



lebensministerium.at

DER SACHGERECHTE EINSATZ VON BIOGASGÜLLE UND GÄRRÜCKSTÄNDEN IM ACKER- UND GRÜNLAND

Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz
2. Auflage



Vorsitzender des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz:

H. ETZ, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien



Geschäftsführer des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz:

A. BAUMGARTEN, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit,

Bereich Landwirtschaft Wien



Autor: E. PFUNDTNER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit,

Bereich Landwirtschaft Wien

Mitarbeiter der Arbeitsgruppe:

J. Humer, Landwirtschaftskammer Niederösterreich, St. Pölten

L. Kaupe, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

R. KIRCHMAYR, Universität für Bodenkultur Wien, Interuniversitäres Department für

Agrarbiotechnologie, IFA-Tulln, Institut für Umweltbiotechnologie

E. PFUNDTNER, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH,

Bereich Landwirtschaft Wien

E. M. PÖTSCH, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg - Gumpenstein

J. RECHEIS, Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Linz

M. Swoboda, Landwirtschaftskammer Niederösterreich, St. Pölten

K. Wurm, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

G. Zethner, Umweltbundesamt GmbH, Wien

Die vorliegende Richtlinie entspricht den Beschlüssen des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz. Der Fachbeirat ist bestrebt, den jeweils aktuellen Wissensstand zu berücksichtigen, daher werden diese Empfehlungen laufend den letztgültigen Erkenntnissen angepasst.

Impressum:

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber, Redaktion:

Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Wien 2007

Hersteller: Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH,

Bereich Landwirtschaft Wien,

Institut für Bodengesundheit und Pflanzenernährung

1226 Wien, Spargelfeldstrasse 191

Grafische Gestaltung: www.ultramarin-design.at

Doris Seyser

VORWORT



*Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Josef Pröll*

Die energetische Nutzung von Biomasse leistet durch die Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, sondern trägt auch maßgeblich zur Sicherung von Arbeitsplätzen vor allem im ländlichen Raum bei. Die Produktion von Biogas stellt neben der Erzeugung von Biokraftstoffen eine interessante und zukunftsweisende Möglichkeit zur nachhaltigen Verwertung vorhandener Biomassepotenziale dar.

Neben dem Biogas, das als Energieträger für die Erzeugung von Strom, Wärme und Treibstoff für Kraftfahrzeuge verwendet werden, fallen in den Biogasanlagen auch noch stoffliche Fermentationsrückstände an. Diese werden als organische Dünger im Sinne einer Kreislaufwirtschaft überwiegend auf Grünland- und Ackerflächen ausgebracht, wobei spezifische Besonderheiten zu berücksichtigen sind.

Die 2. Auflage der vorliegenden Richtlinie bietet den Anwendern nicht nur einen wertvollen Leitfaden zur Verwertung unterschiedlichster Substrate in Biogasanlagen sondern auch wichtige Informationen zum sach- und umweltgerechten Einsatz der anfallenden Fermentationsrückstände auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Nachhaltigkeit dieser erneuerbaren Energieform geleistet.

Wien, im Oktober 2007

EINLEITUNG

Die Umwandlung von Energie aus Biomasse (Wirtschaftsdüngern, nachwachsenden Rohstoffen und anderen organischen Reststoffen, etc.) zu Strom und Wärme durch die Biogastechnologie gewinnt in Österreich immer mehr an Bedeutung.

Diese erneuerbare Energie ersetzt fossile Brennstoffe, reduziert somit den klimawirksamen CO₂-Ausstoß, und vermindert Methanemissionen während der Lagerung von Wirtschaftsdüngern.

Die Fermentation von organischen Reststoffen trägt zur verantwortungsbewussten Rückführung der Nährstoffe in den landwirtschaftlichen Stoffkreislauf bei. Die zur Vergärung vorgesehenen Substrate müssen daher strenge Qualitätskriterien hinsichtlich des Gehaltes an Schwermetallen und organischen Schadstoffen sowie der mikrobiologischen Hygiene erfüllen.

Um die pflanzenbaulichen Wirkungen von Biogasgülle und Gärrückständen zu optimieren und um das Risiko allfälliger Schädigungen von Menschen, Tieren, Pflanzen und nicht zuletzt von Böden auch langfristig zu minimieren, hat der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit die vorliegende Anwendungsrichtlinie erarbeitet.

Die darin enthaltenen Empfehlungen sichern eine pflanzengerechte und umweltverträgliche Anwendung von Fermentationsrückständen und stellen eine hilfreiche Ergänzung der Richtlinien für die sachgerechte Düngung dar.

Ziel der vorliegenden Broschüre ist es, den Anwendern eine konkrete Hilfestellung beim Einsatz von Biogasgülle oder Gärrückständen aus Biogasanlagen in der Landwirtschaft zu geben und

- im Fall der Einbringung von wieder verwertbaren organischen Abfallstoffen in die Biogasanlage die Notwendigkeit für den Nachweis von Herkunft und Reinheit aufzuzeigen und
- die Entsorgung von Stoffen nicht nachvollziehbarer Herkunft über den landwirtschaftlich genutzten Boden zu vermeiden.

Je nach Herkunft des Ausgangsmaterials wird unterschieden zwischen **Biogasgülle** (ausschließlich Ausgangsmaterialien aus der land- und forstwirtschaftlichen Urproduktion) und **Gärrückständen** (organische Reststoffe als Ausgangsmaterialien für Biogasanlagen im Sinn der stofflichen Verwertung).

INHALTSVERZEICHNIS

1	BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES GÄRUNGSPROZESSES	6
1.1	ABLAUF DES GÄRUNGSPROZESSES	6
2	VERGÄRBARE AUSGANGSMATERIALIEN	7
2.1	STOFFGRUPPEN	7
2.1.1	Biogasgülle (Gruppe 1)	7
2.1.2	Gärrückstand (Stoffgruppe 2 und 3)	8
2.2	INHALTSSTOFFE VON VERGÄRBAREN SUBSTRATEN	14
2.2.1	Nährstoffe	14
2.2.2	Schwermetalle	19
2.2.3	Organische Schadstoffe	20
2.3	HYGIENISCHE ASPEKTE	21
2.3.1	Tierische Nebenprodukte in Biogasanlagen	21
2.3.2	Küchen- und Speiseabfälle	22
2.3.3	Gülle und Gülleprodukte	23
3	EIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNG VON BIOGASGÜLLE UND GÄRRÜCKSTÄNDEN	24
3.1	EINFLUSS DES GÄRPROZESSES	24
3.2	AUSBRINGUNG	24
3.2.1	Aufwandbeschränkungen	25
3.2.2	Ausbringung von Gärrückständen mit tierischen Nebenprodukten auf Weideland	26
	BEGRIFFSBESTIMMUNGEN (DEFINITIONEN)	27
	LITERATUR	29

BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES GÄRUNGSPROZESSES

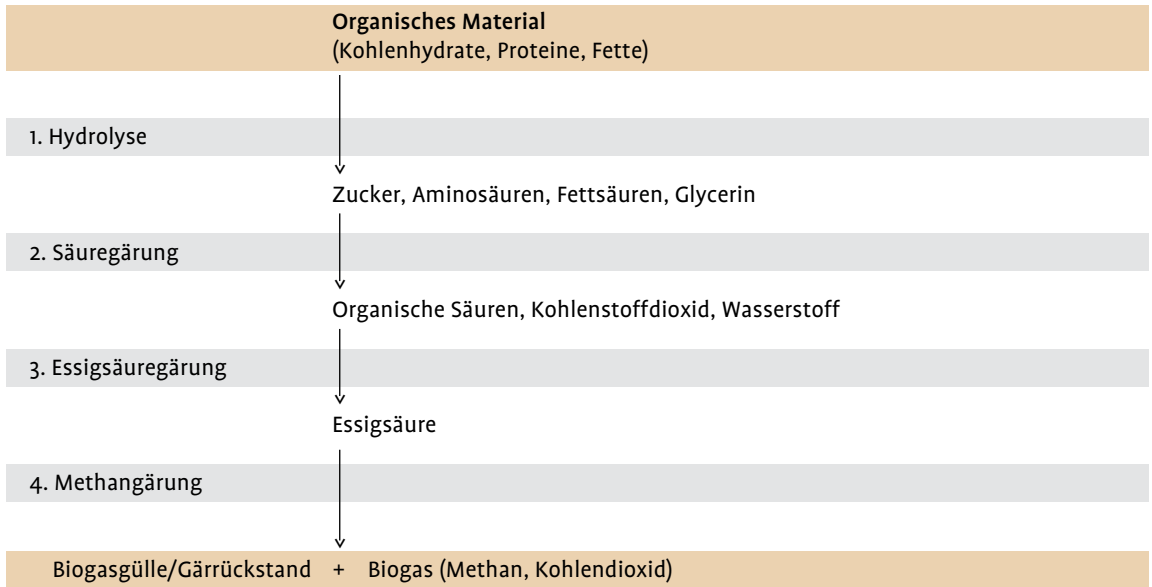


1.1 ABLAUF DES GÄRUNGSPROZESSES

Der Biogasprozess stellt den anaeroben Abbau von organischem Material durch Mikroorganismen unter Freisetzung von Methan und Kohlendioxid dar.

Synonym verwendete Bezeichnungen sind Methangärung, Faulung, Vergärung oder Biogasproduktion.

ABBILDUNG 1: Schema des anaeroben Abbaus von organischem Material zu Biogas



Die Gärung besteht aus einer Abfolge anaerober Abbaureaktionen hochmolekularer Verbindungen. Deren wichtigste Schritte sind die Hydrolyse, die Säurebildung, die Essigsäuregärung sowie die Methanbildung. Bei der Hydrolyse werden polymere organische Verbindungen wie Zellulose, Stärke, Proteine oder Fette zu den Einzelbausteinen (Monomere) abgebaut. Die Vergärung der Monomere über verschiedene Zwischenprodukte wie organische Säuren, Alkohole, Aldehyde führt zu den Produkten CO_2 und H_2 und Essigsäure. Als Endprodukt wird $\text{CH}_4 + \text{CO}_2$ (Methan und Kohlendioxid = Biogas) gebildet.

VERGÄRBARE AUSGANGSMATERIALIEN

2)

Der Begriff Cofermentation oder Covergärung bedeutet prinzipiell die Vergärung eines Substratgemisches.

2.1 STOFFGRUPPEN

Die für die Vergärung in Biogasanlagen geeigneten Materialien werden in drei Stoffgruppen (siehe Tabelle 1) nach der Nachvollziehbarkeit ihrer Herkunft und ihrem Belastungspotenzial mit Schadstoffen eingeteilt. Daraus ergibt sich die notwendige Anlagenausstattung (z.B.: Anlagen der Gruppe 3 verlangen unter Umständen eine Hygienisierungseinrichtung). Die Fermentationsendprodukte, die zur Verwertung in der Landwirtschaft bestimmt sind, werden entsprechend den Ausgangsmaterialien als Biogasgülle (Gruppe 1) oder Gärrückstand (Gruppe 2 und 3) bezeichnet. Nach dieser Einteilung richtet sich auch der empfohlene Analysenumfang (siehe Tabelle 2).

Hinsichtlich der Qualität in Bezug auf die landwirtschaftliche Verwertung bestehen zwischen den Gruppen keine Unterschiede. Alle drei Gruppen sollten die in Abschnitt 2.2. angeführten Richtwerte bezüglich Schwermetalle, organische Schadstoffe und Hygiene einhalten.

2.1.1 Biogasgülle (Gruppe 1)

Die Vergärung von Flüssig- und Festmist sowie andere Ausgangsmaterialien aus der landwirtschaftlichen Urproduktion (siehe Tabelle 1) wie zum Beispiel Wiesenaufwuchs und nachwachsende Rohstoffe (z.B. Mais, Zuckerhirse, Gras), die gezielt für eine derartige Verwertung angebaut werden, führt zum Endprodukt **Biogasgülle (Gruppe 1)**.

Die Ausgangsmaterialien der Stoffgruppe 1 (siehe Tabelle 1) unterliegen nicht den Bestimmungen der Abfallgesetze des Bundes und der Länder, wenn diese im Rahmen eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes anfallen und im unmittelbaren Bereich eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes einer zulässigen Verwendung zugeführt werden.

Das Endprodukt Biogasgülle ist gemäß den Bestimmungen der Düngemittelverordnung 100/2004 (idF. 53/2007) als Ausgangsmaterial für die Herstellung von organischen Düngemitteln zulässig. Beim Inverkehrbringen von Biogasgülle gelten die Bestimmungen der Düngemittelverordnung in der geltenden Fassung.

Biogasgülle im Sinne dieser Anwendungsrichtlinie und damit auch vergorene Wirtschaftsdünger stellt gemäß TNP-Verordnung (EG) 1774/2002 „Gülle“ und keine „verarbeitete Gülle“ oder „Gülleprodukte“ dar.

Da die Ausgangsmaterialien dieser Stoffgruppe hinsichtlich der Schwermetallbelastung und der Belastung mit organischen Schadstoffen in der Regel unbedenklich sind, wird in Hinblick auf die sachgerechte Verwertung in der Landwirtschaft lediglich eine Nährstoffanalyse (Hauptnährstoffe N, P und K) vor der Ausbringung einmal im Jahr empfohlen (siehe Tabelle 3).

2.1.2 Gärückstand (Stoffgruppe 2 und 3)

Die Abfallverwertung in einer Biogasanlage gemäß (Bundes-) Abfallwirtschaftsgesetz (BMLFUW 2002) ¹ ergibt einen Gärückstand, der bis zur zulässigen Verwendung oder Verwertung Abfall bleibt ². Es gilt grundsätzlich dafür die Aufzeichnungspflicht (AWG §17) und bei jeder Mitvergärung von Abfällen die abfallrechtliche Genehmigung (AWG §37 (1)). Bei Unterschreiten einer Jahreskapazität von 10 000 Tonnen (§37 (3) Z.3) ist die Behandlungsanlage nach dem vereinfachten Verfahren (§ 50) zu genehmigen. Biogasanlagen in denen tierische Nebenprodukte verarbeitet werden, müssen nach dem Tiermaterialengesetz (BMFG 2003) genehmigt sein.

Bezüglich der Schwermetalle bzw. der organischen Schadstoffe haben die Ausgangsmaterialien der Stoffgruppe 2 nach Tabelle 1 unter den nicht gefährlichen Abfällen ein geringeres Risikopotenzial, weil Herkunft, Gleichmäßigkeit der Qualität sowie das Entstehen der Abfälle verfahrensbedingt bekannt und nachvollziehbar sind.

Der Bereich der Abfälle aus der Nahrungs-, Genuss- und Futtermittelindustrie umfasst eine breite Palette möglicher Stoffe. Es kann sich sowohl um sehr dünnflüssige Substrate wie zum Beispiel Kartoffelschlempe oder Vinasse, aber auch um Substrate wie Rapspresskuchen, Biertreber oder Apfeltrester mit sehr hohen Trockenmassegehalten handeln. Die organischen Reststoffe aus diesen Gruppen sind in der Regel arm an Schad- und Störstoffen und lassen in den meisten Fällen eine gute Vergärbarkeit erwarten.

Bei der gemeinsamen Fermentation von Ausgangsmaterialien der Stoffgruppen 1 und 2 entsteht ein Gärückstand der Gruppe 2.

Alle anderen biogenen, nicht gefährlichen Abfälle nach Tabelle 1 (Ausgangsmaterialien der Stoffgruppe 3) im Sinn der Verordnung des BMfUJF ³ über die getrennte Sammlung biogener Abfälle haben wegen der teilweise schwer nachvollziehbaren Herkunft und wegen der Fremdanlieferung ein höheres Gefährdungspotenzial.

