

**Verordnung
über die Verwertung von Bioabfällen auf
landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden
(Bioabfallverordnung – BioAbfV)**

Vom 21. September 1998

Auf Grund des § 8 Abs. 1 und 2 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705) verordnet das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und dem Bundesministerium für Gesundheit nach Anhörung der beteiligten Kreise:

§ 1

Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung gilt für

1. unbehandelte und behandelte Bioabfälle und Gemische, die zur Verwertung auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden aufgebracht oder zum Zweck der Aufbringung abgegeben werden sowie
2. die Behandlung und Untersuchung solcher Bioabfälle und Gemische.

(2) Diese Verordnung gilt für

1. öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger und Dritte, Verbände oder Selbstverwaltungskörperschaften der Wirtschaft, denen nach § 16 Abs. 2, § 17 Abs. 3 oder § 18 Abs. 2 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Pflichten zur Verwertung von Bioabfällen übertragen worden sind (Entsorgungsträger),
2. Erzeuger oder Besitzer von Bioabfällen oder Gemischen, soweit sie diese Abfälle nicht einem Entsorgungsträger überlassen,
3. denjenigen, der Bioabfälle behandelt (Bioabfallbehandler),
4. Hersteller von Gemischen unter Verwendung von Bioabfällen (Gemischhersteller) sowie
5. Bewirtschafter von landwirtschaftlich, gärtnerisch oder forstwirtschaftlich genutzten Böden, auf denen unbehandelte oder behandelte Bioabfälle oder Gemische aufgebracht werden sollen oder aufgebracht werden.

(3) Diese Verordnung gilt nicht

1. für Haus-, Nutz- und Kleingärten,
2. für die Eigenverwertung von Bioabfällen pflanzlicher Herkunft in landwirtschaftlichen Betrieben oder Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus, wenn die Verwertung nach Maßgabe der §§ 6 und 7 auf betriebs-eigenen Flächen gewährleistet ist,

3. soweit die Klärschlammverordnung Anwendung findet oder

4. für Stoffe, die nach anderen Rechtsvorschriften entsorgt werden müssen.

(4) Die Vorschriften des Düngemittelrechts und des Pflanzenschutzrechts bleiben unberührt.

(5) Die in Absatz 2 Genannten wirken darauf hin, daß die in dieser Verordnung genannten Schadstoffhöchstwerte für unbehandelte und behandelte Bioabfälle und Gemische soweit wie möglich unterschritten werden. Generelle Anbaubeschränkungen oder sonstige in dieser Verordnung nicht genannte Beschränkungen lassen sich aus dem Erreichen oder Überschreiten der Bodenwerte nach § 9 Abs. 2 nicht herleiten.

§ 2

Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Verordnung bedeuten die Begriffe

1. Bioabfälle:

Abfälle tierischer oder pflanzlicher Herkunft zur Verwertung, die durch Mikroorganismen, bodenbürtige Lebewesen oder Enzyme abgebaut werden können; hierzu gehören insbesondere die in Anhang 1 Nr. 1 genannten Abfälle; Bodenmaterial ohne wesentliche Anteile an Bioabfällen gehört nicht zu den Bioabfällen; Pflanzenreste, die auf forst- oder landwirtschaftlich genutzten Flächen anfallen und auf diesen Flächen verbleiben, sind keine Bioabfälle;

2. Behandlung:

gesteuerter Abbau von Bioabfällen unter aeroben Bedingungen (Kompostierung) oder anaeroben Bedingungen (Vergärung) oder andere Maßnahmen zur Hygienisierung;

3. Unbehandelte Bioabfälle:

Bioabfälle, die keiner Behandlung unterzogen wurden;

4. Behandelte Bioabfälle:

- a) aerob behandelte Bioabfälle (Komposte),
- b) anaerob behandelte Bioabfälle (Gärrückstände) oder
- c) anderweitig hygienisierte Bioabfälle, einschließlich einer im Rahmen der Behandlung erfolgenden Vermischung mit Materialien nach Nr. 5;

5. Gemische:

Mischung von behandelten Bioabfällen miteinander, mit unbehandelten Bioabfällen, mit Wirtschaftsdüngern, zugelassenen Düngemitteln der Abschnitte 1, 2, 3 und 4 der Anlage 1 der Düngemittelverordnung in der jeweils geltenden Fassung, Bodenmaterialien, Torf, in Anhang 1 Nr. 2 genannten mineralischen Materialien oder einem aus vorgenannten Stoffen hergestellten Gemisch; die Vermischung im Rahmen der Behandlung gilt nicht als Gemisch;

6. Eigenverwertung:

Aufbringung der auf betriebseigenen Böden angefallenen pflanzlichen Bioabfälle auf betriebseigene Böden. Zur Eigenverwertung gehören auch die bei gärtnerischen Dienstleistungen auf fremden Flächen angefallenen pflanzlichen Bioabfälle, die unbehandelt oder aerob behandelt auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden des Betriebes, der die Dienstleistung erbracht hat, aufgebracht werden. Als Eigenverwertung gilt auch die anteilige Rücknahme von unbehandelten pflanzlichen Bioabfällen aus gemeinschaftlicher Verarbeitung landwirtschaftlicher oder forstwirtschaftlicher Erzeugerzusammenschlüsse durch den Erzeuger zur Aufbringung auf betriebseigene Böden, soweit die pflanzlichen Bioabfälle auf betriebseigenen Böden von Mitgliedern des jeweiligen Erzeugerzusammenschlusses angefallen sind.

§ 3

Anforderungen an die Behandlung

(1) Entsorgungsträger, Erzeuger und Besitzer haben Bioabfälle vor einer Aufbringung oder der Herstellung von Gemischen einer Behandlung zuzuführen, welche die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit gewährleistet. Satz 1 gilt auch für Speiseabfälle aus Gaststätten und Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung, soweit diese Abfälle nicht nach den Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungsgesetzes beseitigt werden müssen.

(2) Die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit nach Absatz 1 ist gegeben, wenn keine Beeinträchtigung der Gesundheit von Mensch oder Tier durch Freisetzung oder Übertragung von Krankheitserregern und keine Schäden an Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen oder Böden durch die Verbreitung von Schadorganismen zu besorgen sind. Die im einzelnen einzuhaltenden Anforderungen an die Behandlung und die Materialien sind im Anhang 2 festgelegt.

(3) Der Bioabfallbehandler hat die Behandlung der Bioabfälle nach den in Anhang 2 festgelegten Vorgaben so durchzuführen, daß die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit der Bioabfälle nach der Behandlung und bei der Abgabe oder der Aufbringung auf betriebseigene Böden sichergestellt ist. Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen und tierärztlichen Fachbehörde bei aerober, anaerober Behandlung oder anderweitiger Hygienisierung von Bioabfällen Ausnahmen von den in Anhang 2 enthaltenen Anforderungen zulassen, sofern nach Beschaffenheit und Herkunft der Bioabfälle eine Beeinträchtigung seuchen- und phytohygienischer Belange nicht zu erwarten ist.

(4) Der Bioabfallbehandler hat Untersuchungen gemäß Nr. 2.2 des Anhangs 2 durchführen zu lassen auf

1. den Wirkungsgrad des Behandlungsverfahrens durch direkte Prozeßprüfung,
2. die Einhaltung der erforderlichen Behandlungstemperatur durch indirekte Prozeßprüfung und
3. die hygienische Unbedenklichkeit durch Endprüfungen der behandelten Bioabfälle.

Für die Untersuchungen sind die in Nr. 2.3 des Anhangs 2 festgelegten Methoden anzuwenden.

(5) Direkte Prozeßprüfungen sind innerhalb von zwölf Monaten nach Inbetriebnahme einer neu errichteten Behandlungsanlage (Inbetriebnahmeprüfung) durchzuführen. Dies gilt entsprechend für bereits geprüfte Anlagen bei Einsatz neuer Verfahren oder wesentlicher technischer Änderung der Verfahren oder Prozeßführung. Bei bestehenden Anlagen ist eine direkte Prozeßprüfung innerhalb von 18 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung durchzuführen, soweit für die Anlage oder das eingesetzte Verfahren keine Hygieneprüfung nach den Vorgaben für die direkte Prozeßprüfung oder nach vergleichbaren Vorgaben innerhalb der letzten fünf Jahre vor Inkrafttreten dieser Verordnung durchgeführt oder begonnen wurde.

(6) Bei indirekten Prozeßprüfungen sind über den Temperaturverlauf, die Umsetzungszeitpunkte bei der Kompostierung und die Beschickungsintervalle bei anaeroben Behandlungsanlagen Aufzeichnungen zu führen und fünf Jahre aufzubewahren.

(7) Prüfungen der behandelten Bioabfälle sind bei Anlagen mit einer jährlichen Durchsatzleistung bis zu 3000 Tonnen mindestens alle sechs Monate, bei einer höheren jährlichen Durchsatzleistung mindestens alle drei Monate durchzuführen. Wird durch eine Produktprüfung bei behandelten Bioabfällen eine Beeinträchtigung seuchen- und phytohygienischer Belange gemäß Anhang 2 Nr. 2.2.3 nachgewiesen, hat der Bioabfallbehandler die zuständige Behörde über das Untersuchungsergebnis und die eingeleiteten Maßnahmen zu informieren. Wird durch die Wiederholungsprüfung die Beeinträchtigung erneut festgestellt oder werden wiederholt Beeinträchtigungen in verschiedenen untersuchten Proben nachgewiesen, sind von der zuständigen Behörde Maßnahmen zur Behebung dieser Mängel anzuordnen.

(8) Die Untersuchungen nach Absatz 4 sind durch unabhängige, von der zuständigen Behörde bestimmte Stellen durchführen zu lassen. Der Bioabfallbehandler hat die Untersuchungsergebnisse innerhalb von vier Wochen nach Durchführung der Untersuchung der zuständigen Behörde vorzulegen. Der Nachweis über die Vergleichbarkeit der Hygieneprüfung nach Absatz 5 Satz 3 sowie die Untersuchungsergebnisse dieser Hygieneprüfung sind der zuständigen Behörde innerhalb von drei Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung vorzulegen; bei begonnener Hygieneprüfung sind der Nachweis über die Vergleichbarkeit und die Untersuchungsergebnisse innerhalb von drei Monaten nach Abschluß der Prüfung vorzulegen. Die Aufzeichnungen über die indirekte Prozeßprüfung nach Absatz 6 sind der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen. Die Ergebnisse über die Untersuchungen nach Absatz 4 Satz 1 Nr. 1 und 3 sind zehn Jahre aufzubewahren.

(9) Die in Anhang 1 Nr. 1 Spalte 3 für die Getrennthaltung, Behandlung und Aufbringung von Bioabfällen festgelegten Gebote und Verbote sind zu beachten.

§ 4

Anforderungen hinsichtlich der Schadstoffe und weiterer Parameter

(1) Der Bioabfallbehandler darf Bioabfälle und Bodenmaterialien, Torf oder in Anhang 1 Nr. 2 genannte mineralische Materialien verwenden, von denen in unvermischter Form auf Grund ihrer Art, Beschaffenheit oder Herkunft angenommen werden kann, daß sie nach einer Behandlung die Anforderungen nach Absatz 3 einhalten und bei denen keine Anhaltspunkte für überhöhte Gehalte an weiteren Schadstoffen bestehen.

(2) Der Bioabfallbehandler darf Bioabfälle nur nach Maßgabe der Absätze 3 bis 5 abgeben oder auf betriebseigenen Flächen aufbringen.

(3) Die folgenden Schwermetallgehalte (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse des aufzubringenden Materials) dürfen bei Aufbringung gemäß § 6 Abs. 1 Satz 1 und 2 nicht überschritten werden:

Blei	150
Cadmium	1,5
Chrom	100
Kupfer	100
Nickel	50
Quecksilber	1
Zink	400.

Bei Aufbringung gemäß § 6 Abs. 1 Satz 3 dürfen folgende Schwermetallgehalte (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse des aufzubringenden Materials) nicht überschritten werden:

Blei	100
Cadmium	1
Chrom	70
Kupfer	70
Nickel	35
Quecksilber	0,7
Zink	300.

