen des Betriebs

- (1) Treten im 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) Die Behörde soll für technisch unvermeidbare Abschaltungen oder Störungen oder Ausfälle der Abluftreinigungs- oder Messeinrichtungen den Zeitraum festlegen, währenddessen von den Emissionsgrenzwerten unter bestimmten Voraussetzungen abgewichen werden darf. Der Weiterbetrieb der Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie darf unter den in Satz 1 genannten 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.

## 9 ANFORDERUNGEN AN DIE ABLAGERUNG VON RESTSTOFFEN

Die nachfolgenden Anforderungen gelten ausschließlich für die Ablagerung von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen zur Deponierung gemäß § 2 Z 26 Deponieverordnung.

### 9.1 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 Abs. 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, diesen Grenzwert zu unterschreiten, ist unzulässig.

Als Methode zur Bestimmung des Brennwertes wird zukünftig die ÖNORM S 2118-1 „Probenahme und Probenaufbereitung von festen Abfällen für die Bestimmung des Brennwertes: Bestimmung des Brennwertes (oberen Heizwertes:  $H_o$ ) von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen und vergleichbaren Materialien“ (derzeit Gründruck) heranzuziehen sein. Es ist geplant diese Methode in einer Novelle der Deponieverordnung festzuschreiben.

### 9.2 Ergänzende Anforderungen: Stabilitätsparameter

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

- (1) Die Atmungsaktivität nach 4 Tagen ( $AT_4$ ) und
- (2) entweder die Gasspendensumme nach 21 Tagen ( $GS_{21}$ ) oder der Gärtest 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.

#### 9.2.1 Grenzwerte für die Stabilitätsparameter

Die Grenzwerte der Tabelle 6 sind einzuhalten.

Tabelle 6: Grenzwerte für Stabilitätsparameter

Parameter	Grenzwert	Einheit
Atmungsaktivität nach 4 Tagen ( $AT_4$ )	7	mg O <sub>2</sub> /g TS

Gasspendensumme nach 21 Tagen im Inkubationsversuch (GS <sub>21</sub> ) oder alternativ dazu	20	NI/kg TS
Gärtetest nach 21 Tagen mit der Eudiometermethode (GB <sub>21</sub> )	20	NI/kg TS

### 9.2.2 Eigenüberwachung

Bei der **Eigenüberwachung** der MBA-Anlage hat die Messung der AT<sub>4</sub> oder der GS<sub>21</sub> bzw. GB<sub>21</sub> zumindest einmal pro Monat 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.

### 9.2.3 Externe Überwachung

Bei der **Fremdüberwachung** der MBA-Anlage sind die AT<sub>4</sub> und die GS<sub>21</sub> (bzw. alternativ zur GS<sub>21</sub> die GB<sub>21</sub>) 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<sub>4</sub> und GS<sub>21</sub> (bzw. alternativ zur GS<sub>21</sub> die GB<sub>21</sub>) 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 Anlageänderung kann eine häufigere Fremdüberwachung erforderlich sein.

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

### 9.2.4 Einhaltung von Grenzwerten

Ein Grenzwert gilt dann als eingehalten, wenn der Mittelwert aller aus einer Sammelprobe erhaltenen Einzelmesswerte den Grenzwert nicht überschreitet.

### 9.2.5 Messmethoden

Für die Bestimmung der Parameter AT<sub>4</sub>, GS<sub>21</sub> und GB<sub>21</sub> sind die im Kapitel 13 angeführten Methoden anzuwenden. Gleichwertige Verfahren nach dem Stand der Technik sind zulässig. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den Anwender zu erbringen.

## 10 ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ, BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

### 10.1 ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ

Sowohl bei der Planung als auch beim Betrieb von mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen sind die einschlägigen Rechtsvorschriften für den ArbeitnehmerInnenschutz einzuhalten. Dies betrifft insbesondere folgende Regelungen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

(1) ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (**ASchG**), BGBl. II Nr. 450/1994 i.d.g.F., einschließlich dazu erlassener 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 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;
- Bauarbeiterschutverordnung (**BauV**), BGBl. Nr. 340/1994;
- Arbeitsmittelverordnung (**AM-VO**), BGBl. I 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 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 gewerberechtlich 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;

- Flüssiggas Verordnung, BGBl. Nr. 139/1971.

Darüber hinaus sind für Anlagen im Sinne dieser Richtlinie entsprechende Leitlinien (z.B. LASI), Richtlinien (z.B. VDI; Österreichischer Arbeitskreis Lärm ÖAL, Wien), Merkblätter (z.B. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt AUVA, Wien) und Regelblätter (z.B. ÖWAV), verbindliche ÖNORMEN, einschlägige Studien, etc. zu berücksichtigen, insbesondere

- 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 Restabfallbehandlung (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 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1998).

### 10.1.1 Allgemeine Anforderungen

Auf die allgemeinen Pflichten des Betreibers, insbesondere zur

- Ermittlung und Beurteilung von Gefahren (Evaluierung) (§ 4 Abs. 1 und 2 ASchG),
- Festlegung, Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung von durchzuführenden Maßnahmen zur Gefahrenverhütung sowie von Vorkehrungen für absehbare Betriebsstörungen und für Not- und Rettungsmaßnahmen (§ 4 Abs. 3 bis 5 ASchG),
- schriftlichen Dokumentation derselben in Form von Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumenten (§ 5 ASchG),
- Einhaltung der Grundsätze der Gefahrenverhütung (§ 7 ASchG),
- Information (§ 12 ASchG) und tätigkeits- und arbeitsplatzbezogenen Unterweisung (§ 14 ASchG) der Beschäftigten,

wird hingewiesen.