Aufgrund des in der Regel sehr hohen energetischen Wertes eignen sich Reststoffe der Großküchen- und Kantinenabfälle bzw. Bioabfällen aus Haushalten sehr gut für eine Vergärung. Speisereste aus Großküchen und der Gastronomie können sowohl mikrobiologisch kontaminiert oder mit Störstoffen (Besteck,...) verunreinigt sein. Diese sollten vor der Vergärung aussortiert werden. Durch das Verpackungsmaterial von verdorbenen Lebensmitteln können ebenfalls Störstoffe in das Gärsubstrat gelangen.

Problematisch für eine Vergärung von Abfällen aus der Biotonne kann sich deren Inhomogenität auswirken, da diese an verschiedenen Stellen anfallen und dadurch eine deutlich unterschiedliche Abfallarten-Zusammensetzung aufweisen. Da diese Abfälle häufig aus diffusen Quellen stammen, ist immer damit zu rechnen, dass ein gewisser Anteil an Fremd- und Schadstoffen enthalten ist.

Beim Einsatz von Fermentationsrückständen auf Flächen des biologischen Landbaus müssen alle vergorenen Ausgangsmaterialien für Bio-Betriebe zu Dünge Zwecken erlaubt sein. Fermentationsrückstände von Rohstoffen aus der eigenen landwirtschaftlichen Produktion können auf den eigenen Flächen verwertet werden. Vor einer Übernahme von betriebsfremden Fermentationsrückständen muss mit der Bio-Kontrollstelle Kontakt aufgenommen werden. Die Bestimmungen der EU VO 2092/91 sind einzuhalten.

Durch das Inkrafttreten der EU Verordnung über tierische Nebenprodukte (TNP-Verordnung; (EG) Nr. 1774/2002) sowie des Tiermaterialengesetzes (TMG; BGBl. I 141/2003) ergeben sich für die Verwertung von tierischen Nebenprodukten (TNP) in Biogasanlagen neue Möglichkeiten. Gleichzeitig werden jedoch für die Verwendung von tierischen Nebenprodukten in Biogasanlagen besondere Zulassungs-, Behandlungs- und Verwertungserfordernisse (siehe Tabelle 1, Kapitel 2.1.2 und 2.3) definiert.

¹ AWG 2002 (§ 2 (1) von Stoffen deren Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall erforderlich ist, um die öffentlichen Interessen (§ 1 (3)) nicht zu beeinträchtigen

² gem. AWG 2002 § 5 (1)

³ BGBl. 68/92

In Tabelle 1 sind die wichtigsten TNP, die in einer Biogasanlage verwertet werden dürfen, und die erforderlichen Vorbehandlungen aufgelistet.

Bei Verwendung von kommunalem Klärschlamm als Substrat sind die klärschlammrechtlichen Vorschriften einzuhalten. Sobald kommunaler Klärschlamm eingesetzt wird, gilt der gesamte Fermentationsrückstand als Klärschlamm.

Für **Gärrückstände der Gruppe 3** sind alle Ausgangsmaterialien der Stoffgruppen 1, 2 und 3 gemäß Tabelle 1 zulässig.

TABELLE 1: Geeignete Stoffgruppen für die Vergärung mit Berücksichtigung der Zuordnung eines Abfallcodes (Schlüsselnummer) entsprechend der Abfallverzeichnisverordnung BGBl. II 570/2003 idgF

Ausgangsmaterial ⁴	Schlüssel- Nummer	Stoff- Gruppe	Bemerkungen, Anforderungen
Reststoffe aus landwirtschaftlichen Betrieben, nachwachsende Rohstoffe			
Nachwachsende Rohstoffe (z. B. Gras, Silomais, Grassilage, Zuckerhirse, Feldfutter,..)		1	Zerkleinern
Ernterückstände und Rückstände aus der Verarbeitung von einem landwirtschaftlichen Betrieb		1	z.B. Treber , Trester, Kerne, Schalen, Schrote od. Pressrückstände, ungebeizte Saatgutreste, Fallobst,
Abfälle aus der Nahrungs-, Genuss- und Futtermittelindustrie			
Ernte- und Verarbeitungsrückstände aus der gewerblichen, landwirtschaftlichen und industriellen Erzeugung, Verarbeitung und dem Vertrieb von land- und forstwirtschaftlichen Produkten;	92106	2	z.B.: Getreidebruch, Spelzen, Spelzenstaub, Reben Rübenschwänze, Rübenschnitzel, Vinasse- und Melasserückstände, verdorbene Futtermittel und Futtermittelreste pflanzlicher Herkunft
Pflanzliche Lebens- und Genussmittel	92107	2	pflanzliche Abfälle, wie insbesondere solche aus der Zubereitung von Nahrungs- und Genussmitteln z.B. Tee- und Kaffeesud, Getreide, Teig, Hefe, sonstige pflanzliche Speisereste, ehemalige pflanzliche Lebensmittel ohne Verpackung
rein pflanzliche Press- und Filterrückstände der Nahrungs-, Genuss- und Futtermittelproduktion	92110	2	auch unbelastete Schlämme aus der getrennten Prozessabwassererfassung (zB Stärkeschlamm, Schlamm aus der Tabakverarbeitung, Trub und Schlamm aus Brauereien, Weinbereitung und aus Brennereien); Trester, Kerne, Schalen, Schrote, Obst-, Getreide- und Kartoffelschlempen oder Pressrückstände (zB von Ölmühlen, Treber) Ausgangsmaterialien müssen der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 entsprechen
Verdorbenes Saatgut	92111	2	Ungebeizt

⁴ In der Spalte „Ausgangsmaterialien“ sind nicht die Abfallarten gemäß Abfallverzeichnisverordnung angeführt, sondern eine nähere Beschreibung der organischen Reststoffe die zur Vergärung geeignet sind.

Ausgangsmaterial ⁴	Schlüssel- Nummer	Stoff- Gruppe	Bemerkungen, Anforderungen
Fettabscheiderrückstände, Speiseöle und -fette, rein pflanzlich	92121	3	nur aus Lebensmittelbereich u. Gastronomie; gebrauchte Öle und Fette ohne tierische Anteile; für Fettabscheiderrückstände >6 mm von Schlachthöfen gelten besondere Bestimmungen (siehe TNP)
gering belastete Pressfilter-, Extraktions- und Ölsaatenrückstände der Nahrungs-, Genuss- und Futtermittelindustrie ausschließlich pflanzlicher Herkunft	92203	2	Qualitätsanforderungen gemäß Anlage 1 Teil 2 der Kompostverordnung idgF
Bleicherde	92205	2	Aus der Mayonnaise und Speiseölerstellung (Ni, Cu Gehalt beachten) Pro angefangener 100 t TM jedes Abfallerzeugers ist die Einhaltung der Grenzwerte der Kompostverordnung i.d.g.F, Anlage 2 Teil 2 Tabelle 3 ⁵ zu überprüfen. Wird Bleicherde von verschiedenen Erzeugern übernommen, so ist die Bleicherde vor dem Vermischen getrennt zu untersuchen.
Bakterienbiomasse und Pilzmycele	92117	3	Bakterienbiomasse und Pilzmycel aus der pharmazeutischen Industrie, sofern für die Anwendung in der ökologischen Landwirtschaft gemäß der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 zugelassen
Rohglycerin aus der Altspeiseölveresterung	92130	3	Limitierte Mengen wegen Schaumbildung; Methanolgehalt beachten unterschiedliche Herkunft beachten
Rohglycerin aus der Pflanzenölveresterung	92130	2	
Gemischte kommunale Garten- und Parkabfälle			
Gras- und Rasenschnitt (Mähgut) und Laub	92102	3	aus Garten- und Grünflächenbereich oder aus Erzeugung, Verarbeitung und Vertrieb von land und forstwirtschaftlichen Produkten; nur gering belastetes Material entsprechend Anlage 1 Teil 1 der Kompostverordnung idgF Bei gesaugtem kommunalen Mähgut auf Schwermetall- und Störstoffbelastung achten
Obst- und Gemüseabfälle, Blumen	92103	2	aus Garten- und Grünflächenbereich oder der Zubereitung von Nahrungsmitteln; auch Schnittblumen aus Blumenmärkten und Haushalten