Ein Wert nach Satz 1 und 2 gilt als eingehalten, wenn der Wert im gleitenden Durchschnitt der vier zuletzt nach Absatz 5 durchgeführten Untersuchungen nicht überschritten wird und kein Analyseergebnis den Wert um mehr als 25 vom Hundert überschreitet. Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde eine Überschreitung einzelner Schwermetallgehalte nach Satz 1 zulassen, wenn Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind. Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde bei regionalen Verwertungskonzepten in Gebieten mit geogen oder standortspezifisch bedingt erhöhten Schwermetallgehalten im Boden eine Überschreitung einzelner Schwermetallgehalte nach Satz 1 zulassen, wenn Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind. Die Sätze 4 und 5 gelten nicht für Cadmium.

(4) Der Anteil an Fremdstoffen, insbesondere Glas, Kunststoff, Metall, mit einem Siebdurchgang von mehr als 2 Millimetern darf einen Höchstwert von 0,5 vom Hundert, bezogen auf die Trockenmasse, nicht überschreiten. Der Anteil an Steinen mit einem Siebdurchgang von mehr als 5 Millimetern darf einen Anteil von 5 vom Hundert, bezogen auf die Trockenmasse, nicht überschreiten.

(5) Der Bioabfallbehandler hat je angefangener 2000 Tonnen (Frischmasse) im Rahmen der Behandlung verwendeter Bioabfälle Untersuchungen der behandelten Bioabfälle durchführen zu lassen auf

1. die Gehalte der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie
2. den pH-Wert, den Salzgehalt, den Gehalt der organischen Substanz (Glühverlust), den Trockenrückstand und den Anteil an Fremdstoffen.

Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde bei sich nicht oder kaum verändernder Zusammensetzung und gleicher Herkunft der verwendeten Bioabfälle zulassen, daß Untersuchungen erst ab einer größeren Menge als 2000 Tonnen durchgeführt werden. Die zuständige Behörde kann bei sich erheblich verändernder Zusammensetzung oder Herkunft der verwendeten Bioabfälle anordnen, daß Untersuchungen für geringere Mengen als 2000 Tonnen durchgeführt werden. Unbeschadet der Sätze 1 bis 3 sind Untersuchungen im Abstand von längstens drei Monaten durchführen zu lassen.

(6) Abweichend von Absatz 5 Satz 1 haben Bioabfallbehandler, die im Jahr mehr als 24000 Tonnen Bioabfälle (Frischmasse) behandeln und die Entsorgungsfachbetrieb und Mitglied eines Trägers einer regelmäßigen Güteüberwachung (Gütegemeinschaft) sind und die Gewährleistung einer kontinuierlichen Gütesicherung nachweisen, die Untersuchungen der behandelten Bioabfälle ein Mal je Monat durchführen zu lassen. Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde die Bestimmung des Satzes 1 für Bioabfallbehandler, die Mitglied einer Gütegemeinschaft, jedoch kein Entsorgungsfachbetrieb sind, entsprechend anwenden. Absatz 5 Satz 2 und 3 gilt entsprechend.

(7) Der Bioabfallbehandler hat für die in Absatz 1 genannten unvermischten Einsatzmaterialien zusätzliche Untersuchungen auf die Gehalte der in Absatz 5 Satz 1 Nr. 1 genannten Schwermetalle durchführen zu lassen, wenn Anhaltspunkte dafür bestehen, daß die in Absatz 3 Satz 1 genannten Anforderungen nicht eingehalten werden. Werden nach den Ergebnissen die Anforderungen nach Absatz 3 Satz 1 nicht eingehalten, sind die Ergebnisse der zuständigen Behörde unverzüglich vorzulegen. Die zuständige Behörde entscheidet über das weitere Vorgehen. Bis zur Entscheidung der zuständigen Behörde ist die Behandlung der Materialien untersagt. Absatz 3 Satz 4 bis 6 gilt entsprechend.

(8) Der Bioabfallbehandler hat für die in Absatz 1 genannten unvermischten Einsatzmaterialien oder die behandelten Bioabfälle nach Absatz 2 Untersuchungen auf weitere Schadstoffe durchführen zu lassen, wenn insbesondere nach Art, Beschaffenheit oder Herkunft der unvermischten Einzelmaterien oder behandelten Bioabfälle Anhaltspunkte für erhöhte Gehalte an diesen Schadstoffen bestehen. Werden erhöhte Gehalte an diesen

Schadstoffen festgestellt, sind die Ergebnisse der zuständigen Behörde unverzüglich vorzulegen. Die zuständige Behörde entscheidet über das weitere Vorgehen. Bis zur Entscheidung der zuständigen Behörde ist die Behandlung, Abgabe und Aufbringung dieser Materialien untersagt.

(9) Die Untersuchungen nach den Absätzen 5 bis 8 sind durch unabhängige, von der zuständigen Behörde bestimmte Stellen durchführen zu lassen. Die Probenahmen und Untersuchungen sind nach Anhang 3 dieser Verordnung durchzuführen. Der Bioabfallbehandler hat die Untersuchungsergebnisse zu sammeln und halbjährlich der zuständigen Behörde vorzulegen. Bei Bioabfallbehandlern, die Entsorgungsbetrieb und Mitglied eines Trägers einer regelmäßigen und anerkannten Güteüberwachung (Gütegemeinschaft) sind, können die Untersuchungsergebnisse auch von einer von der Gütegemeinschaft festgelegten und von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle übernommen werden. Die Untersuchungsergebnisse sind zehn Jahre aufzubewahren und nach Maßgabe des § 11 Abs. 2 vor der Abgabe und nach Maßgabe des § 11 Abs. 3 nach der Abgabe anzugeben.

§ 5

Anforderungen an Gemische

(1) Der Gemischhersteller darf behandelte Bioabfälle, Torf und in Anhang 1 Nr. 2 genannte mineralische Materialien sowie ein daraus hergestelltes Gemisch verwenden, von denen in unvermischter Form auf Grund ihrer Art, Beschaffenheit oder Herkunft angenommen werden kann, daß sie die Anforderungen nach § 4 Abs. 3 und 4 einhalten und bei denen keine Anhaltspunkte für überhöhte Gehalte an weiteren Schadstoffen bestehen. Soweit zur Herstellung von Gemischen Bodenmaterialien verwendet werden, dürfen nach deren Art, Beschaffenheit und Herkunft keine Anhaltspunkte für überhöhte Gehalte an Schadstoffen bestehen; unbehandelte Bioabfälle im Sinne des § 10 Abs. 1 oder 2 dürfen zur Gemischherstellung verwendet werden.

(2) Der Gemischhersteller darf Gemische nur nach Maßgabe des § 4 Abs. 3 und 4 sowie der Sätze 2 bis 4 abgeben oder auf betriebseigenen Flächen aufbringen. § 4 Abs. 4 Satz 2 gilt mit der Maßgabe, daß sich bei Gemischen der Anteil an Steinen auf die behandelte organische Mischungskomponente bezieht. § 4 Abs. 5 gilt entsprechend mit der Maßgabe, daß Untersuchungen des Gemisches je angefangener 2000 Tonnen hergestellten Gemisches durchführen zu lassen sind. § 4 Abs. 6 und 9 ist entsprechend anzuwenden.

(3) Der Gemischhersteller hat für die in Absatz 1 genannten unvermischten Materialien zusätzliche Untersuchungen auf die Gehalte der in § 4 Abs. 5 Satz 1 Nr. 1 genannten Schwermetalle durchführen zu lassen, wenn Anhaltspunkte dafür bestehen, daß die Anforderungen nach § 4 Abs. 3 Satz 1 nicht eingehalten werden. § 4 Abs. 7 Satz 2 bis 5 und Abs. 9 gilt entsprechend.

(4) Der Gemischhersteller hat für die in Absatz 1 genannten unvermischten Materialien oder die Gemische nach Absatz 2 Untersuchungen auf weitere Schadstoffe durchführen zu lassen, wenn insbesondere nach Art, Beschaffenheit oder Herkunft Anhaltspunkte für erhöhte Gehalte an diesen Schadstoffen bestehen. § 4 Abs. 8 Satz 2 bis 4 und Abs. 9 gilt entsprechend.

§ 6

Beschränkungen und Verbote der Aufbringung

(1) Innerhalb von drei Jahren dürfen unbeschadet düngemittelrechtlicher Regelungen nicht mehr als 20 Tonnen Bioabfälle (Trockenmasse) je Hektar aufgebracht werden. Die zulässige Aufbringungsmenge nach Satz 1 gilt auch für Gemische. Die gemäß Satz 1 und 2 zulässige Aufbringungsmenge kann bis zu 30 Tonnen je Hektar innerhalb von drei Jahren betragen, sofern die gemäß § 4 Abs. 5 und 6 oder § 5 Abs. 2 gemessenen Schwermetallgehalte die in § 4 Abs. 3 Satz 2 festgelegten Werte nicht überschreiten. Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde weitere Ausnahmen zulassen, wenn die in § 4 Abs. 3 Satz 2 genannten Schwermetallwerte deutlich unterschritten werden und Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind.

(2) Das Aufbringen von Bioabfällen und Gemischen, die andere als in Anhang 1 Nr. 1 genannte Bioabfälle enthalten, bedarf der Zustimmung der zuständigen Behörde. Die Zustimmung kann nur im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde erteilt werden. Die zuständige Behörde hat vor Erteilung der Zustimmung im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde gegenüber den nach § 4 Abs. 2 und § 5 Abs. 2 Verpflichteten die Durchführung von Untersuchungen auf weitere Schadstoffe im Sinne des § 4 Abs. 8 Satz 1 unter Berücksichtigung der Art, Beschaffenheit oder Herkunft der Bioabfälle und die Vorlage der Ergebnisse anzuordnen.

(3) Das Aufbringen von Bioabfällen und Gemischen auf forstwirtschaftlich genutzte Böden darf nur im begründeten Ausnahmefall nach vorheriger Genehmigung der zuständigen Behörde im Einvernehmen mit der zuständigen Forstbehörde erfolgen.

§ 7

Zusätzliche Anforderungen bei der Aufbringung auf Dauergrünland sowie Feldfutter- und Feldgemüseanbauflächen

(1) Auf Dauergrünlandflächen dürfen nur die in Anhang 1 Nr. 1 Spalte 3 besonders gekennzeichneten Bioabfälle in behandelter oder unbehandelter Form sowie Gemische, für deren Anteile an behandelten oder unbehandelten Bioabfällen ausschließlich die in Anhang 1 Nr. 1 Spalte 3 besonders gekennzeichneten Bioabfälle verwendet wurden, aufgebracht werden.

(2) Behandelte Bioabfälle und Gemische müssen bei der Aufbringung auf Feldgemüse- und Feldfutterflächen vor dem Anbau oberflächlich eingearbeitet werden.

(3) Behandelte Bioabfälle und Gemische dürfen im Fall der Aufbringung auf Dauergrünlandflächen oder auf Feldfutteranbauflächen keine Gegenstände enthalten, die bei der Aufnahme durch Haus- und Nutztiere zu Verletzungen führen können.

§ 8

Zusammentreffen von Bioabfall- und Klärschlammaufbringung

Innerhalb des Zeitraumes nach § 6 Abs. 1 ist auf derselben Fläche nur die Aufbringung von Bioabfällen und Gemischen nach dieser Verordnung oder die Aufbringung von Klärschlamm nach der Klärschlammverordnung zulässig.

§ 9

Bodenuntersuchungen

(1) Der Bewirtschafter oder ein beauftragter Dritter hat der zuständigen Behörde innerhalb von zwei Wochen nach der ersten nach Inkrafttreten dieser Verordnung erfolgenden Aufbringung von behandelten Bioabfällen oder Gemischen die Aufbringungsflächen anzugeben. Die zuständige Behörde teilt der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde diese Flächen mit.