Allgemeine Anforderungen für Arbeitsplatzbedingungen (wie Anforderungen an Arbeitsstätten und Arbeitsräume; Beleuchtung und Belüftung; Raumklima; Fluchtwege und Notausgänge; Prüfverpflichtungen für Klima- oder Lüftungsanlagen, Alarminrichtungen zum Zwecke des Arbeitnehmerschutzes, Sicherheitsbeleuchtungen, Erste Hilfe und Brandschutz; etc.) sind insbesondere in der Arbeitsstättenverordnung (**AStV**), BGBl. II Nr. 368/1998, geregelt.

Die Maßnahmen zum Schutz vor Lärm (§ 65 ASchG) und Erschütterung (§ 66 ASchG) sind ebenso zu beachten wie die Schalldruckpegelwerte gemäß § 51 AAV. Lärmbereiche sind durch geeignete Arbeitsschutzmaßnahmen zu vermeiden, der Grenzwert von 85 dB (A) ist an ständigen Arbeitsplätzen einzuhalten. Wird am Arbeitsplatz der Beurteilungspegel von 85 dB (A) erreicht oder überschritten, dann sind in der AAV und ergänzenden Verordnungen eine Reihe von Bestimmungen zur Erhaltung der Gesundheit festgelegt, z.B. die Verpflichtung zur Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen, zur kostenlosen Bereitstellung und konsequenten Verwendung von Gehörschutzmitteln sowie zur Durchführung von Einstellungs- und wiederkehrenden Eignungsuntersuchungen. Lärmbereiche sind zu kennzeichnen und der Zugang ist zu beschränken.

An den Arbeitsplätzen ist gesundheitlich zuträgliche Atemluft in Außenluftqualität sicherzustellen. Dies ist durch geeignete technische, organisatorische und hygienische Maßnahmen zu gewährleisten. In Räumen, in denen es zu O<sub>2</sub>-Mangel kommen kann (z.B. Rottehallen), gelten alle Vorsichtsmaßnahmen wie beim Befahren und Arbeiten in Behältern (§§ 59 und 60 AAV). Das Betreten von Räumen mit O<sub>2</sub>-Mangel (< 17 Vol% O<sub>2</sub>) ist nur mit einem umluftunabhängigen Atemschutz zulässig (ÖWAV Regelblatt 404). Auf die Maßnahmen zur Gefahrenverhütung bei gefährlichen Arbeitsstoffen (§ 43 ASchG), insbesondere das Minimierungsgebot für Konzentrationen von gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen in der Luft gemäß § 45 ASchG (MAK- und TRK-Werte), sowie vom Betreiber festzulegende Maßnahmen im Falle von Grenzwertüberschreitungen für TRK- und MAK-Werte auf Grund von Zwischenfällen (§ 45 Abs. 5) wird verwiesen. Die Maßnahmen sind im Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Dokument gemäß § 2 Abs. 2 Z 5 der DOK-VO festzuhalten.

Bei der Planung ist neben einer Trennung der Einzelbereiche eine weitgehende Automatisierung vorzusehen, insbesondere die Vollautomatisierung der Wert- und Störstoffauslese und der Arbeiten in belüfteten Rottehallen sowie während des Umsetzens der Mieten sind anzustreben. Der Einsatz manueller Sortiereinrichtungen ist unzulässig.

Anforderungen zur Reinigung und Instandhaltung sind der LASI LV 13 zu entnehmen.

#### **10.1.2 Arbeitsmedizinische Vorsorge, Sicherheitstechnische Betreuung, Verwendungsschutz**

Der Betreiber hat Arbeitsmediziner (§ 79 Abs. 1 ASchG) und Sicherheitsfachkräfte (§ 73 ASchG) zu bestellen. Ab einer Betriebsgröße von 10 Beschäftigten ist weiters eine Sicherheitsvertrauenspersonen (§ 10 ASchG) zu bestellen.

Die Anforderungen zur Gesundheitsüberwachung gemäß Abschnitt 5 des ASchG, insbesondere zu verpflichtenden Eignungs- und regelmäßigen Folgeuntersuchungen (§ 49), zur Untersuchungen bei Lärmentwicklung (arbeitsmedizinische Untersuchung der Hörfähigkeit; § 50) und zu freiwilligen sonstigen besonderen Untersuchungen (§ 51) sind zu beachten. Unabhängig davon muss der Betreiber die freiwillige regelmäßige arbeitsmedizinische Gesundheitsüberwachung gemäß § 81 Abs. 5 ASchG ermöglichen. Tätigkeiten, für welche Eignungs- und Folgeuntersuchungen nötig sind, sowie die Zeitabstände der Folgeuntersuchungen sind durch die VGÜ festgelegt.

Für Arbeitnehmer mit bekannter Abwehrschwäche, Allergien, Bronchialasthma, Chemotherapien, Atropie oder Sensibilisierung gegen vorhandene Erreger können sich im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen Tauglichkeitsbeschränkungen für die Tätigkeiten in einer Anlage im Sinne dieser Richtlinie ergeben. Regelmäßige jährliche serologische Untersuchungen können auf entstehende Sensibilisierung hinweisen. Es ist auf ausreichenden Impfschutz der Beschäftigten (Diphtherie, Tetanus, Poliomyelitis, Hepatitis A und B) zu achten.