⁵ Cd 1, Cr 70, Hg 0,7, Ni 60, Pb 120, Cu 150, Zn 500 mg/kg Trockenmasse;

Ausgangsmaterial ⁴	Schlüssel- Nummer	Stoff- Gruppe	Bemerkungen, Anforderungen
Tierische Nebenprodukte (TNP)			
Wirtschaftsdünger aus der landwirtschaftliche Urproduktion (siehe Begriffsbestimmungen)		1	
Panseninhalt	92409	2 ^{*)}	Keine Vorbehandlung nötig;
Genussuntaugliche Frischmilch	92426	2 ^{*)}	Sofern keine Gefahr der Verbreitung von schweren übertragbaren Krankheiten besteht; ^{*)} wenn diese Reststoffe im Rahmen der landwirtschaftlichen Urproduktion anfallen dann Stoffgruppe 1
Molkerei- und Käseerückstände	92425	2	
Biotonne (aus getrennter Sammlung)	92450	3	Schad- und Störstoffgehalt sichten
Tiermaterial (Teilchengröße >6mm) aus dem Abwasserstrom von nicht Wiederkäuer - Schlachthöfen und Zerlegebetrieben (ausgenommen Material der TNP-Kategorie 1 verarbeitende Betriebe)	92504	3	Vorbehandlung erforderlich: Dampfdrucksterilisation (≥20min/≥133°C/≥3bar)
Küchen- und Speiseabfälle aus Großküchen und Gastronomie in untergeordneten Mengen, gebrauchtes Speiseöl	92402	3	nicht von Beförderungsmitteln im grenzüberschreitenden Verkehr; Hygiene bei Abfällen aus Krankenhäusern beachten; empfohlene Vorbehandlung: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min) Siehe Kapitel 2.3.2
Schlachtkörperteile von schlachttauglichen Tieren	92510	3	Vorbehandlung erforderlich: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min)
Hautreste, Hufe, Hörner, Schweineborsten und Federn (Schlachtnebenprodukte)	92408	3	Ohne anhaftende Fleischteile, Vorbehandlung erforderlich: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min) von schlachttauglichen Tieren
Blut von anderen Tieren als Wiederkäuer	92510	3	Vorbehandlung erforderlich: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min)
Wiederkäuerblut	92510	3	Vorbehandlung erforderlich: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min) Sofern gewährleistet werden kann, dass kein spezifiziertes Risikomaterial (Rückenmark, Hirn, etc.) beim Schlachten in den Blutstrom gelangt ist.
ehemalige Lebensmittel tierischer Herkunft	92404	3	Vorbehandlung erforderlich: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min)
Speiseöl und -fette, Fettabscheiderückstände, tierisch oder tierische Anteile enthaltend	92403	3	Vorbehandlung erforderlich: Pasteurisation (≤12mm/≥70°C/≥60min)

Ausgangsmaterial ⁴	Schlüssel- Nummer	Stoff- Gruppe	Bemerkungen, Anforderungen
Pressfiltrerrückstände aus getrennter Prozessabwassererfassung der Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel-industrie mit tierischen Anteilen	92406	3	auch unbelastete Schlämme aus der getrennten Prozess-abwassererfassung; Qualitätsanforderungen gemäß Anlage 1 Teil 1 der Kompostverordnung idgF ⁶ ; die Ausgangsmaterialien müssen der Verordnung (EWG)Nr. 2092/91 entsprechen; Schlämme aus der Verarbeitung von tierischem Eiweiß gemäß Anhang I Z 42 der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 zur Futtermittelerzeugung; bei Schlämmen aus Schlachthöfen (Material gemäß Art. 5 Abs. 1 lit. b der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002) ausschließlich die Fraktion kleiner als 6 mm

TABELLE 2: Einteilung der Fermentationsendprodukte in drei Gruppen und empfohlener Analysenumfang

	Biogasgülle Gruppe 1	Gärrückstand Gruppe 2	Gärrückstand Gruppe 3
Ausgangsmaterialien	aus land- u. forstwirtschaftlicher Urproduktion	aus Rückständen der Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte	andere biogene Reststoffe
Analysenumfang	Nährstoffe	Nährstoffe, Schwermetalle und org. Schadstoffe	Nährstoffe, Schwermetalle, org. Schadstoffe und Hygiene
Erforderliche Aufzeichnung		Lieferschein	Lieferschein

Zur Sicherstellung der erforderlichen Qualität der **Gärrückstände (Gruppe 2 und 3)** sollte der Biogasanlagenbetreiber eine befugte Fachperson oder Fachanstalt mit der Durchführung der regelmäßigen Untersuchung auf Schwermetalle, organische Schadstoffe (empfohlene Parameter siehe Tabelle 8 und Tabelle 10) und Hygieneparameter (siehe Abschnitt 2.3) zusätzlich zu den Nährstoffuntersuchungen beauftragen.

Die Nährstoffuntersuchung auf die Hauptnährstoffe N, P und K sollte unabhängig von der Art des Fermentationsendproduktes mindestens einmal im Jahr rechtzeitig vor der Ausbringung erfolgen.

Die empfohlene Untersuchungshäufigkeit ist abhängig von der Art des Gärrückstandes (Gruppe 2 oder 3) und der Jahresmenge an vergorenen Ausgangsmaterialien (siehe Tabelle 3).

Sowohl bei der Entnahme der Einzelprobe und Stichproben als auch bei der Bildung von Sammelproben ist darauf zu achten, dass diese repräsentativ für die beprobte Menge an Fermentationsrückständen sind. Vor der Probenentnahme ist durch eine Sichtkontrolle sicherzustellen, dass die zu beprobenden Gärreste homogen sind. Bei flüssigen Fermentationsrückständen ist die Homogenität vor der Probenahme durch entsprechendes Rühren oder Umpumpen herzustellen. Die Mindestmenge der Einzelprobe ist abhängig von der erforderlichen Analysenmenge und beträgt bei homogenen Gärresten mindestens 1 Liter. In einem Probe-nahmeprotokoll sind insbesondere Angaben zur Beurteilung der Homogenität, der beprobten Gesamtmenge, der Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien, Art der Probenahme und Probengefäß zu dokumentieren. Bei der Probenahme von Gärrückständen sind die Probenahmebestimmungen der Abfallverzeichnis-verordnung BGBl. II 570/2003 idgF. zu beachten. Für die Beprobung von Biogasgülle gelten die Bestimmungen der Düngemittelverordnung BGBl. II 100/2004 idgF.

⁶ Cd 0,5, Cr 35, Hg 0,35, Ni 30, Pb 60, Cu 75, Zn 250 mg/kg Trockenmasse

TABELLE 3: Mindestuntersuchungshäufigkeit der Gärückstände der Gruppe 2 und 3 auf Schwermetalle, organische Schadstoffe und Hygiene (für Gärückstände der Gruppe 3)

Jahresmenge (m ³) behandelter Ausgangsmaterialien	Gärückstand Gruppe 2	Gärückstand Gruppe 3
< 300	1 Untersuchung alle 3 Jahre	1 Untersuchung alle 2 Jahre
300 - 4000	1 Untersuchung alle 2 Jahre	1 Untersuchung pro Jahr
> 4000	1 Untersuchung pro Jahr	Zusätzlich zu der einen Untersuchung jeweils 1 weitere pro angefangenen 4000 m ³ , jedoch maximal 12 Untersuchungen pro Jahr

Zusätzliche Untersuchungen werden empfohlen:

- bei Änderungen der Art oder Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien
- bei Änderung des Gärverfahrens
- auf Verlangen der zuständigen Behörde
- wenn andere Hinweise z.B. im Rahmen der Eingangskontrolle oder auf Basis von im eigenen Bereich durchgeführter Untersuchungen darauf hindeuten, dass die Biogasgülle bzw. der Gärückstand nicht mehr den empfohlenen Qualitäten entspricht oder die Nährstoffgehalte sich wesentlich ändern.