(2) Bei der erstmaligen Aufbringung von Bioabfällen ist eine Bodenuntersuchung auf Schwermetalle nach § 4 Abs. 5 Satz 1 Nr. 1 und auf den pH-Wert durchzuführen. Die Bodenuntersuchungsergebnisse sind spätestens drei Monate nach der Aufbringung der zuständigen Behörde vorzulegen. Liegt für die Aufbringungsfläche eine gültige Bodenuntersuchung nach der Klärschlammverordnung vor, kann diese entsprechend herangezogen werden. Satz 1 gilt nicht für die Aufbringung von Bioabfällen und Gemischen, die von Bioabfallbehandlern und Gemischherstellern abgegeben werden, die Mitglied eines Trägers einer regelmäßigen Güteüberwachung (Gütegemeinschaft) sind und nach § 11 Abs. 3 befreit sind. Bestehen Anhaltspunkte, daß bei einer Aufbringungsfläche die nachfolgend genannten Bodenwerte (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse) überschritten werden, soll die zuständige Behörde im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde oder auf deren Verlangen die erneute Aufbringung von behandelten Bioabfällen oder Gemischen untersagen, wenn folgende Bodenwerte überschritten werden:

Böden	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink
Bodenart Ton	1,5	100	100	60	1	70	200
Bodenart Lehm	1	70	60	40	0,5	50	150
Bodenart Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60

Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von weniger als 6 gelten für Cadmium und Zink die Werte der Bodenart Lehm. Bei Böden der Bodenart Lehm mit einem pH-Wert von weniger als 6 gelten für Cadmium und Zink die Werte der Bodenart Sand. Die Untersuchung ist nach Anhang 1 der Klärschlammverordnung in der jeweils geltenden Fassung und durch eine unabhängige, von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle durchführen zu lassen. Die zuständige Behörde hat dies dem Bewirtschafter der Fläche bekanntzugeben.

(3) Abweichend von Absatz 2 ist eine Bodenuntersuchung nicht erforderlich, sofern Bioabfälle verwertet werden, die in Anhang 1 Nr. 1 Spalte 3 für die Aufbringung auf Dauergrünlandflächen besonders gekennzeichnet sind. Im Einzelfall kann die zuständige Behörde im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde bei Stoffen mit ähnlich geringem Schadstoffgehalt weitere Ausnahmen von der Untersuchungspflicht zulassen.

(4) Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde im Rahmen der regionalen Verwertung bei geogen bedingt erhöhten Schwermetallgehalten von Böden zulassen, daß behandelte Bioabfälle oder Gemische auch auf Böden aufgebracht werden, bei denen die in Absatz 2 genannten Werte überschritten werden. Satz 1 gilt nicht für Cadmium.

§ 10

Ausnahmen für die Verwertung von bestimmten Bioabfällen

(1) In Anhang 1 Nr. 1 Spalte 3 besonders benannte, unvermischte Bioabfälle dürfen ohne Behandlung sowie in behandelter Form ohne Untersuchungen nach den §§ 3 und 4 abgegeben, zur Gemischherstellung verwendet oder aufgebracht werden.

(2) Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde im Rahmen der regionalen Verwertung zulassen, daß über die in Absatz 1 genannten Bioabfälle hinaus unvermischte, homogen zusammengesetzte Bioabfälle ohne Behandlung sowie behandelte Bioabfälle aus unvermischten, homogen zusammengesetzten Bioabfällen ohne Untersuchungen nach den §§ 3 und 4 abgegeben, zur Gemischherstellung verwendet oder aufgebracht werden dürfen. Die Befreiung von der Behandlung kann erteilt werden, wenn auf Grund der Art, Beschaffenheit oder Herkunft der Bioabfälle angenommen werden kann, daß die in den §§ 3 und 4 festgelegten Anforderungen an die Hygiene sowie hinsichtlich der Schadstoffe und Fremdstoffe eingehalten werden. Die zuständige Behörde kann vor Erteilung der Befreiung von der Behandlung verlangen, daß die Schwermetallgehalte durch Untersuchungen

nach § 4 Abs. 5 und 9 nachgewiesen werden. Die Befreiung für behandelte Bioabfälle von Untersuchungspflichten darf nur erteilt werden, wenn auf Grund der Art, Beschaffenheit oder Herkunft der Bioabfälle angenommen werden kann, daß die in den §§ 3 und 4 festgelegten Anforderungen an die Hygiene sowie hinsichtlich der Schadstoffe und Fremdstoffe eingehalten werden. Die Befreiungen können jederzeit widerrufen werden.

(3) § 6 Abs. 1 Satz 1, Abs. 3, § 8 sowie § 9 Abs. 1 und 2 sind entsprechend anzuwenden. § 6 Abs. 1 Satz 3 und 4 gilt entsprechend mit der Maßgabe, daß die Schwermetallgehalte durch Untersuchungen nach § 4 Abs. 5 und 9 nachgewiesen werden.

§ 11

Nachweispflichten

(1) Der Bioabfallbehandler und der Gemischhersteller hat die bei der Behandlung oder den Mischvorgängen verwendeten Materialien nach Art, Bezugsquelle und -menge sowie aufgeteilt nach Vierteljahreszeiträumen aufzulisten. Die nach Satz 1 Verpflichteten haben die Listen zehn Jahre lang aufzubewahren. Auf Verlangen sind diese Listen der zuständigen Behörde vorzulegen. Die nach Satz 1 Verpflichteten haben den Anordnungen nach Satz 3 nachzukommen.

(2) Werden unbehandelte oder behandelte Bioabfälle oder Gemische, die den Qualitätsanforderungen des § 4 Abs. 3 Satz 1 entsprechen, zur Aufbringung abgegeben, hat der Abgeber bei jeder Abgabe einen Lieferschein dem Abnehmer und, soweit hiervon abweichend, dem Bewirtschafter auszuhändigen, der folgende Angaben enthalten muß:

1. Name und Anschrift des Abgebers,
2. Name und Anschrift des Abnehmers und, soweit hiervon abweichend, des Bewirtschafter der Aufbringungsfläche,
3. abgegebene Menge und vorgesehene Aufbringungsfläche,
4. Abgabe als unbehandelter oder behandelter Bioabfall oder Gemisch sowie Beschreibung des unbehandelten oder behandelten Bioabfalls oder Gemisches nach Art der unvermischt verwendeten Materialien,
5. Versicherung der Einhaltung der Anforderungen
 - a) zur seuchen- und phytohygienischen Unbedenklichkeit nach § 3 Abs. 2 und 3 sowie
 - b) an die Schwermetallgehalte nach § 4 Abs. 3, auch in Verbindung mit § 5 Abs. 2 Satz 1,
6. gemessene Schwermetallgehalte und gemessener pH-Wert, Salzgehalt, Glühverlust und Anteil an Fremdstoffen gemäß § 4 Abs. 5 und 6, auch in Verbindung mit § 5 Abs. 2 Satz 3 und 4; eine Begründung, wenn bei unbehandelten Bioabfällen einzelne Untersuchungen der in § 4 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2 genannten weiteren Parameter nicht durchführbar sind,
7. Untersuchungsstellen und Zeitpunkt der Durchführung der Untersuchungen gemäß § 3 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3, Abs. 7 und 8 sowie § 4 Abs. 5, 6 und 9, auch in Verbindung mit § 5 Abs. 2 Satz 3 und 4,
8. höchstzulässige Aufbringungsmenge gemäß § 6 Abs. 1 Satz 1, 2 oder 3 in Verbindung mit § 4 Abs. 3,
9. Zulässigkeit der Aufbringung auf Dauergrünland gemäß § 7 Abs. 1,
10. die Bodenuntersuchungen nach § 9 Abs. 2,
11. Datum der Abgabe und Unterschriften des Abgebers und Bewirtschafter.

Die Angaben nach Satz 1 Nr. 5 bis 7 sind nicht erforderlich, soweit die §§ 3 und 4 nach § 10 keine Anwendung finden. Gleichzeitig mit der Abgabe hat der Abgeber eine Herausfertigung des Lieferscheines der zuständigen Behörde sowie der für die Aufbringungsfläche zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde zu übersenden. Der Bewirtschafter hat in seiner Ausfertigung des Lieferscheins die eindeutige Bezeichnung der Aufbringungsfläche (Gemarkung, Flurstücksnummer, Größe in Hektar) einzutragen. Der Abgeber und der Bewirtschafter haben die bei ihnen verbleibenden Ausfertigungen des Lieferscheins 30 Jahre lang aufzubewahren.

(3) Die zuständige Behörde kann Bioabfallbehandler oder Gemischhersteller, die Mitglied eines Trägers einer regelmäßigen Güteüberwachung (Gütegemeinschaft) sind, der eine kontinuierliche Gütesicherung nachweist, von der Vorlage von Untersuchungsergebnissen nach § 3 Abs. 4 und 8, § 4 Abs. 5, 6 und 9 sowie von Nachweispflichten nach Absatz 2 befreien. In diesem Fall sind die gütegesicherten Erzeugnisse bei der Abgabe mit dem

Gütezeichen der Gütegemeinschaft zu kennzeichnen. Die Abgeber haben statt dessen alle zwölf Monate für den zurückliegenden Zeitraum der zuständigen Behörde Nachweise vorzulegen, die mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung erstellt werden können und folgende Angaben enthalten müssen:

1. Name und Anschrift des Abgebers,
2. Name und Anschrift des Abnehmers,
3. abgegebene Menge in Tonnen Trockenmasse (t TM),
4. Datum der Abgabe.

Die Nachweise sind zehn Jahre lang aufzubewahren. Die zuständige Behörde kann im Einzelfall die Vorlage der Untersuchungsergebnisse nach § 3 Abs. 4 und 8 sowie nach § 4 Abs. 5, 6 und 9 und sonstige geeignete Nachweise vom Bioabfallbehandler, Gemischhersteller oder dem Träger der regelmäßigen Güteüberwachung verlangen sowie die Befreiung jederzeit widerrufen.

§ 12

Ausnahmen für Kleinflächen

§ 9 Abs. 1 und 2 und § 11 Abs. 2 Satz 4 gelten nicht, wenn unbehandelte oder behandelte Bioabfälle oder Gemische auf Flächen von Bewirtschaftern aufgebracht werden sollen, die insgesamt nicht mehr als 1 Hektar landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen bewirtschaften. § 11 Abs. 2 Satz 5 gilt nicht für den Bewirtschafter dieser Flächen.

§ 13

Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 61 Abs. 1 Nr. 5 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. entgegen § 3 Abs. 1 Satz 1 Bioabfall einer Behandlung nicht, nicht richtig oder nicht rechtzeitig zuführt,
2. entgegen § 3 Abs. 3 Satz 1 eine Behandlung nicht oder nicht richtig durchführt,
3. entgegen § 3 Abs. 8 Satz 2 oder § 4 Abs. 9 Satz 3, auch in Verbindung mit § 5 Abs. 2 Satz 4, ein Untersuchungsergebnis nicht, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig vorlegt,
4. entgegen § 4 Abs. 2 oder § 5 Abs. 2 Satz 1 Bioabfall oder ein Gemisch abgibt oder aufbringt,
5. entgegen § 4 Abs. 7 Satz 1, Abs. 8 Satz 1, § 5 Abs. 3 Satz 1 oder Abs. 4 Satz 1 Untersuchungen nicht durchführen läßt,
6. entgegen § 6 Abs. 1 Satz 1, auch in Verbindung mit § 10 Abs. 3 Satz 1, oder § 7 Abs. 1 Bioabfall oder ein Gemisch aufbringt,
7. ohne Zustimmung nach § 6 Abs. 2 Satz 1 Bioabfall oder ein Gemisch aufbringt,
8. entgegen § 8 Bioabfall oder ein Gemisch und Klärschlamm auf derselben Fläche aufbringt,
9. entgegen § 9 Abs. 1 Satz 1 der zuständigen Behörde die Aufbringungsflächen für behandelte Bioabfälle oder Gemische nicht angibt,

- | | |
|--|---|
| 10. entgegen § 11 Abs. 1 Satz 1 und 2 eine Liste nicht, nicht richtig oder nicht vollständig ausfüllt oder nicht lange genug aufbewahrt, | gungsfläche nicht oder nicht richtig in den Lieferschein einträgt oder den Lieferschein nicht lange genug aufbewahrt. |
| 11. entgegen § 11 Abs. 1 Satz 4 einer vollziehbaren Anordnung nicht nachkommt oder | § 14 |
| 12. entgegen § 11 Abs. 2 Satz 1, 4 oder 5 einen Lieferschein nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig aushändigt, die Bezeichnung der Aufbrin- | Diese Verordnung tritt am ersten Tage des auf die Verkündung folgenden Kalendermonats in Kraft. |

Inkrafttreten

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Bonn, den 21. September 1998

Die Bundesministerin
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Angela Merkel