Beschäftigungsbeschränkungen zum Schutz besonderer Personengruppen sind zu beachten (z.B. Mutterschutzgesetz BGBl. Nr. 221/1979 i.d.g.F., Bundesgesetz über die Beschäftigung von Kindern und Jugendlichen BGBl. Nr. 599/1987 i.d.g.F., Bundesgesetz über die Nachtarbeit von Frauen BGBl. Nr. 237/1969 i.d.g.F., Behinderteneinstellungsgesetz, BGBl. Nr. 22/1970 i.d.g.F.).

Für weiterführende Anforderungen wird auf den Anhang 1 der LASI LV 13 verwiesen.

#### **10.1.3 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 ASchG) sowie tätigkeits- und arbeitsplatzbezogen ausreichend über Sicherheit und Gesundheitsschutz zu unterweisen (§ 14 ASchG). Dies muss in einer für den Arbeitnehmer verständlichen Sprache erfolgen. Erforderlichenfalls sind schriftliche Anweisungen

(Betriebsanweisungen) – in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde für Arbeitssicherheit - zu tätigen. Ein entsprechender Hygieneplan sollte Bestandteil der Betriebsanweisung sein.

#### **10.1.4 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 Waschelegenheiten einzurichten. Hautreinigungs- und Pflegemittel, hygienische Trocknungsmittel sowie geeignete Desinfektionsmittel sind bereitzustellen. Vor Betreten der Pausenräume sind die Hände zu waschen, gegebenenfalls zu desinfizieren. Schutzkleidung sollte, soweit eine Verunreinigung mit biologischen Arbeitsstoffen zu befürchten ist, abgelegt oder ggf. durch geeignete saubere Kittel abgedeckt werden. Der Zeitaufwand für das Ablegen der Arbeitskleidung und das Waschen der Hände vor und nach den Arbeiten ist in der Arbeitsplanung zu berücksichtigen. In Pausenräumen muss ebenso wie an ständigen Arbeitsplätzen eine gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein. Außerdem ist in diesen Räumen der Nichtraucherschutz zu gewährleisten.

#### **10.1.5 Atemluft am Arbeitsplatz**

Zur Beurteilung der Atemluft am Arbeitsplatz bezüglich Schimmelpilzen wird vorläufig ein technischer Orientierungswert von 5.000 KBE/m<sup>3</sup> empfohlen. Er entspricht nach Ansicht des 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 Maßnahmepakete angezeigt:

##### **(a) Bis zu 5.000 Keimbildenden Einheiten (KBE)/m<sup>3</sup>**

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

##### **(b) Zwischen 5.000 und unter 50.000 KBE/m<sup>3</sup>**

sind weitergehende 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
- häufigerer Schutzkleidungswechsel, insbesondere Beachtung der persönlichen Hygiene

##### **(c) Werden 50.000 KBE/m<sup>3</sup> 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 – weitgehende 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 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.

#### **10.1.6 Technische 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 zu rechnen ist, über eine geschlossene klimatisierte Kabine mit geeigneter Filteranlage oder Druckluftversorgung verfügen. Die Atemluft in der Kabine muss gesundheitlich zuträglich sein. Türen und Fenster sind während des Betriebs geschlossen zu halten. Die Reinhaltung der Kabine ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Weiterführende Anforderungen sind der LASI LV 13 zu entnehmen.

#### **10.1.7 Manuelle Sortierung von Abfällen**

Die manuelle Sortierung von Abfällen in einer Anlage zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung ist als ständige Betriebseinrichtung nicht zulässig; ausgenommen ist die manuelle Entfernung von beispielsweise sperrigen Abfällen im Störfall.

#### **10.1.8 Arbeits- und Schutzkleidung, persönliche Schutzausrüstung**

Allgemeine Ausführungen zur Arbeitskleidung (§ 71), persönlichen Schutzausrüstung (PSA, § 69) bzw. zur Auswahl der PSA (§ 70) sind im ASchG enthalten. Weiters ist die PSA-Sicherheitsverordnung (PSASV), BGBl. Nr. 596/1994 i.d.g.F. zu beachten.

Den Arbeitnehmern sind vom Arbeitgeber kostenlos passende Arbeits-, Warn- und Schutzkleidung sowie persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung zu stellen, wenn Gefahren nicht durch kollektive technische Schutzmaßnahmen oder durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen vermieden oder ausreichend begrenzt werden können.

Die Arbeitnehmer sind verpflichtet diese zweckentsprechend zu tragen bzw. zu verwenden (Eigenkontrolle der Wirksamkeit). Die Benutzungspflichten sind in Betriebsanweisungen festzuhalten. Die Arbeitgeber haben die Verwendung zu kontrollieren und dürfen ein Nichttragen nicht dulden (Duldungsverbot). Die Arbeitgeber haben für die Reinigung und Instandhaltung der Arbeits- und Schutzkleidung sowie der PSA zu sorgen und durch geeignete Maßnahmen einwandfreie hygienische Bedingungen zu gewährleisten. Diese Reinigung darf nicht im privaten Bereich erfolgen.

#### **10.1.9 Vergärungsanlagen (ÖWAV-Regelblatt 404)**

Bei der laufend notwendigen Nassreinigung der Anlagen mit Hochdruckreinigungsgeräten ist auf den Schutz der Mitarbeiter vor keimbelasteten Aerosolen zu achten.