Der Biogasanlagenbetreiber hat die Ausgangsmaterialien einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierbei sind die Ausgangsmaterialien jedenfalls visuell zu kontrollieren und allenfalls vorhandene Störstoffe (z.B. Verpackungsmaterial, Essbesteck) zu entfernen. In der Regel ist keine analytische Untersuchung erforderlich. Im Verdachtsfall sollte der Biogasanlagenbetreiber Rückstellproben ziehen und Untersuchungen im Hinblick auf die vermutete Belastung durchführen lassen. Baulich sind dafür Probenahmefenster - bei geschlossenen Entladeeinrichtungen Bypasseinrichtungen mit Absperrventilen - vorzusehen. Diese Einrichtungen zur Probenahme sind auch für das Endlager des Gärückstandes im Sinne der Qualitätssicherung notwendig.

Der Lieferant der Ausgangsmaterialien hat dem Biogasanlagenbetreiber einen unterzeichneten Lieferschein mit folgenden Angaben auszustellen:

- Datum der Übernahme
- Name und Adresse des Abfallsammlers und des Lieferanten, Fahrzeugkennzeichen
- Im Falle von Abfällen: Abfallart und Herkunft;
Bei Gemischen sind die Einzelmaterialien anzuführen; eine Mengenzuteilung auf die Einzelmaterialien ist jedoch nicht erforderlich.
Bei tierischen Nebenprodukten ist die Angabe der Kategorie nach der TNP Verordnung erforderlich.
- Menge der übernommenen Abfälle in m³ oder t
- optional: Vorhandene Qualitätsnachweise über Ausgangsmaterial (z.B. Eignungsgutachten, Herkunftsnachweis, Angaben zum Entstehungsprozess, schriftliche Erklärungen des Abfallerzeugers) sowie gegebenenfalls die Ergebnisse durchgeführter Überprüfungen oder Kontrolluntersuchungen
- optional: Bezeichnung der Rückstellprobe

2.2 INHALTSSTOFFE VON VERGÄRBAREN SUBSTRATEN

Die Inhaltsstoffe der Ausgangsmaterialien haben einen entscheidenden Einfluss auf den Fermentationsprozess in der Anlage und auf die landwirtschaftliche Verwertbarkeit der vergorenen Fermentationsrückstände. Deshalb sollte das Substrat vor der Befüllung in die Biogasanlage möglichst frei von Fremd-, Stör- und Schadstoffen sein.

2.2.1 Nährstoffe

Die Nährstoffmenge im Ausgangsmaterial wird durch den Gärprozess nicht verändert. Durch die Vermischung von Substraten zur Vergärung in der Biogasanlage (Cofermentation) enthält der Fermentationsrückstand die Summe der Nährstoffmengen aller einzelnen Substrate (Eingangsmaterialien).

Die Nährstoffkonzentrationen der Fermentationsendprodukte (Biogasgülle u. Gärrückstände) können sich allerdings in Abhängigkeit der unterschiedlichen Nährstoffgehalte der Eingangsmaterialien und deren Mischungsanteile (siehe Tabelle 4 und Tabelle 6) stark ändern.

Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass über die Substrate zusätzliche Nährstoffe in den betrieblichen Stoffkreislauf eingeschleust werden, die für die Düngungsplanung beachtet werden müssen. Tabelle 4 zeigt durchschnittliche Nährstoffgehalte der am häufigsten eingesetzten Ausgangsmaterialien.

TABELLE 4: Orientierungswerte für Trockenmasse in Prozent, organische Substanz (OS) und Nährstoffgehalte in kg/t Frischmasse von verschiedenen Ausgangsmaterialien

Einheit	TM %	OS kg/t FM	N _{ges} kg/t FM	P ₂ O ₅ kg/t FM	K ₂ O kg/t FM
Nachwachsende Rohstoffe¹⁾					
Klee gras	20	180	5,2	1,4	6,2
Luzern gras	20	180	5,5	1,5	6,5
Silomais	28	252	3,5	2	4,2
Sonnenblume als Zwischenfrucht bei 15 Tonnen/ha Ertrag			3,5	1,1	4,5
Körnermais	86		15	8	6
Sonnenblumen	91		28	16	24
Weizenkorn (14,5 % Rohprotein)	86		22	8	6
Weizenkorn (12 % Rohprotein)	86		18	8	6
Getreidestroh	86	740	5	3	17
Maisstroh	86	620	6,5	6	50
Rübenblatt	16	128	3	1	5,5
Erdäpfel	22		3,5	1,4	6
Erdäpfelkraut	25	200	4	1,5	6
Agroindustrielle Reststoffe					
Erdäpfelfruchtwasser (Konzentrat)	60	510	33	13	84
Erdäpfelpresspülpe	14,5	139	13	0,4	0,2
Weizenschlempe	4	38	3,2	1,9	
Apfeltrester	25	250	2,7	0,7	2,2
Biertreber	95	96	4,5	1,6	0,1
Traubenkernmehl	89	95	2,0	0,5	1,0
Filtrationskieselgur (Bier)	30	300	2,1	0,3	0,03
Molke	5	47	0,5	0,6	0,6
Ölsaatenrückstände	92	892	49	26	16,9
Raps-Extraktionsschrot	88	810	52	25	14
Vinasse	62	490	31	1	51
Bakterien- u. Pilzbiomasse	93	673	50	20	15
Sonstige Reststoffe					
Bioabfall	40-75	30-70	0,5-2,7	0,2-0,8	0,3-0,8
Grünschnitt	11,7	87-93	3,3-4,3	0,3-2	2-9
Mähgut	22-37	93-96	2-3	1,5-2	1
Flotatschlamm Schlachthof	5-24	83-98	3,2-8,9	0,9-3,0	0,06-0,2
Fettabscheiderrückstand	2-70	69-99	0,1-3,6	0,1-0,6	0,1-0,5
Gemüseabfälle	13-25	74-97	1,6-4,3	0,3-1,2	0,4-3
Speiseabfälle	2,5-20	81-90	2,7-5	0,7-3,3	1,4-5

¹⁾ BMLFUW, 2000: Sonderrichtlinie für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft

TABELLE 5: Jährlicher Stickstoff Anfall nach Abzug der Stall- und Lagerverluste je Platz in kg

Tierart	Gülle	Mist Anteil	Jauche Anteil	Tiefstallmist
Rinder				
Jungrinder				
Kälber und Jungrinder unter 1/2 Jahr	12,7	5,2	5,2	10,4
Jungvieh 1/2 bis 1 Jahr	34,4	14,2	14,2	28,4
Jungvieh 1 bis 2 Jahr	45,6	18,8	18,7	37,5
Rinder ab 2 Jahre				
Ochsen, Stiere	54,7	22,6	22,5	45,1
Kalbinnen	58,9	24,3	24,2	48,5
Kühe ohne Nachzucht				
Milch- bzw. Mutterkühe (3000 kg Milch)	59,1	32,5	16,2	48,7
Milch- bzw. Ammenkühe (4000 kg Milch)	66,7	36,6	18,4	55,0
Milchkühe (5000 kg Milch)	74,4	40,9	20,4	61,3
Milchkühe (6000 kg Milch)	82,0	45,1	22,5	67,6
Milchkühe (7000 kg Milch)	89,7	49,3	24,6	73,9
Milchkühe (8000 kg Milch)	97,3	53,5	26,7	80,2
Milchkühe (9000 kg Milch)	105,0	57,7	28,8	86,5
Milchkühe (> 10.000 kg Milch)	112,6	61,9	30,9	92,8
Schweine				
Ferkel				
Ferkel 8 bis 32 kg Lebendgewicht (LG) Standard-Fütterung	2,5	1,6	0,8	2,3
Ferkel 8 bis 32 kg Lebendgewicht (LG) N-reduzierte-Fütterung	2,4	1,5	0,7	2,2
Mastschweine und Jungsauen auf der Basis von 2,5 Zyklen pro Jahr				
ab 32 kg LG bis Mastende/Belegung	7,5	4,6	2,3	7,0
ab 32 kg LG bis Mastende/Belegung - N-reduzierte-Fütterung	6,9	4,2	2,1	6,4
ab 32 kg LG bis Mastende/Belegung - stark-N-reduzierte-Fütterung	6,7	4,1	2,1	6,2
Zuchtschweine (ab Belegung) inkl. Ferkel bis 8 kg				
Zuchtschweine - Standard-Fütterung	14,4	8,9	4,5	13,4
Zuchtschweine - N-reduzierte Fütterung	12,8	7,9	4,0	11,9
Eber				
Zuchteber - Standard-Fütterung	17,7	11,0	5,5	16,4
Zuchteber - N-reduzierte Fütterung	16,7	10,4	5,2	15,5