Anhang 1

Liste
der für eine Verwertung auf Flächen grundsätzlich geeigneten
Bioabfälle sowie grundsätzlich geeigneter mineralischer Zuschlagstoffe^{a)})

1 Abfälle mit hohem organischem Anteil

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Abfälle aus Pflanzen- geweben (02 01 03)	– Spelze, Spelzen- und Getreidestaub – Futtermittelabfälle	Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Tierfäkalien, Urin und Mist (einschließlich verdorbenes Stroh), Abwässer, getrennt gesammelt und extern behandelt (02 01 06)	– Geflügelkot – Schweine- und Rindergülle – Mist – Altstroh	Unterliegen den Bestimmungen dieser Verordnung nur dann, wenn es sich nicht um Wirtschaftsdünger gemäß Düngemittelrecht handelt. Infektiöser Mist (LAGA-Abfallschlüssel 137 05) ist generell von der Verwertung ausgeschlossen. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Abfälle aus der Forst- wirtschaft (02 01 07)	– Rinden – Holz, Holzreste	Naturbelassene Rinden und unvermischte Weiterverarbeitungsprodukte aus Rinden sind nach § 10 von den Behandlungs- und Untersuchungspflichten (§§ 3 und 4) ausgenommen. Naturbelassene Rinde, naturbelassenes Holz oder naturbelassene Holzreste dürfen nach entsprechender Zerkleinerung im Rahmen einer Kompostierung auch solchen Bioabfällen als Zuschlagstoffe zugegeben werden, die auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Abfälle aus Tiergewebe (02 02 02)	– Borsten- und Horn- abfälle	Einschließlich Rinderhaaren aus haarerhaltendem Äscherprozeß. Verwertung nur, soweit Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungs- oder Tierseuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Für Verzehr oder Ver- arbeitung ungeeignete Stoffe (02 02 03)	– Fettabfälle	(Fleisch-, Fischverarbeitung) Verwertung nur, soweit Be- stimmungen des Tierkörper- beseitigungs- oder Tierseu- chengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Fettabfälle dürfen nur in An- lagen zur anaeroben Behand- lung eingesetzt werden. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, nur dann auf Dauergrünland aufgebracht werden, wenn sie zuvor einer Pasteurisie- rung (70 °C; mindestens 1 Stunde) unterzogen wurden.
Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung (02 02 04)	– Inhalt von Fett- abscheidern und Flotate	(Fleisch-, Fischverarbeitung) Beispielhafte Herkünfte: Schlachtereien und Fleisch- verarbeitung; unvermischt mit sonstigen Abwässern. Verwertung nur, soweit Be- stimmungen des Tierkörper- beseitigungs- oder Tier- seuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Inhalte von Fettabscheidern und Flotate dürfen nur in Anlagen zur anaeroben Be- handlung eingesetzt werden. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, nur dann auf Dauergrünland aufgebracht werden, wenn sie zuvor einer Pasteurisie- rung (70° C; mindestens 1 Stunde) unterzogen wurden.
Abfälle a.n.g. (02 02 99)	– Schlämme aus der Gelatineherstellung – Gelatinestanzabfälle – Federn – Magen- und Darm- inhalte	Verwertung nur, soweit Be- stimmungen des Tierkörper- beseitigungs- oder Tier- seuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen; Schlämme nur dann, wenn nicht mit Abwasser oder Schlämmen aus anderen Herkünften vermischt.
Schlämme aus Waschen, Reinigung, Schälen, Zentrifugieren und Abtrennen (02 03 01)	– Sonstige schlamm- förmige Nahrungs- mittelabfälle – Stärkeschlamm	(Nahrungsmittelverarbeitung) Verwertung nur, soweit nicht mit Abwasser oder Schläm- men aus anderen Herkünften vermischt. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Für Verzehr oder Ver- arbeitung ungeeignete Abfälle (02 03 04)	– überlagerte Nahrungsmittel – Rückstände aus Konservenfabrikation – überlagerte Genußmittel – Tabakstaub, -grus, -rippen, -schlamm – Zigaretten- fehlchargen – Fabrikationsrückstände von Kaffee, Tee und Kakao – Ölsaatenrückstände	(Nahrungsmittelverarbeitung) Verwertung nur, soweit Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungs- oder Tierseuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen.
Abfälle a.n.g. (02 03 99)	– Schlamm aus der Speisefettfabrikation – Schlamm aus der Speiseölfabrikation – Bleicherde, entölt – Würzmittelrückstände – Melasserückstände – Rückstände aus der Kartoffel-, Mais- oder Reisstärkeherstellung	(Nahrungsmittelherstellung) Schlamm aus der Speisefettfabrikation und der Speiseölfabrikation, Melasserückstände sowie Rückstände aus der Kartoffel-, Mais- oder Reisstärkeherstellung dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden. Schlämme aus der Speisefett- und Speiseölfabrikation sollen nur in Anlagen zur anaeroben Behandlung eingesetzt werden.
Für Verzehr oder Ver- arbeitung ungeeignete Stoffe (02 05 01)	– überlagerte Lebensmittel	(Milchverarbeitung) Verwertung nur, soweit Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungs- oder Tierseuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Abfälle a.n.g. (02 05 99)	– Molke	(Abfälle aus der Milchverarbeitung) Verwertung nur, soweit Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungs- oder Tierseuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Für Verzehr oder Ver- arbeitung ungeeignete Stoffe (02 06 01)	– überlagerte Lebens- mittel – Teigabfälle	(Back- und Süßwaren- herstellung) Verwertung nur, soweit Be- stimmungen des Tierkörper- beseitigungs- oder Tier- seuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen.
Abfälle aus der Wäsche, Reinigung von mechanischen Zerkleinerungen des Rohmaterials (02 07 01)	– Verbrauchte Filter- und Aufsaugmassen (Kieselgur), Aktiv- erden, Aktivkohle	(Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken) Kieselgure dürfen nicht in getrocknetem Zustand auf- gebracht werden. Sie sind unmittelbar nach der Aufbrin- gung in den Boden einzu- arbeiten.
Abfälle aus der Destillation von Spirituosen (02 07 02)	– Obst-, Getreide- und Kartoffelschlempen – Schlamm aus Brennerei (Alkohol- brennerei)	Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Für Verzehr oder Verar- beitung ungeeignete Stoffe (02 07 04)		(Getränkeherstellung) z.B. überlagerter Fruchtsaft. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung (02 03 05, 02 04 03, 02 05 02, 02 06 03, 02 07 05)		(Nahrungs- und Genußmittel- herstellung) Verwertung nur dann, wenn keine Vermischung mit Abwässern oder Schlämmen außerhalb der spezifischen Produktion erfolgt und soweit Bestimmungen des Tier- körperbeseitigungs- oder Tierseuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Mate- rialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Abfälle a.n.g. (02 07 99)	– Malztreber, Malz- keime, Malzstaub – Hopfentreber – Trub und Schlamm aus Brauereien – Schlamm aus Weinbereitung – Trester und Weintrub – Hefe und hefe- ähnliche Rückstände	(Herstellung von alkoholischen und nichtalkoholischen Getränken) Mit Ausnahme von Trester dürfen Materialien, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Rinden- und Kork- abfälle (03 01 01, 03 03 01)	– Rinden	(Holzbe- und -verarbeitung) Getrennt erfaßte Rinden, außer Rinden von Bäumen und Sträuchern von Straßen- rändern, sind nach § 10 von den Behandlungs- und Untersuchungspflichten (§§ 3 und 4) ausgenommen. Rinden von Bäumen und Sträuchern von Straßen- rändern dürfen nur dann einer Verwertung zugeführt werden, wenn durch Unter- suchungen festgestellt worden ist, daß die in der Verordnung genannten Schwermetallgehalte nicht überschritten werden. Naturbelassene, unbehan- delte Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Ge- misches, auf Dauergrünland- flächen aufgebracht werden.
Sägemehl (03 01 02)	– Sägemehl und Säge- späne	(Holzbe- und -verarbeitung, Zellstoff- und Möbelherstel- lung) Sägemehl und Säge- späne aus naturbelassenem, unbehandeltem Holz aus dem Bereich der Holzverarbeitung dürfen solchen Bioabfällen im Rahmen der Kompostierung zugegeben werden, die auf Dauergrünlandflächen aufge- bracht werden.
Späne, Abschnitte, Verschnitt von Holz, Spanplatten und Furnieren (03 01 03)	– Sägemehl und Säge- späne – Holzwolle	(Holzbe- und -verarbeitung, Zellstoff- und Möbelherstel- lung) Sägemehl, Sägespäne und Holzwolle nur aus un- behandeltem Holz.
Abfälle aus unbehan- delten Textilfasern und anderen Naturfasern, vorwiegend pflanz- lichen Ursprungs (04 02 01)	– Zellulosefaserabfälle – Pflanzenfaserabfälle	(Textilindustrie)
Abfälle aus unbehan- delten Textilfasern, vorwiegend tierischen Ursprungs (04 02 02)	– Wollabfälle	Wollstaub, Wollkurzfasern. Verwertung nur, soweit Bestimmungen des Tier- seuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Abfälle a.n.g. (07 05 99)	– Trester von Heilpflanzen – Pilzmyzel – Pilzsubstratrückstände	Pilzmyzel aus Arzneimittelherstellung ist nur nach Einzelprüfung verwertbar und wenn keine Arzneimittelreste enthalten sind.
Feste Abfälle aus der Erstfiltration und Siebgut (19 09 01)	– Abfisch-, Mäh- und Rechengut – Proteinabfälle	(Trinkwasserzubereitung, Gewässerunterhaltung) Für Verwertung ist nur Mähgut geeignet.
Papier und Pappe (20 01 01)	– Altpapier	Nur Zugabe in kleinen Mengen (ca. 10 %) zu getrennt erfaßten Bioabfällen oder zur Kompostierung zulässig. Zugabe von Hochglanzpapier und von Papier aus Alttapeten zu getrennt erfaßten Bioabfällen oder zur Behandlung ist nicht zulässig.
Organische, kompostierbare Küchenabfälle, getrennt eingesammelte Fraktionen (20 01 08)	– Küchen- und Kantinenabfälle	Bei Kantinen- und Großküchenabfällen kann eine Verwertung gemäß den Bestimmungen dieser Verordnung nur erfolgen, sofern Bestimmungen des Tierkörperbeseitigungsgesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, nur dann auf Dauergrünland aufgebracht werden, wenn sie zuvor einer Pasteurisierung (70 °C; mindestens 1 Stunde) unterzogen wurden.
Kompostierbare Abfälle (20 02 01)	– Garten- und Parkabfälle, Landschaftspflegeabfälle, Gehölzrodungsrückstände, pflanzliche Bestandteile des Treibseis	Getrennt erfaßte Materialien, mit Ausnahme von Grün- und Strauchschnitt von Straßenrändern (Straßenbegleitgrün) oder von Industriestandorten, sind nach § 10 von den Behandlungs- und Untersuchungspflichten (§§ 3 und 4) ausgenommen. Grün- und Strauchschnitt von Straßenrändern oder von Industriestandorten sowie pflanzliche Bestandteile des Treibseis dürfen nur dann einer Verwertung zugeführt werden, wenn durch Untersuchungen festgestellt worden ist, daß die in der Verordnung genannten Schwermetallgehalte nicht überschritten werden. Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfallschlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfswise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Gemischte Siedlungs- abfälle ⁴⁾ (20 03 01)	– Hausmüll ⁴⁾ (getrennt erfaßte Bioabfälle)	(Siedlungsabfälle) Insbesondere getrennt erfaß- te Bioabfälle privater Haus- halte und des Kleingewerbes.
Marktabfälle (20 03 02)	– Marktabfälle	Für Verwertung ist nur ge- trennt erfaßte, biologisch ab- baubare Fraktion geeignet. Verwertung nur, soweit Be- stimmungen des Tierkörper- beseitigungs- oder Tier- seuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen. Getrennt erfaßte Materialien pflanz- licher Herkunft dürfen, auch als Bestandteil eines Gemi- sches, auf Dauergrünland- flächen aufgebracht werden.
*	– Moorschlamm und Heilerde	Materialien dürfen, auch als Bestandteil eines Gemisches, auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
*	– biologisch abbau- bare Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen sowie Abfälle aus deren Be- und Verarbeitung	Abbaubarkeit muß aufgrund der Vorgaben einer techni- schen Norm nachgewiesen werden.
*	– Eierschalen	Verwertung nur, soweit Be- stimmungen des Tierkörper- beseitigungs- oder Tier- seuchengesetzes ³⁾ dem nicht entgegenstehen.