Unterschiede ergeben sich durch Gewinnung und Verwertung des Biogases. 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<sub>2</sub> auch Biogas auftreten kann. Vor allem das Weiterlaufen des Gärprozesses z.B. in Presswassertanks ist zu beachten.

Beim Vorhandensein von CO<sub>2</sub> ist neben der Sauerstoffverdrängung auch der MAK-Wert von 5.000 ppm zu berücksichtigen, der bei der Verwendung von Messgeräten ohne CO<sub>2</sub>-Sensor nicht überprüft werden kann.

Bei Arbeiten in gefährdeten Bereichen ist eine ortsunabhängige Frischluftversorgung vorzusehen oder schwerer Atemschutz (Pressluftatmer) zu verwenden. Bei Vorliegen der Bedingungen für Hitzearbeit gemäß Nachtschwerarbeitsgesetz – NschG, BGBl. Nr. 354/1991 i.d.g.F., sind die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen der Arbeitnehmer durchzuführen. Diese Untersuchungspflichten gelten auch für das Tragen von schwerem Atemschutz.

## 10.2 Brand- und Explosionsschutz

Die einschlägigen rechtlichen und normativen Grundlagen sowie Richtlinien und Merkblätter zum Brand- und Explosionsschutz sind anzuwenden. Dabei sind neben den bautechnischen und feuerpolizeilichen Regelungen in diversen Landesgesetzen und Verordnungen der Länder insbesondere (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) zu beachten:

- Die Ausführungen zum Brand- und Explosionsschutz für Arbeitsstätten gemäß § 25 ASchG,
- der Abschnitt 5 „Erste Hilfe und Brandschutz“ der AStV,
- die Elektro-Ex-Verordnung (ElExV), BGBl. Nr. 45/1994 i.d.g.F.,
- die Explosionsschutzverordnung (EXSV), BGBl. Nr. 252/1996,
- das Elektrotechnikgesetz (ETG) 1992, BGBl. Nr. 106/1993,
- die Technischen Richtlinien zum vorbeugenden Brandschutz (TRVB),
- die Merkblätter der österreichischen Brandverhütungsstellen (BV),
- die Richtlinien des Österreichischen Berufsfeuerwehrverbandes,
- die ÖNORMEN, die den Brand- und Explosionsschutz bzw. die Brandmeldung regeln (Normengruppen B, EN, T und F).

### 10.2.1 Empfehlung von Brandschutzmaßnahmen

Es sind insbesondere folgende bauliche Brandschutzmaßnahmen zu berücksichtigen:

- Aufteilung der Gesamtanlage in mehrere Brandabschnitte, 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),
- Ausführung elektrischer Verteilerstationen in abgeschlossener Bauweise,
- Installation von Rauch- und Wärmeabzugsöffnungen,
- Berücksichtigung der Feuerwehrezufahrt auf dem Gelände und entsprechende Kennzeichnung,
- Löschwasserrückhaltung,
- Installation einer Blitzschutzanlage (gemäß ESV 1995),
- Errichtung von Fluchtwegen (gemäß Abschnitt 2 „Sicherung der Flucht“ AStV),
- 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.

Es sind insbesondere folgende organisatorische, betriebliche und technische Brandschutzmaßnahmen zu berücksichtigen:

- Erstellung einer Brandschutzordnung (gemäß § 45 Abs. 2 AStV), in welcher die zur Brandverhütung und zur Bekämpfung erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen festzuhalten sind,
- Führung eines Brandschutzbuches (gemäß § 45 Abs. 3 AStV) über die Ergebnisse der Eigenkontrolle und die getroffenen Maßnahmen zur Mängelbehebung, die durchgeführten Überprüfungen und deren Ergebnisse, die durchgeführten Brandschutzübungen und alle Brände und Ursachen,
- Erstellung eines Brandschutzplanes (gemäß § 45 Abs. 4 AStV) in Zusammenarbeit mit dem örtlich zuständigen Feuerwehrkommando,
- Bestellung von Brandschutzbeauftragten und erforderlichenfalls Brandschutzwarten (gemäß § 43 AStV),
- Information und Unterweisung der Betriebsangehörigen,
- Installation eines Feuerwehrbedienfeldes für die Feuerwehr (z. B. in der Zentrale),
- Berücksichtigung von Vorschriften der örtlich zuständigen Feuerwehr, Erstellung von Alarm- und Gefahrenabwehrplänen (gemäß den Richtlinien des Österreichischen Berufsfeuerwehrverbandes),
- Aufstellung und Ausbildung einer Brandschutzgruppe (gemäß § 44 AStV),
- Durchführung von Einsatzübungen der Brandschutzgruppe zumindest einmal vierteljährlich (§ 44 Abs. 5 AStV),
- Durchführung von Brandalarm- und Räumungsübungen mindestens einmal jährlich, bei Feststellung von Mängeln der Alarmeinrichtung Wiederholung der Übung nach längstens drei Monaten (§ 45 Abs. 5 AStV),
- Einrichtung, Kennzeichnung und Ausleuchtung von Fluchtwegen und Notausgängen (gemäß Abschnitt 2 der AStV),
- Installation automatischer Alarmeinrichtungen und besonderer Brandschutzeinrichtungen, wie Brandmeldeanlagen oder stationäre Löschanlagen (Feuerlöscheinrichtungen, Sprinkleranlagen, Funkenlöschanlagen) und Bereitstellung und Kennzeichnung von Löschhilfen in ausreichender Anzahl (§ 42 AStV),
- Abstimmung der Brandmeldeanlage (Brand- und Rauchmeldung) mit dem örtlich zuständigen Feuerwehrkommando,
- Ausreichende Versorgung des Geländes mit Löschwasser und Hydranten,
- Begrenzung der Lagermengen,
- Rauchverbot,
- Kontrollgänge,
- Vorsichts- und Überwachungsmaßnahmen bei Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten,
- Notstromversorgung.