Geflügel		
Kücken u. Junghennen für Legezw. bis 1/2 Jahr	0,13	0,11
Legehennen, Hähne	0,51	0,43
Mastkücken und Jungmasthühner auf der Basis von 7 Umtrieben pro Jahr		0,17
Zwerghühner, Wachteln; ausgewachsen		0,10
Gänse		0,29
Enten		0,29
Truthühner (Puten)		0,65
Pferde		
Kleinpferde (Widerristhöhe bis 1,48 m) Endgewicht < 300 kg		
1/2 bis 3 Jahre		8,9
> 3 Jahre incl. Fohlen bis 1/2 Jahr		10,5
Kleinpferde (Widerristhöhe bis 1,48 m) über 300 kg - Endgewicht > 300 kg		
1/2 bis 3 Jahre		17,4
> 3 Jahre incl. Fohlen bis 1/2 Jahr		20,5
Pferde (Widerristhöhe > 1,48 m) Endgewicht > 500 kg		
1/2 bis 3 Jahre		31,2
> 3 Jahre incl. Fohlen bis 1/2 Jahr		36,8
Schafe		
Lämmer bis 1/2 Jahr		5,4
ab 1/2 Jahr bis 1,5 Jahre		7,3
Mutterschafe		7,7
Ziegen		
ab 1/2 Jahr		5,0
ab 1/2 Jahr bis 1,5 Jahre		6,6
Mutterziegen		7,2

¹⁾ Kleinpferde mit Widerristhöhe bis 1,48 m

²⁾ Pferde mit einer Widerristhöhe > 1,48 m

Quelle: Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz: Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6. Auflage

TABELLE 6: Gehalt an Trockenmasse und organischer Substanz sowie durchschnittliche Nährstoffgehalte der wichtigsten Wirtschaftsdünger (Angaben in kg pro t oder m³)

Art der Tiere und des Wirtschaftsdüngers	TM-Gehalt	N _{Lager}	P ₂ O ₅	K ₂ O	org. Substanz
	Gew %	kg/m ³			
Rinder					
Milchkühe (inkl. Nachzucht)					
Rottemist	25-40	4,4	4,2	9,1	129
Stallmistkompost	35-60	2,1	2,0	4,4	62
Stallmist (einstreuarm)	20-25	3,2	2,5	4,2	145
Jauche (unverdünnt)	3	3,4	0,2	9,5	13
Gülle (1+1 verdünnt)	5	2,0	1,0	3,3	38
Gülle (unverdünnt)	10	3,9	2,0	6,5	76
Mastrinder (Maissilage)					
Gülle (unverdünnt)	10	5,2	2,5	5,0	75
Mastkälber					
Gülle (unverdünnt)	5	6,1	2,5	4,0	35
Schafe (inkl. Lämmer)					
Tiefstallmist	25-30	4,3	2,1	4,9	140
Pferde					
Stallmist	25-30	2,3	1,5	3,0	113
Zuchtsauen					
Stallmist	25	4,2	5,5	3,6	182
Jauche	2	3,9	1,0	3,0	8
Gülle (1+1 verdünnt)	5	3,2	2,2	2,0	38
Gülle (unverdünnt)	10	6,4	4,4	4,0	76
Mastschweine					
Gülle (Futtergrundlage MKS-CCM)	5	5,2	3,5	3,5	35
Gülle (Futtergrundlage Getreide)	10	6,9	5,0	4,0	75
Tiefstallmist	30	7,4	4,6	7,3	-
Geflügel					
Legehennen					
Friskot (= unverd. Gülle)	10	2,6	2,5	1,5	38
Trockenkot	50	8,5	12,0	7,0	180
Masthähnchen (Broiler)					
Festmist	60	9,2	10,0	8,0	250
Puten					
Festmist	50	7,7	10,0	8,0	190

Quelle: Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz: Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6. Auflage

2.2.2 Schwermetalle

Neben den erwünschten Mikro- und Makro-Nährstoffen enthalten organische Abfälle auch Schwermetalle. Während Schwermetalle wie Kupfer und Zink und andere als Spurennährstoffe wichtige Funktionen in der Ernährung von Pflanze, Tier und Mensch haben, sind andere ausschließlich als Schadstoffe zu bezeichnen.

Schwermetalle unterliegen keinem biologischen Abbau. Die gesamte Schwermetallmenge der eingesetzten Substrate findet sich daher auch im Fermentationsendprodukt wieder. Durch die Reduktion der Trockenmasse in der Biogasfermentation werden nicht abbaubare Substanzen (wie auch Schwermetalle) bezogen auf die Trockensubstanz daher konzentriert. Aufgrund der Schädigung bestimmter Schwermetalle ist deren Eintrag grundsätzlich zu minimieren. Derzeit liegen nicht für alle Ausgangsmaterialien ausreichende Analysen vor. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass von Stoffen, die der menschlichen oder tierischen Ernährung dienen, oder aus Rohstoffen derselben bestehen, keine besondere Schwermetallbelastung ausgeht. Einen Überblick über den Schwermetallgehalt einiger organischer Reststoffe gibt die Tabelle 7.

TABELLE 7: Orientierungswerte von Trockenmassegehalten in Prozent und Schwermetallgehalten in mg/kg TM in verschiedenen organischen Reststoffen

	TM (%)	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Agroindustrielle Abfälle								
Apfeltrester	25	0,3	1,6	7,8			3,4	6,7
Obsttrester	25	0,11	0,06-12	7,8-30	0,06	3-21	0,7-3	25-30
Rebentrester	20-25	0,03-0,5	5	150	0,01	2,5		58-75
Biertreber	95	0,2	0,5	34,2	0,04	2,5	0,4	88
Traubenkernmehl	89	0,03	6,3	52,2		3,4	1,8	16,9
Filtrationskieselgur (Bier)	30	0,3-0,5	7,4-16	2,8-4,9	0,02	5-16,4	0,1-3,4	27-28
Gemüseabfälle	13-25	0,3-0,8	1-18,5	4,4-15	0,007	2,2-7,8	1,0-4,3	17-41
Ölsaatschrot	92	0,1-0,3	0,5-2	5-44	0,005	0,8-6	0,3-1	42-99
Rapsschrot	88	0,09	0,6	5,3		5,0	0,9	65,7
Rizinusschrot	90	0,05-0,2	1,1-2,5	15-26	0,02	1,3-5,5	1-1,5	48-116
Vinasse	62	0,03	1,22	2,4	0,02	5,5	2,2	22
Sonstige Abfälle								
Flotatschlamm	5-24		39-80					281-380
Fettabscheiderückstand	2-70	0,03-0,5	2,3-30	4,8-70	0,02-0,6	0,7-40,5	1,5-27,8	26-155
Speisereste (Großküchen) n=10	2-20	0,04-0,1	0,5-19	3,7-23	0,03	0,4-7,8	1,2-2,6	27-120

Quelle: Untersuchungen von AGES, UBA, NÖ LLWK

Im ausbringungsfertigen Gärrückstand/Biogasgülle sollte der Schwermetallgehalt die Grenzwerte der Düngemittelverordnung (DMVO) 2004 für Düngemittel nicht überschreiten (siehe Tabelle 8).