2 Mineralische Zuschlagstoffe (soweit Abfälle, Angabe des EAK-Abfallschlüssels)

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfallschlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfswise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
Nicht spezifikations- gerechter Calcium- carbonatschlamm (02 04 02)	– Carbonatations- schlamm	(Zuckerrübenverarbeitung) Materialien dürfen auch Bio- abfällen zugegeben werden, die auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.
Schlämme aus der Dekarbonatisierung (19 09 03)	– Schlamm aus Was- serenthärtung	(Wasseraufbereitung) Materialien dürfen auch Bio- abfällen zugegeben werden, die auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.

Abfallbezeichnung gemäß EAK-Verordnung (in Klammern: Abfall- schlüssel)	Verwertbare Abfallarten ²⁾ der in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen	Ergänzende Hinweise (Der Abfallherkunftsbereich ist bedarfsweise jeweils am Anfang in Klammern angegeben)
*	– Kalk – Bentonit – Gesteinsmehl, Stein- schleifstaub, Sand – Ton	Materialien dürfen auch Bio- abfällen zugegeben werden, die auf Dauergrünlandflächen aufgebracht werden.

¹⁾ Fachliche Grundlage: Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs (EAK-Verordnung – EAKV) vom 13. 9. 1996 (BGBl. I S. 1428) in Verbindung mit dem Abfallartenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA-Informationsschrift Abfallarten), Stand 1990

²⁾ Abfallarten in Anlehnung an den Abfallartenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

³⁾ sowie der hierzu erlassenen Rechtsverordnungen

⁴⁾ Zuordnung unter diese Abfallbezeichnung erfolgte mangels spezieller Abfallbezeichnung für getrennt erfasste Bioabfälle (Biotonne u. ä.)

Anhang 2**Seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit****1 Allgemeine Anmerkungen**

In diesem Anhang sind die Anforderungen zur Prüfung der seuchen- und phytohygienischen Unbedenklichkeit für Produkte nach einer biologischen Behandlung (Aerobbehandlung/Kompostierung und Anaerobbehandlung/Vergärung) enthalten.

Die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit von Produkten aus der biologischen Abfallbehandlung wird durch Prozeß- und Produktprüfungen festgestellt.

Die seuchen- und phytohygienischen Untersuchungen sind nach Möglichkeit gleichzeitig durchzuführen.

Die Grundsätze der Betriebshygiene zur Vermeidung einer Rekontamination der Produkte sind in jedem Fall zu beachten.

2 Prüfvorgaben**2.1 Anforderungen an die Prozeßführung**

Die Prozeßsteuerung in Kompostierungsanlagen muß so erfolgen, daß über einen Zeitraum von mehreren Wochen ein thermophiler Temperaturbereich und eine hohe biologische Aktivität bei günstigen Feuchte- und Nährstoffverhältnissen sowie eine optimale Struktur und Luftführung gewährleistet sind. Der Wassergehalt soll mindestens 40 % betragen und der pH-Wert um 7 liegen. Im Kompostierungsverfahren muß im Verlauf der Kompostierung eine Temperatur von mindestens 55 °C über einen möglichst zusammenhängenden Zeitraum von 2 Wochen oder von 65 °C (bei geschlossenen Anlagen: 60 °C) über 1 Woche im gesamten Mischgut einwirken.

In Vergärungsanlagen muß die Abfallmatrix so behandelt werden, daß eine Mindesttemperatur von 55 °C über einen zusammenhängenden Zeitraum von 24 Stunden sowie eine hydraulische Verweilzeit im Reaktor von mindestens 20 Tagen erreicht wird. Bei niedrigeren Betriebstemperaturen oder kürzerer Einwirkungszeit muß entweder eine thermische Vorbehandlung der Inputmaterialien (70 °C; 1 Stunde) oder eine entsprechende Nachbehandlung der Produkte (Erhitzung auf 70 °C; 1 Stunde) bzw. eine aerobe Nachrotte der separierten Gärrückstände (Kompostierung) durchgeführt werden; Wirtschaftsdünger in landwirtschaftlichen Kofermentationsanlagen (einzelbetriebliche und Gemeinschaftsanlagen) bleiben davon unberührt, soweit Bestimmungen des Tierseuchenrechts dem nicht entgegenstehen. Noch nicht hygienisierte Inputmaterialien sind so aufzubewahren, daß sie nicht mit bereits erhitzten, kompostierten oder vergorenen Materialien in Berührung kommen können.

Für eine hinreichende Überwachung des Behandlungsprozesses müssen für die Einlage und Entnahme von Proben Öffnungen in den Anlagen zur Behandlung biologisch abbaubarer Abfälle vorhanden sein.

2.2 Prüfung der seuchen- und phytohygienischen Unbedenklichkeit

Die hygienische Unbedenklichkeit von Produkten aus der biologischen Abfallbehandlung wird mit Hilfe von direkten (Nr. 2.2.1) und indirekten (Nr. 2.2.2) Prozeßprüfungen und mit Produktprüfungen (Nr. 2.2.3) festgestellt. Die Produkte sind erst dann als hygienisch unbedenklich einzustufen, wenn alle Prüfungsanforderungen erfüllt sind. Produkte, die Prüfungen nicht bestanden haben, müssen einer erneuten keimabtötenden Behandlung unterzogen werden.

2.2.1 Direkte Prozeßprüfung

Mit der direkten Prozeßprüfung wird durch Einbringen von Test- oder Indikatororganismen der Wirkungsgrad des Verfahrens aus hygienischer Sicht für den gesamten Verfahrensablauf ermittelt.

Eine direkte Prozeßprüfung ist innerhalb von 12 Monaten nach Inbetriebnahme einer neu errichteten Bioabfallbehandlungsanlage (Inbetriebnahmeprüfung) durchzuführen. Dies gilt entsprechend für bereits geprüfte Anlagen bei Einsatz neuer Verfahren oder wesentlicher technischer Änderung der Verfahren oder Prozeßführung.

Bei bestehenden Anlagen ist eine direkte Prozeßprüfung innerhalb von 18 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung durchzuführen, soweit für die Anlage oder das eingesetzte Verfahren keine Hygieneprüfung nach den Vorgaben für die direkte Prozeßprüfung oder nach vergleichbaren Vorgaben (z.B. Prototypprüfung nach Merkblatt M 10 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall – LAGA –, Baumusterprüfung nach Hygiene-Baumusterprüfsystem der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. oder andere vergleichbare Vorgaben) innerhalb der letzten fünf Jahre vor Inkrafttreten dieser Verordnung durchgeführt wurde.

Die direkte Prozeßprüfung erfolgt in zwei zeitlich getrennten Untersuchungsgängen, wovon bei offenen Anlagen einer in der Winterperiode stattzufinden hat. Die Untersuchungen erfolgen bei jedem Untersuchungsgang an insgesamt 60 Einzelproben, wovon 24 Proben auf die Prüfung der Seuchenhygiene und 36 Proben auf die Prüfung der Phytohygiene entfallen. Die Anzahl der Einzelproben ergibt sich dabei wie folgt:

- Bei der Prüfung der **Seuchenhygiene** wird 1 Testorganismus in Doppelproben in drei verschiedenen Rottezonen (oberer, mittlerer und unterer Bereich) sowie an vier verschiedenen Stellen der Miete eingebracht.
- Bei der Prüfung der **Phytohygiene** werden 3 Testorganismen in drei verschiedenen Rottezonen (oberer, mittlerer und unterer Bereich) sowie an vier verschiedenen Stellen der Miete eingebracht.

Für kleine Anlagen mit einer jährlichen Kapazität von bis zu 3000 Tonnen ist ein um die Hälfte reduzierter Untersuchungsumfang (Halbierung der zu untersuchenden Einzelproben) vorgesehen. Diese Reduzierung bei den betroffenen Anlagen erfolgt dadurch, daß die Testorganismen nur an zwei verschiedenen Stellen der Miete eingebracht werden.

Bei Vergärungsanlagen sollte abweichend von der Einbringung der Testorganismen in drei verschiedene Behandlungszonen eine Überprüfung an drei aufeinanderfolgenden Tagen erfolgen.

Zum Umfang der Prüfungen siehe auch Tabelle 1.

Die Indikatororganismen werden in charakteristische Rottebereiche oder in die für eine thermische Inaktivierung der Testorganismen repräsentative Prozeßabschnitte eingelegt, durch den praxisüblichen Rotte- und Verfahrensprozeß geschleust, und nach Entnahme auf überlebende bzw. infektionsfähige Testorganismen geprüft. Ist in Ausnahmefällen die Einbringung von Testkeimen in einem Anlagenteil aus systemtechnischen Gründen nicht möglich, so muß die Eignung des Prozesses im Hinblick auf Hygiene auf andere Art durch geeignete Sachverständige nachgewiesen werden. Eine alleinige Endproduktkontrolle ist nicht ausreichend.

Bis zum erfolgreichen Abschluß der direkten Prozeßprüfung dürfen Produkte aus der biologischen Abfallbehandlung zur Verwertung ausnahmsweise abgegeben werden, wenn sie die hygienische Unbedenklichkeit durch regelmäßige Endproduktprüfungen und durch die indirekte Prozeßprüfung nachweisen können.

2.2.2 Indirekte Prozeßprüfung

In biologischen Abfallbehandlungsanlagen müssen Temperaturmessungen in regelmäßigen Abständen vorgenommen werden. Diese sollten möglichst kontinuierlich erfolgen. Sie müssen mindestens einmal je Arbeitstag durchgeführt und sollten automatisch aufgezeichnet werden. Die Temperaturmessungen sollen an mindestens drei repräsentativen Zonen in den für die thermische Inaktivierung relevanten Prozeßabschnitten bzw. Anlageteilen vorgenommen werden. Die prüffähigen Aufzeichnungen des Temperaturverlaufs, der Umsetzungszeitpunkte (Kompostierung) und der Beschickungsintervalle (Anaerobbehandlung) müssen mindestens 5 Jahre aufbewahrt und Überwachungsbehörden auf Anfrage vorgelegt werden.

2.2.3 Produktprüfung

Die Produktprüfungen (Endproduktkontrollen) erfolgen im Rahmen der Fremdüberwachung und sollen gewährleisten, daß das Endprodukt hygienisch unbedenklich ist.

In jeder Kompostierungs- und Vergärungsanlage sind mindestens halbjährliche (Durchsatzleistung der Anlage ≤ 3000 t/Jahr) bzw. vierteljährliche (Durchsatzleistung der Anlage > 3000 t/Jahr) Produktprüfungen durchzuführen.

In Abhängigkeit von der Anlagenkapazität ist eine unterschiedliche Anzahl von Proben pro Jahr zu untersuchen:

- Bei Anlagen mit einer Kapazität von bis zu 3000 Tonnen pro Jahr sechs Proben,
- bei Anlagen mit einer Kapazität von mehr als 3000 Tonnen bis zu 6500 Tonnen jährlich sechs Proben sowie eine zusätzliche Probe je angefangener 1000 Tonnen Durchsatz,
- bei Anlagen von mehr als 6500 Tonnen Kapazität pro Jahr 12 Proben sowie eine zusätzliche Probe je angefangener 3000 Tonnen Durchsatz.

Zur Anzahl der zu untersuchenden Proben siehe auch Tabelle 1.

Bei diesen Proben handelt es sich um Sammelmischproben (ca. 3 kg); jede Probe setzt sich aus mindestens fünf verschiedenen Teilproben zusammen, die aus unterschiedlichen Chargen des abgabefertigen Kompostes oder Gärrückstandes gewonnen werden.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn in keiner der entnommenen Proben Salmonellen nachweisbar sind (vgl. unter Nr. 2.3.1.2) und sie nur einen geringen Gehalt (weniger als 2 pro Liter Prüfsubstrat) von keimfähigen Samen oder austriebsfähigen Pflanzenteilen enthalten (vgl. unter Nr. 2.3.2.5).