### 10.2.2 Empfehlungen für 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 oder in Klärschlamm-Bunkern; Einbau von Explosimetern (falls erforderlich),
- Ausführung des Mühlengebäudes bei Einsatz von Hammer-, Prall- oder Universalmühlen druckfest (Betonsilo) und 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).

## 11 BETRIEBSDOKUMENTATION

Neben den Aufzeichnungen, welche die Behörde festlegen muss, wird besonders auf die Aufzeichnungen gemäß Abfallnachweisverordnung, BGBl. Nr. 65/1991, hingewiesen:

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

- Übernahme von Abfällen (Übergeber, Art, Menge und Datum) aufgeschlüsselt nach Abfallarten.
- In den einzelnen Verfahrensteilen (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 (Art und Menge).
- Übergabe von Abfällen (Übernehmer, Art, Menge, Datum) aufgeschlüsselt nach Abfallarten.

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 Betriebsprotokolle sind zumindest sieben Jahre lang aufzubewahren.

## 12 EXTERNE ÜBERWACHUNG, BEHÖRDLICHE KONTROLLE

- (1) Die in Betrieb befindlichen Anlagen (Einrichtungen) im Sinne dieser Richtlinie sind mindestens einmal jährlich durch eine externe 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,
  - Abluft,
  - Kontrolle vorhandener Messergebnisse oder Messregistrierungen.
- (2) Als externe Fachperson oder Fachanstalt kommt nach Wahl des Betreibers der Anlage folgende Personen oder Einrichtungen jeweils im Rahmen ihrer Befugnisse in Betracht:
  - a) akkreditierte Stellen im Rahmen des fachlichen Umgangs ihrer Akkreditierung (§ 11 Abs. 2 des Akkreditierungsgesetzes, BGBl. Nr. 468/1992 i.d.g.F.);
  - b) Anstalten des Bundes oder eines Bundeslandes;
  - c) staatlich autorisierte Anstalten;
  - d) Zivilingenieure oder technische Büros oder
  - e) Personen oder Einrichtungen eines Vertragsstaates des EWR-Abkommens, welche Anforderungen erfüllen, die jene an eine Person oder Einrichtung gemäß Absatz a) bis d) gleichwertig ist.
- (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 sieben Jahre aufzubewahren sind. Die Befunde sind der Behörde auf ihr Verlangen vorzuweisen oder zu übermitteln.
- (4) Ergebnisse 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 ihnen 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 notifiziertem Entwurf der Kompostverordnung wird hingewiesen (siehe auch Kapitel 4).
- (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 sollte sie diese Überprüfung unter gleichzeitiger Namhaftmachung einer Fachperson oder Fachanstalt anordnen oder selbst vornehmen. Auf die Möglichkeit der Stilllegung von Maschinen oder die Schließung von Teilen des Betriebes durch Verfügung der zuständigen Behörde gemäß § 29 Abs. 16 AWG wird hingewiesen.

## 13 ANHANG

### 13.1 Atmungsaktivität (AT<sub>4</sub>)

Die Methode entspricht dem im Anhang 4, Punkt 2.5 der deutschen Abfallablagerversordnung (AbfAbIV) beschriebenen Verfahren zur Bestimmung der Atmungsaktivität über 4 Tage im Laborversuch.

#### **Testgerät**

Die Bestimmung der AT<sub>4</sub> erfolgt mit einem Sapromat, Respiromat oder einem gleichwertigen Gerät. Alle Abweichungen von der nachfolgend aufgeführten Methode sind zu dokumentieren.

#### **Temperatur**

20 ± 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 Gesamtmenge 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 von ca. 100.000 Pa (Wasserstrahlvakuum) angelegt und über 30 min gehalten. Das abfiltrierte Wasservolumen ist zu bestimmen und von den zugegebenen 300 ml Leitungswasser abzuziehen. Die so ermittelte Wassermasse ist dem Teil der Probe zuzugeben, der in die Testapparatur eingebaut wird.

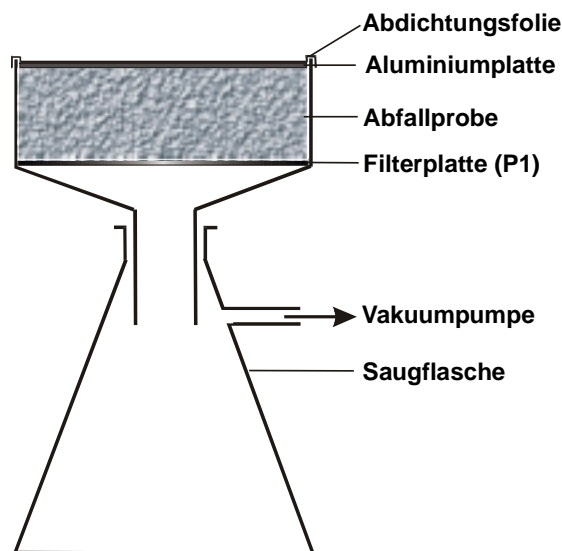
Liegt der Wassergehalt der einzusetzenden Probe über dem ermittelten Wassergehalt, so ist die Probe ohne weiteres Anfeuchten in die in Abbildung 1 beschriebene Apparatur zu überführen, über 30 min dem Unterdruck in der Saugnutsche auszusetzen und in die Testapparatur einzubauen.