Fermentationsendprodukte aus getrennt gesammelten tierischen und pflanzlichen Haushaltsabfällen, die zur Ausbringung auf Flächen des biologischen Landbaus bestimmt sind, müssen die im Vergleich zur DMVO 2004 strengeren Schwermetallgrenzwerte der „EU-Verordnung 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel“ einhalten (siehe Tabelle 8).

TABELLE 8: Grenzwerte für Schwermetallkonzentrationen für Biogasgülle/Gärrückstand in mg/kg_{TM} (gemäß Düngemittelverordnung 2004 BGBL.: 100 für Düngemittel und EU-VO 2092/91)

	DMVO	EU-VO 2092/91
Blei	100	45
Cadmium	3	0,7
Chrom gesamt	100	70
Kupfer	-	70
Nickel	100	25
Quecksilber	1	0,4
Zink	-	200

Folgende Schwermetallfrachten (siehe Tabelle 9) sollen bei der Ausbringung von Biogasgülle/Gärrückstand nicht überschritten werden (Werte entsprechen der Düngemittelverordnung 2004).

TABELLE 9: Beschränkung der Schwermetallfrachten in g ha⁻¹ in 2 Jahren

	g ha ⁻¹ in 2 Jahren
Blei	600
Cadmium	10
Chrom	600
Kupfer	700
Nickel	400
Quecksilber	10
Zink	3000

2.2.3 Organische Schadstoffe

Organische Schadstoffe können in höherer Konzentration den Biogasprozess selbst stören. Sind diese Substanzen schwer abbaubar (hohe Persistenz), können sich diese im Gärrückstand und in der Folge im Boden akkumulieren. Als potentielle Quellen für Verunreinigung mit organischen Schadstoffen kommen in Frage:

- Lösungsmittel und Industriereiniger (Reinigung fetter Oberflächen)
- Staubeinträge und fette Verunreinigungen
- Reinigungsmittel, Pflanzenschutzmittelreste etc.
- Insektizide, Medikamentenreste
- Bekämpfungsmittel für Ektoparasiten und Lästlinge, Dippmittel

Bei den Untersuchungen des Umweltbundesamtes und der Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Wien (AGES) hat sich herausgestellt, dass von den untersuchten umweltrelevanten Verbindungen insbesondere folgenden Stoffgruppen Beachtung zu schenken ist:

- AOX Summenparameter für den Gehalt an adsorbierbaren halogenierten organischen Chlorverbindungen
- LAS Lineare Alkylbenzolsulfonate gehören zur Gruppe der anionischen (negativ geladen) Tenside. Hauptbestandteil der waschaktiven Substanzen in Reinigungs- und Waschmittel zu Absenkung der Oberflächenspannung und Reduktion der Schaumbildung.
- PAK Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Hauptquelle für PAKs sind unvollständige Verbrennungsvorgänge. Der Eintrag erfolgt über Staubimmissionen, welche z.B. von befestigten Flächen abgespült werden können.

Allerdings geht nach den bisherigen Untersuchungen von den gefundenen Konzentrationen und Frachten keine unmittelbare Gefährdung aus.

TABELLE 10: Richtwerte für den Gehalt an organischen Schadstoffen ¹⁾

	mg/kg TM
PAK ²⁾	6
AOX	500
LAS	2600

¹⁾ entsprechend dem 2. Entwurf der EU Klärschlammrichtlinie

²⁾ 16 nach EPA

2.3 HYGIENISCHE ASPEKTE

In Hinblick auf eine landwirtschaftliche Verwertung muss eine hygienische Unbedenklichkeit von Biogasgülle und Gärrückständen gewährleistet sein!

Um das von einer Biogasanlage ausgehende hygienische Risiko zu minimieren, sollten von allen Biogasanlagen, die tierische Nebenprodukte einsetzen (dazu zählen auch Wirtschaftsdünger und Speisereste) die generellen Hygieneanforderungen (siehe unten) eingehalten werden.

In Biogasreaktoren kann es zu Hygienisierungseffekten kommen, welche aber nicht garantiert werden können. In **mesophil** betriebenen Anlagen wird meist nur die Vermehrung von Krankheitserregern verhindert. In **thermophil** betriebenen Reaktoren kommt es zu einer gesteigerten Hygienisierungswirkung.

Wirtschaftsdünger müssen grundsätzlich nicht hygienisiert werden, solange keine seuchenhygienischen Vorschriften entgegenstehen. Bei **Gärrückständen der Gruppe 3** ist die hygienische Unbedenklichkeit des Gärrückstandes von einer befugten Fachperson oder Fachanstalt in regelmäßigen Abständen (siehe Tabelle 3) zu garantieren.

2.3.1 Tierische Nebenprodukte in Biogasanlagen

In der TNP-VO (Verordnung (EG) Nr 1774/2002) werden tierische Nebenprodukte (TNP) in 3 TNP-Kategorien eingeteilt (nicht zu verwechseln mit den in dieser Broschüre beschriebenen 3 Stoffgruppen!).

Tierische Nebenprodukte sind alle Tierkörper, Tierkörperteile und Erzeugnisse tierischen Ursprungs, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, weil sie entweder genussuntauglich sind oder für sie keine Absatzmöglichkeit als Lebensmittel existiert.

TNP-Kategorie 1 enthält alle jene tierischen Nebenprodukte, die das höchste Risiko für Mensch, Tier und Umwelt darstellen (hygienisches Risiko, BSE-Risiko, etc.). Darunter fallen Schädelteile, Wirbelsäule, Rückenmark und bestimmte Innereien von Rindern, Schafen und Ziegen, die älter als 12 Monate sind und Speiseabfälle aus internationalen Transportmitteln. **Diese Materialien dürfen nicht in Biogasanlagen eingebracht werden!**

In TNP-Kategorie 2 finden sich alle TNP, die weder der TNP-Kategorie 1 noch 3 angehören. Darunter fallen auch Gülle, Pansen-, Magen- und Darminhalt, genussuntaugliche Milch und feste Materialien (Partikelgröße >6mm) aus dem Abwasserstrom von Schlachthöfen.

In TNP-Kategorie 3 sind jene tierischen Nebenprodukte zusammengefasst, die von schlachttauglichen Tieren stammen, aber (z.B. aus kommerziellen Überlegungen) nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind (z.B. fleischhaltige Abfälle der Lebensmittelindustrie, Schlachtabfälle). Ebenfalls in diese Kategorie fallen die Küchen- und Speiseabfälle (siehe 2.3.2)

Um TNP der TNP-Kategorie 2 in einer Biogasanlage verarbeiten zu dürfen, müssen diese in einem nach Tiermaterialien-gesetz zugelassenen Betrieb einer Dampfdrucksterilisation (Korngröße <50mm, Temperatur $\geq 133^{\circ}\text{C}$, 3bar Dampfdruck während 20min) unterzogen werden.

Gülle (siehe 2.3.3.), Pansen-, Magen- und Darminhalt sowie Milch, die auch unter TNP-Kategorie 2 fallen, sind von dieser Regelung ausgenommen und müssen keiner Vorbehandlung unterzogen werden, sofern keine tierseuchenrechtlichen Bestimmungen entgegenstehen.

Generell ist zu beachten, dass alle Biogasanlagen, die tierische Nebenprodukte verarbeiten (auch Wirtschaftsdünger), gemäß Tiermaterialien-gesetz BgBL I Nr. 141/2003 zugelassen werden müssen.

Um gemäß Tiermaterialien-gesetz BgBL I Nr. 141/2003 zugelassen werden zu können, sind bestimmte Voraussetzungen (Vorhandensein von verschiedenen Anlagenteilen, nachweisliche Validierung des Verfahrens, etc) einzuhalten (Verordnung (EG) Nr. 208/2006).