Werden in den Produkten aus der biologischen Abfallbehandlung Salmonellen nachgewiesen oder übersteigt der Gehalt an keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen den genannten Richtwert von 2 pro Liter Prüfsubstrat, so läßt dies auf eine mangelnde Betriebshygiene schließen.

Der Bioabfallbehandler hat in diesen Fällen die zuständige Behörde über das Ergebnis der Untersuchung sowie über die eingeleiteten Maßnahmen zu informieren. Wenn die Wiederholungsprüfung im Endprodukt zum gleichen Ergebnis führt oder wiederholt in verschiedenen untersuchten Proben Salmonellen nachgewiesen werden, sind von der zuständigen Behörde, ggf. unter Hinzuziehung von Sachverständigen, Maßnahmen zur Behebung der Mängel anzuordnen.

2.3 Methoden

2.3.1 Direkte Prozeßprüfungen und Produktprüfungen der Seuchenhgiene

2.3.1.1 Direkte Prozeßprüfung

Die direkte Prozeßprüfung erfolgt mit dem Testkeim *Salmonella senftenberg* W775 (H₂S-negativ). Dazu wird der Testkeim in Standard-I-Bouillon bei 37 °C über 18 – 24 h inkubiert. Die so erzeugte Keimsuspension enthält eine Mikroorganismenkonzentration von ca. 10^7 – 10^8 KBE/ml.

Bei der Kompostierung wird pro Probe ca. 300 g frisches, homogenisiertes und zerkleinertes Bioabfallmaterial aus der zu überprüfenden Anlage mit 25 ml dieser Keimsuspension getränkt und anschließend in sterile Zwiebel- oder Kunststoffsäckchen verpackt. Die Einlage der Proben in das Kompostiergut erfolgt entweder in dieser Form oder in grob perforierten stabilen und für den jeweiligen Prozeß geeigneten Probenbehältern. Nach Durchlaufen des Kompostierungsprozesses werden die Probenbehälter wieder entnommen und jeweils 50 g des homogenisierten Inhalts eines Probensäckchens werden in 450 ml gepuffertem Peptonwasser über 30 Minuten bei 4 °C langsam ausgeschüttelt und anschließend über 20 Stunden bei 37 °C inkubiert. Die so erhaltene Suspensionslösung wird für die Identifizierung von Salmonellen benutzt.

In Vergärungsanlagen werden in Abhängigkeit von der Verfahrensweise jeweils 1,5 ml der Keimsuspension von *Salmonella senftenberg* W775 (H₂S-negativ) entweder mit Hilfe von Plastikampullen (2 ml Inhalt) oder auf „Diffusionskeimträgern“ nach RAPP (1995; mod. nach FINK, 1997) in den Prozeß eingeschleust. Das Ein-

bringen der Diffusionskeimträger, die außer mit 2 ml der Keimsuspension und 15 ml Gärrückstand angefüllt sind, erfolgt in den für die thermische Inaktivierung relevanten Prozeßabschnitten bzw. Anlageteilen. Nach Durchlaufen des Verfahrens werden jeweils 1 ml Probe in 9 ml gepuffertem Peptonwasser (Voranreicherung) kurz geschüttelt und über 20 Stunden bei 37 °C inkubiert. Die so erhaltene Suspension wird für die Identifizierung von Salmonellen benutzt.

Die Identifizierung von Salmonellen erfolgt mit den nach der oben beschriebenen Methode hergestellten Suspensionslösungen. Hierzu werden jeweils 0,1 ml aus der gut durchmischten Voranreicherung in 10 ml Anreicherungsbouillon nach Rappaport bei 37 °C und bei 43 °C über 24 Stunden inkubiert. Anschließend werden Parallelausstriche auf Brillantgrün-Phenolrot-Saccharose-Agar (BPLSA) und Xylose-Lysin-Desoxycholat-Agar (XLD) angelegt und bei 37 °C über 24 Stunden bebrütet. Salmonellenverdächtige Kolonien werden durch biochemische und serologische Verfahren identifiziert. Bei der Durchführung im Labor sind Kontrollproben mitzuführen.

Zur Kontrolle der Überlebensfähigkeit (Tenazität) des Teststammes werden parallel zur Prozeßprüfung vier Kontrollproben hergestellt. Diese Kontrollproben werden nicht in den Rottekörper eingebracht, sondern in feuchtem Sand (z.B. Eimer mit Quarzsand, Befeuchtung mit deionisiertem Wasser) bei Raumtemperatur (20 – 25 °C) gelagert und nach Abbruch der Prozeßprüfung aufgearbeitet. Die Kontrollproben sollten bei mindestens drei der vier Proben positive Salmonellenbefunde liefern; anderenfalls ist die Tenazität des Teststammes nicht als ausreichend anzusehen.

Die Prozeßprüfung gilt als bestanden, wenn in dem für die thermische Inaktivierung relevanten Verfahrensschritt, oder nachdem die eingelegten Proben die Verfahrensschritte durchlaufen haben, in keiner Probe Salmonellen nachweisbar sind.

2.3.1.2 Produktprüfung

Für die Produktprüfung werden aus einer gut durchmischten Sammelprobe (ca. 3 kg) aus fünf Teilproben des abgabefertigen Kompostes bzw. Gärrückstandes jeweils 50 g Material nach der oben angegebenen Methode (s. Nr. 2.3.1.1) auf das Vorhandensein von Salmonellen untersucht. Bei Vergärungsanlagen, die ein flüssiges Produkt abgeben, sind die Proben entweder direkt am Ablauf des Reaktors oder im Zwischenspeicher zu ziehen.

Die Produktprüfung gilt als bestanden, wenn in jeweils 50 g der entnommenen Sammelproben Salmonellen nicht nachweisbar sind.

2.3.2 Direkte Prozeßprüfungen und Produktprüfung in der Phytohygiene

Die zur Feststellung der phytohygienischen Unbedenklichkeit bei anaerober Behandlung erforderlichen Prüfungen sind analog dem Prüfsystem bei der Kompostierung durchzuführen.

2.3.2.1 Testorganismen und Richtwerte

Aus der Vielzahl von Phytopathogenen und Pflanzensamen, die im Ausgangsmaterial von biologischen Abfallbehandlungsanlagen vorkommen, werden folgende Leit- oder Indikatororganismen in direkten Prozeßprüfungen verwendet:

- Tabak-Mosaik-Virus (TMV),
Richtwert im Biotest: ≤ 8 Läsionen/Pflanze,
- Plasmodiophora brassicae (Kohlhernie),
Richtwert im Biotest: Befallsindex $\leq 0,5$,
- Tomatensamen,
Richtwert im Biotest: ≤ 2 % keimfähige Samen/Probe.

Wenn die angegebenen Richtwerte in Proben, die entweder den Gesamtprozeß oder den für die thermische Inaktivierung relevanten Verfahrensschritt durchlaufen haben, bei den Parametern Tabak-Mosaik-Virus oder Tomatensamen um mehr als maximal 30 % überschritten werden, gelten direkte Prozeßprüfungen als nicht bestanden. Bei dem Parameter Plasmodiophora brassicae ist eine Überschreitung des Richtwertes nicht zulässig.

2.3.2.2 Prüfmethodik Tabak-Mosaik-Virus

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die von BRUNS et al. (1994) weiterentwickelte Methodik nach KNOLL et al. (1980).

2.3.2.2.1 Herstellung der Einlegeproben

Jede in den biologischen Behandlungsprozeß eingeschleuste Probe enthält eine Menge von 10 g mit TMV infizierten Tabakblättern (*Nicotiana tabacum* Samsun) und 100 g des jeweiligen Kompostrohmaterials. Beide Komponenten werden miteinander vermischt und in 15 x 15 cm große Säckchen aus rottebeständiger Gaze (Maschenweite 1 x 1 mm) gefüllt, wobei sicherzustellen ist, daß kein Austrag von Prüforganismen in den umgebenden Kompost erfolgt. In Vergärungsanlagen werden 10 g von TMV infizierten zerkleinerten Tabakblättern in mit Substrat durchmischten Diffusionskeimträgern verwendet, die in rottebeständigen stabilen Probebehältern in den Prozeß eingelegt werden.

Die Vermehrung des Virus erfolgt in Tabakpflanzen (*Nicotiana tabacum* var. Samsun), in denen es sich systemisch ausbreitet. Dazu werden die Tabakpflanzen unter normalen Gewächshausbedingungen bis zum 5-Blattstadium herangezogen. Zur Inokulation werden 2 oder 3 untere Blätter mit Karborund, Celite oder Bentonit dünn eingepudert und die TMV-haltige Suspension (Pflanzenpreßsaft aus mit TMV infizierten Tabakpflanzen) in 0,05 mol/l Phosphatpuffer (pH-Wert 7) mit einem Pinsel, Glasspatel oder Gazebausch vorsichtig auf die bestäubten Blätter aufgetragen. 2 – 3 Wochen nach Inokulation können dann virushaltige Blätter mit mosaikartigen Verfärbungen für die Untersuchungen verwendet werden. Die Kontrollen werden bei ca. –18 °C in der Gefriertruhe aufbewahrt.

2.3.2.2.2 Nachweis der Infektiosität von TMV

Sofort nach der Entnahme der Probenträger aus der Kompostierungs- oder Vergärungsanlage wird der Inhalt entnommen und die eventuell vorhandenen nicht verrotteten groben Bestandteile (Holz, Steine, usw.) herausgesucht. In einem Mixer erfolgt unter Zusatz von 30 ml Phosphatpuffer (0,05 mol/l; pH 7) die Zerkleinerung der Probe. Das Probenhomogenat sollte eine breiige Konsistenz haben, also nicht flüssig sein. Der Brei wird in den Gazebeutel zurückgegeben und überschüssige Flüssigkeit ausgepreßt (Extrakt). Mit den Kontrollproben wird in gleicher Weise verfahren. Als Nachweis für die Infektion werden die Extrakte aus den Proben und aus den Kontrollen auf Blätter der Testpflanze *Nicotiana glutinosa* aufgetragen.

Als Nachweisteknik wird die Halbblattmethode angewandt (WALKEY, 1991). Die Pflanzen sollten sich im 6-8 Blattstadium befinden. Die Vegetationsspitze und die unteren Blätter werden entfernt, so daß sich 4 voll ausgebildete Blätter an den Pflanzen befinden. Das 2. und 3. Blatt hiervon werden mit den virushaltigen Extrakten inokuliert, indem jeweils eine Blatthälfte mit dem Kontrolleextrakt, die andere mit dem Probenextrakt abgerieben wird. Die genannte Tabaksorte reagiert auf TMV mit sogenannten Lokalläsionen: Es entstehen kleine, runde Flecken, deren Zentren aus abgestorbenem, nekrotischem Gewebe bestehen. 10 Tage nach der Inokulation werden die entstandenen Lokalläsionen gezählt. Die Auswertung erfolgt durch Addition der Läsionen der beiden Blatthälften jeder Pflanze, die mit der Probenlösung infiziert werden.

2.3.2.3 Prüfmethodik Plasmodiophora brassicae

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die von BRUNS et al. (1994) weiterentwickelte Methodik nach KNOLL et al. (1980).

2.3.2.3.1 Herstellung von Einlegeproben

Jede in den Prozeß eingeschleuste Probe enthält eine Menge von 30 g Gallenmaterial mit *P. brassicae* von befallenen Kohlpflanzen, 430 g infektiösen Boden und 200 g des jeweiligen Kompostrohmaterials. In Vergärungsanlagen werden 10 g zerkleinertes Gallenmaterial mit Substrat vermischt über Diffusionskeimträger in den Prozeß eingeschleust. Dies entspricht einem Verhältnis von ca. 5 % Gallenmaterial zu 65 % Boden und 30 % Kompost. Bis zum Versuchsansatz werden die Gallen bei –25 °C tiefgefroren. Die einzelnen Probenanteile werden intensiv gemischt und in rottefeste Beutel (Maschenweite max. 1 mm) eingefüllt. Dabei ist sicherzustellen, daß kein Austrag von Prüforganismen in den umgebenden Kompost erfolgt. Als Kontrollen dienen ein Gemisch mit Gallen, infiziertem Boden

und sterilem Sand anstelle des Kompostrohmaterials in den o.g. Mischungsverhältnissen. Die Kontrollen werden während des Versuchszeitraums in feuchtem, sterilisiertem Sand bei Zimmertemperatur gelagert.