#### **Probenmasse**

Es werden 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 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 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 O<sub>2</sub>/g Trockenmasse) aufgetragen.

#### **Angabe des Ergebnisses**

Das Ergebnis wird mit zwei signifikanten Stellen in mg O<sub>2</sub>/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.

### 13.2 Inkubationsversuch (GS<sub>21</sub>)

Die Methode entspricht dem an der Universität für Bodenkultur, Abteilung Abfallwirtschaft, Institut für Wasserversorgung, 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 Gärttest (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 GS<sub>90</sub> 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<sub>21</sub> 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 Schließverbindung wird zur Sammlung und

Mengenmessung des gebildeten Gärgases ein sogenanntes 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ρ = 1,84 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<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und O<sub>2</sub>-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 Füllung 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 Ablesung 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 (V), das Volumen im Deckelbereich (VD) und das Volumen im Reaktionsgefäß (VR):

## Die gebildete Gasmenge zwischen 2 Ablesungen $\Delta V$ [Nml] =

$$\begin{aligned} & \frac{(V_n \cdot (273 + T_0) \cdot (p_n - p_{\text{wd/Raum}} + \Delta h_n))}{(273 + T_n + 1,5) \cdot p_0} \\ & - \frac{(V_{n-1} \cdot (273 + T_0) \cdot (p_{n-1} - p_{\text{wd/Raum}} + \Delta h_{n-1}))}{((273 + T_{n-1} + 1,5) \cdot p_0)} \\ & + \frac{(VD \cdot (273 + T_0) \cdot (p_n - p_{\text{wd/Deckel}} + \Delta h_n))}{((273 + T_{\text{Deckel}}) \cdot p_0)} \\ & - \frac{(VD \cdot (273 + T_0) \cdot (p_{n-1} - p_{\text{wd/Deckel}} + \Delta h_{n-1}))}{((273 + T_{\text{Deckel}}) \cdot p_0)} \\ & + \frac{(VR \cdot (273 + T_0) \cdot (p_n - p_{\text{wd/Reaktor}} + \Delta h_n))}{((273 + T_{\text{Reaktor}}) \cdot p_0)} \\ & - \frac{(VR \cdot (273 + T_0) \cdot (p_{n-1} - p_{\text{wd/Reaktor}} + \Delta h_{n-1}))}{((273 + T_{\text{Reaktor}}) \cdot p_0)} \end{aligned}$$

$V_n$	= Eudiometervolumen [ml] aktuelle Ablesung
$V_{n-1}$	= Eudiometervolumen [ml] vorige Ablesung
$T_0$	= Bezugstemperatur ( $T_0 = 0^\circ\text{C}$ )
$p_0$	= Bezugsluftdruck ( $p_0 = 1013 \text{ mbar}$ )
$p_n$	= Luftdruck [in mbar] aktuelle Ablesung
$p_{n-1}$	= Luftdruck [in mbar] vorige Ablesung
$T_n$	= Raumtemperatur [in $^\circ\text{C}$ ] aktuelle Ablesung
$T_{n-1}$	= Raumtemperatur [in $^\circ\text{C}$ ] vorige Ablesung
$p_{\text{wd/Raum}}$	= Wasserdampfdruck im Eudiometerrohr bei mittlerer Raumtemperatur (= $25,4 + 1,5 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow 35,64 \text{ mbar}$ )
$\Delta h_n$	= aktuelle Flüssigkeitsspiegeldifferenz Eudiometerrohr und Ausgleichsgefäß [in cm]
$\Delta h_{n-1}$	= Flüssigkeitsspiegeldifferenz Eudiometerrohr und Ausgleichsgefäß der vorigen Ablesung [in cm]
$VD$	= Volumen Deckelbereich (Füllung 1cm unter Rand + Unterteil Eudiometer)
$T_{\text{Deckel}}$	= mittlere Temperatur im Deckelbereich [= $38,3 \text{ }^\circ\text{C}$ ]
$p_{\text{wd/Deckel}}$	= Wasserdampfdruck im Deckelbereich bei mittlerer Temperatur (= $38,3 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow 68,00 \text{ mbar}$ )
$VR$	= Luftporenvolumen Reaktionsgefäß (= 50% des Untersuchungsmaterials + Unterraum unter Siebboden)
$T_{\text{Reaktor}}$	= mittlere Temperatur im Reaktionsgefäß (= Wasserbadtemperatur = $40 \text{ }^\circ\text{C}$ )
$p_{\text{wd/Reaktor}}$	= Wasserdampfdruck im Reaktionsgefäß bei mittlerer Wasserbadtemperatur (= $40 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow 73,75 \text{ mbar}$ )

$$GS_{21} \text{ [NI/kg TS]} = \text{Summe } \Delta V \cdot 100 / m \cdot w_T$$

m = Masse der eingewogenen Probe in g FM  
w<sub>T</sub> = Trockenmasse der Probe 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<sub>90</sub> 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<sub>21</sub> 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.

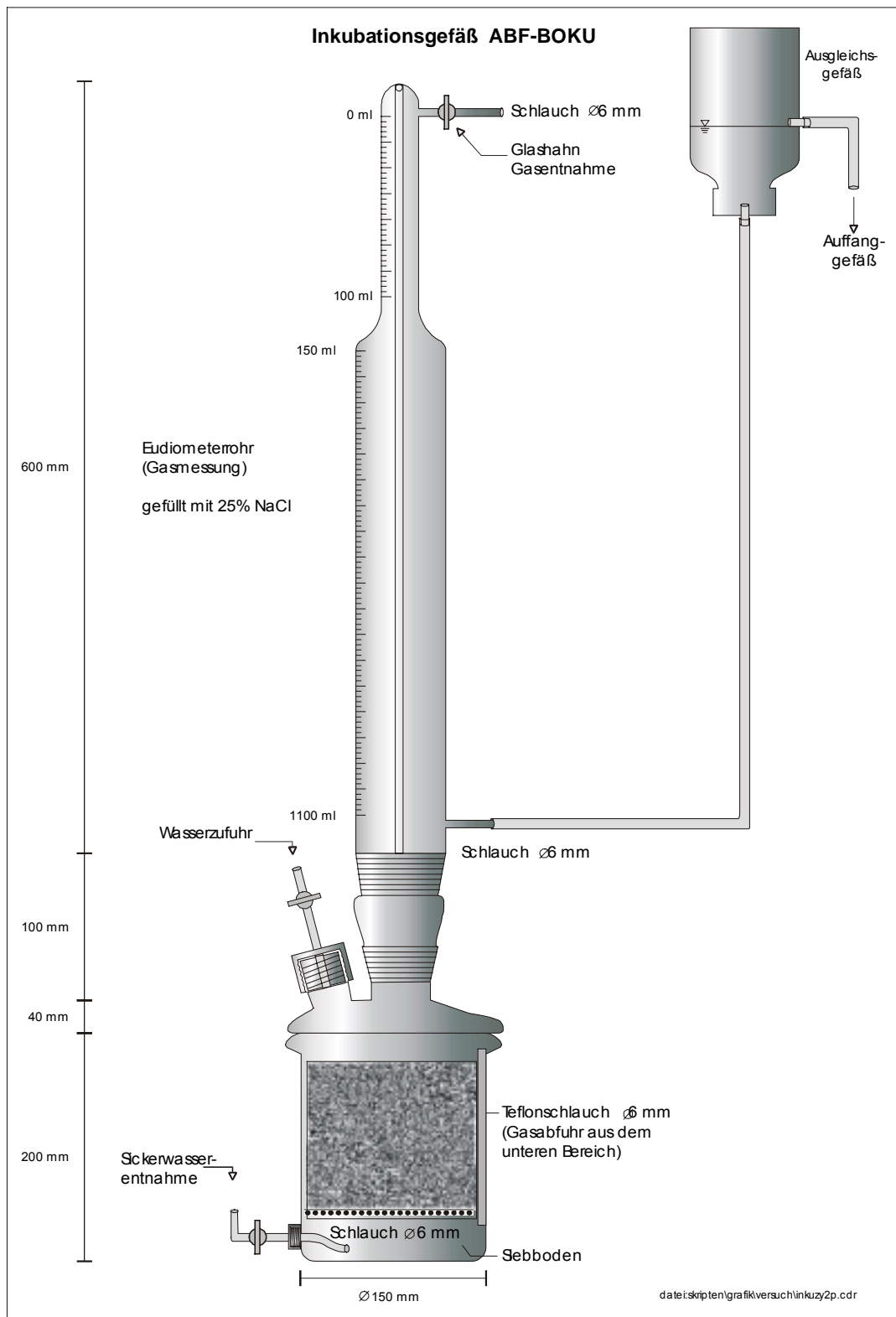


Abbildung 2: Versuchsanordnung Inkubationsversuch (BINNER, 1996)

### 13.3 Gärtest (GB<sub>21</sub>)

Die Methode entspricht dem im Anhang 4, Punkt 2.6 der deutschen Abfallablagerungsverordnung (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 graduert 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)