2.3.2.3.2 Nachweis der Infektiosität mittels Biotest

Nach Rückgewinnung aus dem Verfahren werden alle Erregerproben von groben Holzstücken befreit, sorgfältig zerkleinert und ein Anteil von 325 ml Probe mit 275 ml eines Sand-Torf-Gemisches (30 %:70 % = V:V; Sand 5 Stunden bei 80 °C gedämpft) vermischt. Dies ergibt eine gesamte Substanzmenge von ca. 600 ml je Probe mit einem pH-Wert von > 6 (CaCl₂). Zur Kontrolle des pH-Wertes, der einen starken Einfluß auf die Infektiosität von *P. brassicae* ausübt, wird eine Blindprobe hinzugezogen, die kein Gallenmaterial enthält, aber während des gesamten Versuchszeitraumes im geprüften Kompost oder Gärrückstand gelagert hat. Mit dieser Probe wird zunächst die Mischung vorbereitet, dann der pH-Wert bestimmt und falls der Wert von 6 (CaCl₂) über- oder unterschritten wird, entsprechend korrigiert (Erhöhung/Reduzierung des Torfanteils).

Für jede Probe wird im Biotest ein Gefäß mit Nachweispflanzen angelegt. Als Nachweispflanzen dienen 14 Tage alte *Sarepta-Senf*-pflanzen (*Brassica juncea*) der Sorte Vittasso. In jedes Gefäß und entsprechend pro Erregerprobe werden jeweils 4 Pflanzen pikiert. Die Düngung der Versuchspflanzen in der Kontrolle erfolgt mit 250 mg N, 100 mg P₂O₅, 300 mg K₂O und 100 mg Mg pro Liter Kultursubstrat. Bedingt durch die i.d.R. sehr hohen P- und K-Gehalte in den Komposten kann eine Zusatzdüngung dieser Nährstoffe in den Gefäßen mit den Proben meist unterbleiben. Der Biotest wird als randomisierte Blockanlage in Lichtthermostaten bei 8000 Lux und einer Temperatur von 16 – 18 °C in der ersten bzw. 22 °C ab der zweiten Woche gefahren. Die Wuchszeit des Biotests beträgt 5 Wochen.

Nach Ende des Biotests wird zum einen die Anzahl der befallenen Pflanzen gezählt und zum anderen die Wurzelgallenbildung nach einer Boniturskala von 0 – 3 nach BUCZACKI et al. (1975) bewertet. Klasse 0 – keine mittlere Schwellung an den Seiten- wie an den Hauptwurzeln und Klasse 3 – starke Schwellung an Lateral- wie an den Hauptwurzeln. Die Boniturnoten werden nach folgender Formel im Befallsindex zusammengefaßt:

$$\text{Befallsindex} = \frac{\sum (\text{Anzahl befallener Pflanzen} \times \text{Befallsklasse})}{\text{Gesamtzahl Pflanzen}}$$

2.3.2.4 Prüfmethode Tomatensamen

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die bei POLLMANN und STEINER (1994) angegebene Methodik.

2.3.2.4.1 Herstellung der Einlegeprobe

Etwa 1 g oder 400 Tomatensamen, *Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten ex Farw., der Sorte *St. Pierre*, in einen kleinen Beutel aus unverrottbarem Gazestoff (Maschenweite 0,1 cm x 0,1 cm) füllen und vor dem Verschließen auf der gesamten Gazefläche verteilen, um eine möglichst geringe Schichtdicke der Tomatensamen zu erreichen. Den verschlossenen Beutel in einen Probensack, der mit mindestens 5 l frischem Bioabfall der zu untersuchenden Partie gefüllt ist, einlegen. In Vergärungsanlagen wird eine entsprechende Menge Tomatensamen in einem Diffusionskeimträger eingebracht. Die Keimfähigkeit der Tomatensamen muß vor der Durchführung der Untersuchungen bestimmt werden. Zur Prüfung darf nur Saatgut mit einer Mindestkeimfähigkeit von 90 % herangezogen werden.

2.3.2.4.2 Bestimmung der Keimrate der Tomatensamen nach Entnahme der Einlegeproben

Die entnommene Einlegeprobe während des Transports zwischen Entnahme und Aufarbeitung sowie während einer möglichen Zwischenlagerung in einem luftdichten Behälter kühl halten (Kühlbox, Kühlschrank). Mit der Keimfähigkeitsprüfung umgehend nach der Entnahme der Proben aus dem Kompost beginnen.

Die Tomatensamen aus dem Beutel entnehmen und 200 Samen abzählen. Die restlichen Samen während 1 bis 2 Tagen unter Wohnraumbedingungen (20 – 50 % rel. Luftfeuchte, etwa 20 °C) zurücktrocknen, luftdicht verschließen und für etwaige Wiederholungen der Keimfähigkeitsbestimmung im Kühlschrank

aufbewahren (Rückhalteprobe). Die abgezählten Samen in sauberem Zustand, falls erforderlich abgewaschen, zur Keimfähigkeitsbestimmung auslegen, z.B. 4 × 50 Samen in abgedeckten Petrischalen mit 9 cm Durchmesser auf 4 Lagen angefeuchtetem Filterpapier bei 25 °C und Belichtung in einem geeigneten Raum oder Klimaschrank (ANONYM, 1993).

Die Anzahl der gekeimten Tomatensamen im siebentägigen Rhythmus auszählen. Die Zählung alle 7 Tage wird solange wiederholt, bis keine weiteren Samen gekeimt sind. Als gekeimt gilt der Samen, bei dem die Wurzel und/oder der Sproß sichtbar ausgetreten ist. Sind nach 21 Tagen keine Samen gekeimt, wird die Keimfähigkeitsprüfung abgeschlossen. Die Gesamtzahl gekeimter Samen feststellen und als Prozentsatz der verwendeten Samen in der geprüften Aliquote (200 Samen) angeben.

2.3.2.5 Produktprüfungen in der Phytohygiene

Bei der Produktprüfung im Bereich der Phytohygiene wird der Gehalt an keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen im zu verwertenden Produkt aus biologischen Abfallbehandlungsanlagen mit der Kultivierungsmethode bestimmt.

Hierzu werden ca. 3 kg des abgabefertigen Kompostproduktes auf < 10 mm gesiebt und über 3 Tage einer Temperatur von 4 °C ausgesetzt. Nach Bestimmung des Salzgehaltes (Bundesgütegemeinschaft Kompost 1994, Methode 8) wird das auf diese Art hergestellte Prüfsubstrat mit einer geeigneten Mischkomponente (KCl-Gehalt = 0 g/l) so verdünnt, daß die Prüfmischung einen Salzgehalt von < 2 g KCl pro Liter aufweist. Als Mischkomponente, die frei von keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen sein muß, eignet sich Hochmoortorf mit ca. 4 g kohlen-saurem Kalk pro Liter. Die Prüfmischung wird in einer Schichtdicke von ca. 10 mm in Versuchsschalen (Kunststoffschalen mit Bodenlochung oder gleichwertige Behältnisse, die mit einer Gießmatte und einer Nadellochfolie als Verschmutzungsschutz ausgelegt sind) gleichmäßig ausgebracht, leicht angedrückt und durch Gießen auf volle Wasserkapazität gebracht. Danach werden die Versuchsbehältnisse über einen Zeitraum von 15 Tagen bei einer Beleuchtungsstärke von mindestens 1000 Lux und einer Temperatur von 18 – 20 °C ohne direkte Sonneneinstrahlung belassen. Der Wasserverlust wird regelmäßig durch Überbrausen ausgeglichen. Um eine Austrocknung zu vermeiden, können die Schalen mit Glas- oder Kunststoffscheiben so abgedeckt werden, daß ein Luftaustausch weiterhin möglich ist.

Die Produktprüfung gilt als bestanden, wenn der Gehalt an keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen nach dieser Zeit kleiner als 2 pro Liter Prüfsubstrat ist.

3 Literatur

ANONYM,
Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Seed Science and Technology 21, Supplement, Vorschriften, 1993

BRUNS, C., GOTTSCHALL, R., MARCHINISZYN, E., SCHÜLER, C., ZELLER, W., WOLF, G. und VOGTMANN, H.,
Phytohygiene der Kompostierung – Sachstand, Prüfmethode, F.- und E.-Vorhaben, Tagungsband „BMFT-Statusseminar Neue Techniken der Kompostierung“, Hamburg, S. 191-206, 1994

BUZACKI, S. T., TOXOPEUS, H., MATTUSCH, P., JOHNSTON, T. D., DIXON, G. R. and HOBOLTH, L. A.,
Study of physiologic specialization in plasmodiophora brassicae; proposals for rationalization through an international approach, Transactions for the British Mycological Society, 65, pp. 295-303, 1975

BUNDESGÜTEGEMEINSCHAFT KOMPOST E.V.,
Methodenhandbuch zur Analyse von Kompost Nr. 222, Methode 8, Köln, 1994

BUNDESGÜTEGEMEINSCHAFT KOMPOST E.V.,
Hygiene-Baumusterprüfsystem für Kompostierungsanlagen, Kompost-Information Nr. 225, Köln, 1996

BÖHM, R., FINK, A., MARTENS, W., PHILIPP, W., WEBER, A. und WINTER, D.,
Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben 02-WA 9257/5 „Veterinär- und seuchenhygienische Untersuchungen zur Überprüfung von Gülleaufbereitungsverfahren und der erzeugten Gülleaufbereitungsprodukte“. Institut für Umwelt- und Tierhygiene der Universität Hohenheim, 1997

HERMANN, I., MEISSNER, S., BÄCHLE, E., RUPP, E., MENKE, G. und GROSSMANN, F.,
Einfluß des Rotteprozesses von Bioabfall auf das Überleben von phytopathogenen Organismen und Tomatensamen, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 101 (1), S. 48–65, 1994

KNOLL, K.-H., STRAUCH, D. und HOLST, H.,
Standardisierung von Hygieneuntersuchungen für Kompostierungsverfahren. Forschungsbericht 79-10302403, Umweltforschungsplan des BMI, Abfallwirtschaft, 1980

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA),
LAGA-Merkblatt M 10: Qualitätskriterien und Anwendungsempfehlungen für Kompost, Stand 15. 2. 1995

POLLMANN, B. und STEINER, A. M.,
A standardized method for testing the decay of plant diaspores in biowaste composts by using tomato seed, Agribiological Research, 47, 1, 24-31, 1994

RAPP, A.,
Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen zum Verhalten von ausgewählten Bakterien und Viren während der längerfristigen Speicherung von Flüssigmist in Güllegemeinschaftsanlagen. Agrarwissenschaftliche Dissertation, Universität Hohenheim, 1995

WALKEY, D. G. A.,
Applies plant virology, Second edition, Chapman and Hall, London, 1991

Tabelle 1: Prüfungsumfang des Nachweises der seuchen- und phytohygienischen Unbedenklichkeit bei Kompostierungs- und Vergärungsanlagen

Qualitätsparameter		direkte Prozeßprüfung	indirekte Prozeßprüfung	Produktprüfung
Seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit		Kontrolle des Wirkungsgrades des Verfahrens	Fortlaufende Temperaturkontrolle	Endproduktkontrolle ³⁾ , ⁴⁾
Seuchen- und Phytohygiene		– Neu errichtete Kompostierungs- und Vergärungsanlagen (innerhalb von 12 Monaten nach Inbetriebnahme), – bereits geprüfte Anlagen bei Einsatz neuer Verfahren oder wesentlicher Änderung der Verfahren/Prozeßführung (innerhalb von 12 Monaten nach Einsatz/Änderung), – bestehende Anlagen ohne Hygieneprüfung der Anlage oder des Verfahrens innerhalb der letzten fünf Jahre vor Inkrafttreten dieser Verordnung (innerhalb von 18 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung).	– Kontinuierliche Temperaturmessung an drei repräsentativen Stellen im Hygienisierungsbereich (-teil), – prüffähige Aufzeichnung von Daten (u. a. Umsetztermine, Feuchtigkeitsgehalt, Befüllung/Entleerung)	Regelmäßige Prüfung des abgabefertigen Kompostes und Gärrückstandes auf hygienische Unbedenklichkeit.
Anzahl der Untersuchungsgänge		2 Untersuchungsgänge; bei offenen Anlagen einer im Winter	Permanente, nachprüfbare Aufzeichnung (5 Jahre Aufbewahrung)	Kontinuierlich über ein Jahr verteilt, mindestens jedoch – halbjährlich (Anlagen-Durchsatzleistung ≤ 3000 t/a), – vierteljährlich (Anlagen-Durchsatzleistung > 3000 t/a)
Anzahl der Prüforganismen	Seuchenhygiene	1 Testorganismus (Salmonella senftenberg W775, H ₂ S-neg.)	–	Salmonellen (In 50 g Kompost oder Gärrückstand nicht nachweisbar)
	Phytohygiene	3 Testorganismen (Plasmodiophora brassicae, Tabak-Mosaik-Virus, Tomatensamen)	–	Keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile; weniger als 2 pro Liter Prüfsubstrat
Probenzahl (je Testdurchgang): Seuchenhygiene 24 ¹⁾ , ²⁾ Phytohygiene 36 ¹⁾ , ²⁾			–	Anlagendurchsatz in Jahrestonnen: 1. ≤ 3000 (6 Proben/Jahr), 2. > 3000 – 6500 (6 Proben/Jahr + je angefangener 1000 t eine weitere Probe), 3. > 6500 (12 Proben/Jahr + je angefangener 3000 t eine weitere Probe)
Summe, gesamt		60		