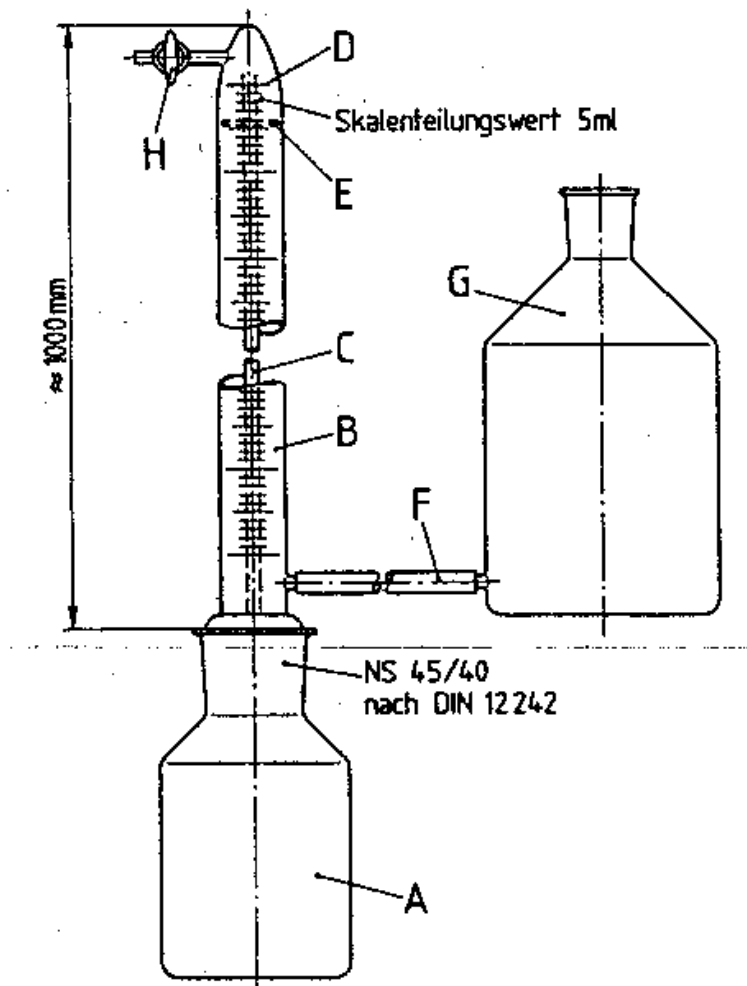
*„Sperrflüssigkeit: 30 ml Schwefelsäure, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ρ = 1,84 g/ml), werden zu 1 l destilliertem Wasser gegeben; in dieser Mischung werden unter leichtem Erwärmen 200 g Natriumsulfat-Decahydrat, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> \* 10 H<sub>2</sub>O, gelöst. Die Lösung wird durch Zugabe einiger 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 Ablesungen 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 35°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 Gesamtmenge 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  $(35 \pm 1)$  °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 Versuchsanlage eingesetzt. Die Proben werden mit 50 ml Impfschlamm versetzt und der Ansatz mit Leitungswasser auf 300 ml aufgefüllt.

### **Referenzansatz**

Zur Kontrolle der Aktivität des Impfschlammes wird mikrokristalline Cellulose eingesetzt. Dazu werden 1 g 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 NI/kg 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 7. Mit folgender Gleichung ist die Berechnung des Normvolumens des in den einzelnen Zeitabschnitten entwickelten Gases durchzuführen:

$$V_0 = V \cdot \frac{(p_L - p_W) \cdot T_0}{p_0 \cdot T} \quad (1) \text{ [nach DIN 38 414 Teil 8, S. 8]}$$

- $V_0$  Gasvolumen, in ml  
 $V$  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,  $T_0 = 273 \text{ K}$   
 $p_0$  Normdruck,  $p_0 = 1013 \text{ mbar}$   
 $T$  Temperatur des Gases bzw. des umgebenden Raumes, in K

Tabelle 7: 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 7 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, aufgrund 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 8 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:

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

- $V_S$  spezifisches, auf die Trockenmasse bezogenes gebildetes Gasvolumen während der Versuchszeit, in l/kg  
 $\Sigma V_n$  gebildetes Netto-Gasvolumen für die betrachtete Versuchsdauer, in ml  
 $m$  Masse der eingewogenen Probe, in g  
 $w_T$  Trockenmasse der Probe, in %

Tabelle 8: 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]	[ml]	[ml]	[ml]	[NI/kg]

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.

## 14 LITERATUR

- Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV), Artikel 1 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen, vom Jänner 2001, welche vom Bundeskabinett und Bundesrat bereits beschlossen wurde und voraussichtlich mit 1. März 2001 in Kraft treten wird, Bonn
- BINNER E. (1996) Der Inkubationsversuch - eine Methode zur Beurteilung der Reaktivität von Abfällen, Waste Reports 4/96.
- 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, vom Jänner 2001, welche vom Bundeskabinett und Bundesrat bereits beschlossen wurde und voraussichtlich mit 1. März 2001 in Kraft treten wird, Bonn
- Entwurf der 29. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über mechanisch-biologische Behandlungsanlagen für Siedlungsabfälle und andere Abfälle mit biologisch abbaubaren Anteilen – 29. BImSchV) vom 13. April 2000, Bonn.
- Entwurf der 30. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über mechanisch-biologische Behandlungsanlagen für Siedlungsabfälle und andere Abfälle mit biologisch abbaubaren Anteilen – 30. BImSchV) vom September 2000, Bonn.
- 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.
- ÖNORM S 2100: Abfallkatalog (Ausgabe vom 1. September 1997).
- ÖWAV Regelblatt 404: Sicherheit, Gesundheitsschutz und Arbeitshygiene für Beschäftigte in der Abfallwirtschaft, Regeln des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (Druck in Vorbereitung)
- Studie „Anlagen zur aeroben mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Restmüll und Klärschlamm.“ Studie des Ingenieurbüro FICHTNER, Stuttgart und der AEC Krems GmbH. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 8/1998.
- UMWELTBUNDESAMT (1998) Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen. Report R-151.
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Qualitätsanforderungen an Kompost aus Abfällen (Kompostverordnung), notifizierter Entwurf
- Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung, Artikel 3 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen, vom Jänner 2001, welche vom Bundeskabinett und Bundesrat bereits beschlossen wurde und voraussichtlich mit 1. März 2001 in Kraft treten wird, Bonn