¹⁾ Halbe Probenzahl bei kleinen Anlagen (Mengendurchsatz ≤ 3 000 t/a)²⁾ Die direkte Prozeßprüfung in Vergärungsanlagen kann auch in mehreren Durchgängen hintereinander erfolgen. So kann z.B. der für die thermische Inaktivierung relevante Anlagenteil in drei Chargen an drei aufeinanderfolgenden Tagen untersucht werden.³⁾ Die Aussagen zur seuchenhygienischen Unbedenklichkeit von behandelten Materialien gelten nur, wenn sowohl die Endproduktprüfungen als auch die Prozeßprüfungen bestanden wurden.⁴⁾ Die Proben sind Sammelmischproben (ca. 3 kg) aus je fünf Teilproben des abgabefertigen Produktes.

Vorgaben zur Analytik
(Probenahme, Probevorbereitung und Untersuchung von unbehandelten und behandelten Bioabfällen)

1 Untersuchung von unbehandelten und behandelten Bioabfällen

1.1 Probenahme

Für die nach § 4 vorgeschriebenen Untersuchungen der Bioabfälle erfolgt die Probenahme in dem Zustand der Bioabfälle, wie diese in Verkehr gebracht oder auf die landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Böden aufgebracht werden.

Die Probenahme fester unbehandelter oder behandelter Bioabfälle erfolgt nach dem Methodenbuch zur Analyse von Kompost¹⁾.

Für flüssige, pastöse und schlammige Bioabfälle erfolgt die Probenahme nach den Richtlinien PN 2/78²⁾ „Entnahme und Vorbereitung von Proben aus festen, schlammigen und flüssigen Abfällen“ bzw. PN 2/78 K³⁾ „Grundregeln für die Entnahme von Proben aus Abfällen und abgelagerten Stoffen“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).

Aus der sorgfältig gemischten, frischen Sammelprobe wird eine Teilmenge entnommen, die mindestens ausreicht, um für sämtliche vorgeschriebenen Untersuchungsparameter vier parallele Untersuchungen zu gewährleisten.

Die Teilmenge wird in einen geeigneten, gut verschließbaren Behälter abgefüllt und umgehend der Untersuchungsstelle zugestellt.

1.2 Probevorbereitung

Die zur Untersuchung gelangende Probe wird unmittelbar vor der Entnahme einer Teilprobe sorgfältig gemischt.

Für die Untersuchungsparameter, die aus der Trockenmasse bestimmt werden, wird eine Teilprobe entnommen, die mindestens ausreicht, um vier parallele Untersuchungen zu gewährleisten. Diese Teilprobe wird in Anlehnung an DIN 38414, Teil 2 (Ausgabe November 1985)⁴⁾ bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Für die Bestimmung des Glühverlustes und der Schwermetallgehalte werden feste Bioabfälle auf eine Korngröße von < 0,25 Millimeter zerkleinert.

Für die Untersuchungsparameter, die aus der Frischmasse bestimmt werden, wird ebenfalls eine Teilprobe entnommen, die mindestens ausreicht, um vier parallele Untersuchungen zu gewährleisten. Feste Teilproben werden durch ein Sieb mit der Maschenweite 10 Millimeter gesiebt, und der Siebdurchgang wird für die Untersuchungen verwendet.

1.3 Durchführung der Untersuchungen

Für jeden Untersuchungsparameter sind mindestens zwei parallele Messungen auszuführen. Gleichwertige Methoden sind zugelassen.

Sind bei unbehandelten Bioabfällen einzelne Untersuchungen der in § 4 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2 genannten weiteren Parameter nicht durchführbar, so ist dies im Lieferschein zu begründen.

1.3.1 Bestimmung des Trockenrückstandes

Die Bestimmung des Trockenrückstandes erfolgt aus der ungesiebten Teilprobe nach DIN ISO 11465 (Ausgabe Dezember 1996)⁴⁾.

Die Ergebnisse sind in Gewichtsprozent anzugeben.

1.3.2 Bestimmung des Gehaltes der organischen Substanz (Glühverlust)

Die Bestimmung des Glühverlustes erfolgt aus der Trockenmasse nach DIN 19684, Teil 3 (Ausgabe Februar 1977)⁴⁾.

Die Ergebnisse sind in Gewichtsprozent anzugeben.

1.3.3 Bestimmung des Anteils an Steinen und Fremdstoffen

Die Bestimmung des Anteils an Steinen > 5 Millimeter und Fremdstoffen > 2 Millimeter (Glas, Kunststoffe und Metalle) wird gemäß Methodenbuch zur Analyse von Kompost¹⁾ in der Trockenmasse (105 °C) der ungesiebten Teilprobe durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in Gewichtsprozent anzugeben.

1.3.4 Bestimmung des pH-Wertes und des Salzgehaltes

Die Bestimmungen erfolgen aus der Frischmasse.

Die Bestimmung des pH-Wertes wird gemäß Methodenbuch Bd. I, Die Untersuchung von Böden⁵⁾ durchgeführt.

Zur Bestimmung des Salzgehaltes wird die Probe mit destilliertem Wasser für Leitfähigkeitsmessungen im Verhältnis 1+10 (Masse + Volumen) extrahiert. Der Salzgehalt wird im filtrierten Extrakt nach Messung der Leitfähigkeit als Kaliumchlorid berechnet.

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt gemäß Methodenbuch Bd. I, Die Untersuchung von Böden⁵⁾.

Die Ergebnisse sind in Milligramm je 100 Gramm Frischmasse anzugeben.

1.3.5 Bestimmung der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink

Die Bestimmung der Schwermetalle erfolgt aus dem Königswasseraufschluß nach DIN 38414, Teil 7 (Ausgabe Januar 1983)⁴⁾ der Trockenmasse nach einer der folgenden Untersuchungsmethoden:

Schwermetall	Untersuchungsmethode(n) ⁴⁾
Blei	DIN 38406, Teil 6 (Ausgabe Mai 1981) DIN 38406, Teil 22 (Ausgabe März 1988) DIN ISO 11047 (Ausgabe Juni 1995)
Cadmium	DIN EN-ISO 5961 (Ausgabe Mai 1995) DIN 38406, Teil 22 (Ausgabe März 1988) DIN ISO 11047 (Ausgabe Juni 1995)
Chrom	DIN EN 1233 (Ausgabe August 1996) DIN 38406, Teil 22 (Ausgabe März 1988) DIN ISO 11047 (Ausgabe Juni 1995)
Kupfer	DIN 38406, Teil 7 (Ausgabe Sept. 1991) DIN 38406, Teil 22 (Ausgabe März 1988) DIN ISO 11407 (Ausgabe Juni 1995)
Nickel	DIN 38406, Teil 11 (Ausgabe Sept. 1991) DIN 38406, Teil 22 (Ausgabe März 1988) DIN ISO 11047 (Ausgabe Juni 1995)
Quecksilber	DIN 38406, Teil 12 (Ausgabe Juli 1980) ^{*)}
Zink	DIN 38406, Teil 8 (Ausgabe Okt. 1980) DIN 38406, Teil 22 (Ausgabe März 1988) DIN ISO 11047 (Ausgabe Juni 1995)

^{*)} Ersatz durch Euronormen angekündigt:

DIN EN 1483 (z. Zt. Norm-Entwurf, Ausgabe Sept. 1995),

DIN EN 12338 (z. Zt. Norm-Entwurf, Ausgabe Mai 1996).

Die Ergebnisse sind in Milligramm je Kilogramm Trockenmasse anzugeben.

Anmerkung:

Kann bei unbehandelten Bioabfällen ein Aufschluß mit Königswasser nicht durchgeführt werden, so sind die Proben vor dem Aufschluß unter Vermeidung von Schwermetallverlusten bei 450 °C zu mineralisieren oder ein anderes gleichwertiges Aufschlußverfahren anzuwenden.

2 Angabe und Berechnung der Ergebnisse

Soweit es bei den einzelnen Untersuchungsparametern dieses Anhangs nicht anders vorgeschrieben ist, sind die Ergebnisse der jeweiligen zwei parallelen Messungen und ihr arithmetischer Mittelwert anzugeben. Die Mittelwertbildung ist nur zulässig, wenn die Differenz der beiden Einzelwerte die methodenübliche Wiederholbarkeit⁶⁾ nicht überschreitet. Im Falle einer derartigen Überschreitung sind eine Überprüfung auf mögliche Ursachen der überhöhten Differenz und eine dritte Messung erforderlich. Sofern die Überprüfung der überhöhten Differenz keine eindeutige Ursache erbracht hat, ist als Endergebnis der mittlere der drei der Größe nach geordneten Einzelwerte (Median) anzugeben.

3 Überschreitung der Grenzwerte

Die Überschreitung eines der nach § 4 Abs. 3 zulässigen Schwermetallgehalte ist grundsätzlich nachgewiesen, wenn die ermittelten Gehalte um mehr als 10 % über dem Grenzwert liegen.

4 Qualitätssicherung und -kontrolle

Die Untersuchungsstellen sind verpflichtet, die Analysenergebnisse durch geeignete Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle⁷⁾ abzusichern. Dazu gehört u.a. der Nachweis über die regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen.

5 Bekanntmachungen sachverständiger Stellen

Die im Abschnitt 1 genannten Bekanntmachungen sachverständiger Stellen sind beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.

Es sind erschienen:

- die DIN-Normen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin und Köln,
- die LAGA-Richtlinie PN 2/78 K im Müll-Handbuch, Erich Schmidt Verlag, Berlin,
- das Methodenbuch Band I, Die Untersuchung von Böden, im VDLUFA-Verlag, Darmstadt,
- das Methodenbuch zur Analyse von Kompost im Verlag Abfall Now, Stuttgart.

¹⁾ Methodenbuch zur Analyse von Kompost, Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. (Hrsg.), Abfall Now Verlag, 3. Auflage Stuttgart 1994.

²⁾ in: Physikalische und chemische Untersuchungen im Zusammenhang mit Abfällen – Teil II, Schriftenreihe chemische Analytik und Umwelttechnologie, Heft 2, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.), R. Oldenbourg Verlag, München 1979.

³⁾ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Hrsg.), PN 2/78 K – Grundregeln für die Entnahme von Proben aus Abfällen und abgelagerten Stoffen (Stand 12/83), Müll-Handbuch, Kennzahl 1859, Lieferung 2/84, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

⁴⁾ Bezugsquellen s. Nr. 5.

⁵⁾ Methodenbuch Bd. I, Die Untersuchung von Böden, VDLUFA-Verlag, 4. Auflage, Darmstadt 1991.

⁶⁾ Zur Ermittlung siehe z. B. ISO 5725. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. First edition 15. 12. 1994.

⁷⁾ Siehe z. B.:

- AQS – analytische Qualitätssicherung. Rahmenempfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser für Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchungen. Hrsg.: LAWA, E. Schmidt Verlag, Berlin 1989,
- Richtlinie zur analytischen Qualitätssicherung in der Wasseranalytik, DIN ENV 13530, 1997⁴⁾.