Der Gärückstand, welcher neben Gülle andere tierische Nebenprodukte als Ausgangssubstrat enthält, muss folgende mikrobiologische Endproduktkriterien erfüllen (Verordnung (EG) Nr. 208/2006):

- **Salmonella: nicht nachweisbar in 5 Proben je 25 g**

Aus der TNP-Verordnung ergeben sich keine mikrobiologische Endproduktkriterien für vergorene Wirtschaftsdünger (auch nicht bei gemeinsamer Vergärung mit Substraten, die keine TNP sind, wie nachwachsende Rohstoffe). Diese Gärreste gelten als unverarbeitete Gülle im Sinne der TNP-Verordnung. Für das Inverkehrbringen von verarbeiteter Gülle und verarbeiteten Gülleprodukten im Sinne der TNP sind die Bestimmungen der VO (EG) Nr. 208/2006 zu beachten (siehe 2.3.3).

Für die grenzüberschreitende Verbringung von unverarbeiteter Gülle im Sinne der TNP gelten spezielle Anforderungen.

2.3.2 Küchen- und Speiseabfälle

Küchen- und Speiseabfälle sind alle aus Restaurants, Catering-Einrichtungen und Küchen, einschließlich Groß- und Haushaltsküchen, stammenden Speiseabfälle einschließlich gebrauchten Speiseöls.

Wenn diese Materialien aus internationalen Transportmitteln stammen, sind diese wie Materialien der TNP-Kategorie 1 zu behandeln.

Küchen und Speisereste können bis zur Festlegung von entsprechenden EU Vorschriften nach nationalen Vorschriften und Genehmigungen in Biogasanlagen verarbeitet werden, sofern dabei gewährleistet werden kann, dass im Gesamtprozess eine, den in der TNP-VO definierten Bedingungen, gleichwertige Verringerung von Krankheitserregern erreicht wird.

Die geforderte Verringerung von Krankheitserregern kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

1. Thermophile Fermentation

Substrateilchengröße: ≤ 12 mm

Fermentationstemperatur: $\geq 55^{\circ}\text{C}$

Mittlere hydraulische Verweilzeit: ≥ 20 Tage

garantierte Mindestaufenthaltsdauer: ≥ 24 Stunden

2. Pasteurisation:

Teilhengröße: ≤ 12 mm und

Temperatur: $\geq 70^{\circ}\text{C}$ und Dauer: ≥ 1 h oder

Temperatur: $\geq 60^{\circ}\text{C}$ und Dauer: ≥ 5 h

3. Prozessvalidierung

Der Nachweis der ausreichenden Verringerung von Krankheitserregern kann auch mittels Prozessvalidierung gemäß Verordnung (EG) Nr. 208/2006 erbracht werden.

4. Kompostierung des Gärrestes unter Einhaltung der Behandlungsanforderungen der Kompostverordnung idGF. und der Richtlinie Stand der Technik der Kompostierung (BMLFUW 2005).

2.3.3 Gülle und Gülleprodukte

Wirtschaftsdünger („Gülle“) werden in der TNP-VO als Exkremente und/oder Urin von Nutztieren, mit oder ohne Einstreu, sowie Guano, entweder unverarbeitet oder in Biogas- oder Kompostieranlagen umgewandelt definiert.

Wenn Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen vergoren werden, müssen diese weder hygienisiert werden, noch ergeben sich aus der TNP-Verordnung mikrobiologische Endproduktkriterien (auch in Cofermentation mit Substraten, die keine TNP sind, wie nachwachsende Rohstoffe).

Bei der Erzeugung von **Gülleprodukten** (z.B. Trocknen und Pelletieren) müssen Wirtschaftsdünger und Substrate, die unter die TNP-Verordnung fallen, jedoch pasteurisiert werden und folgende mikrobiologische Kriterien für das Endprodukt einhalten:

• Pasteurisation:	Teilchengröße: ≤12 mm Temperatur: ≥70°C Dauer: ≥1 h oder
• Prozessvalidierung:	Der Nachweis der ausreichenden Verringerung von Krankheitserregern kann auch mittels Prozessvalidierung gemäß Verordnung (EG) Nr. 208/2006 erbracht werden.
• Mikrobiologische Endproduktkriterien:	Keine Salmonella in 25g des verarbeiteten Erzeugnisses

TABELLE 11: Zusammenfassung hygienische Anforderungen an Gärrückstände

Fermentationsrückstände und Gülleprodukte	Hygieneparameter	
Biogasgülle und Gärrückstände aus Wirtschaftsdünger und Ausgangsmaterialien der Stoffgruppen 1 und 2 ohne TNP	Keine	
Gärrückstand mit TNP	Keine Salmonella in 5 Proben je 25 g	Besondere Kriterien zur Überwachung des Verfahrens gem. TNP-VO beachten
Gärrückstand aus sonstigen Ausgangsmaterialien der Stoffgruppe 3 ohne TNP (Ausnahme: Küchen u. Speisereste)	Keine Salmonella in 25 g Nasssubstanz	
Inverkehrbringen von verarbeiteter Gülle und verarbeitete Gülleprodukte	Pasteurisation Keine Salmonella in 5 Proben je 25g des verarbeiteten Erzeugnisses	Besondere Kriterien zur Überwachung des Verfahrens gem. TNP-VO beachten

Weiterführende Literatur zu diesem Thema: R. Kirchmayr et al.: Tierische Nebenprodukte und Biogasgewinnung

EIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNG VON BIOGASGÜLLE UND GÄRRÜCKSTÄNDEN

3)

3.1 EINFLUSS DES GÄRPROZESSES

Durch den Fermentationsprozess und die Zugabe von Cosubstraten verändern sich wesentliche Substrateigenschaften und somit Anwendungseigenschaften des vergorenen Wirtschaftsdüngers. Diese Veränderungen des Wirtschaftsdüngers sollte der Landwirt bei der Lagerung und Ausbringung der Biogasgülle bzw des Gärrückstandes berücksichtigen.

Verringerung des Trockenmassegehaltes

Durch die Fermentation wird die organische Trockenmasse von Gülle oder verflüssigtem Festmist in Abhängigkeit von der Verweildauer im Fermenter zu 30-60 Prozent abgebaut. Diese Reduktion kommt dadurch zustande, dass ein Teil der Kohlenstoffverbindungen der organischen Trockenmasse in Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) abgebaut wird. Cosubstrate werden je nach Zusammensetzung sehr unterschiedlich abgebaut.

Die Verringerung des Trockenmassegehaltes bedeutet für die Düngungspraxis, dass die Biogasgülle bzw der Gärrückstand bei der Ausbringung in den Pflanzenbestand besser von den Pflanzen abläuft und leichter im Boden versickert. Dadurch verringern sich die Ammoniakverluste, bei ordnungsgemäß ausgefallter Gülle auch die Geruchsbelästigung und die Gefahr von Pflanzenverätzungen. Die Verringerung des TM-Gehaltes bringt noch eine verfahrenstechnische Erleichterung beim Homogenisieren, Pumpen und Ausbringen mit sich.

Anstieg des Ammoniumstickstoffgehaltes

Beim anaeroben Abbau von organischer Substanz wird ein Teil des organisch gebundenen Stickstoffs in die Ammoniumform überführt. Durch den Anstieg des Ammoniumstickstoffgehaltes ist zu erwarten, dass die Pflanzenverfügbarkeit des Stickstoffes verbessert wird. Andererseits steigt durch den höheren Anteil an Ammoniumstickstoff auch die Gefahr der Stickstoffverluste bei der oberflächlichen Ausbringung und Lagerung.

Verringerung des Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnisses (C/N)

Das C/N Verhältnis wird, durch den Abbau der Kohlenstoffverbindungen in der Gülle bzw. im verflüssigten Festmist zu Methan, verringert. Diese Verringerung bewirkt ebenfalls eine verbesserte Stickstoffwirkung.

Anstieg des pH-Wertes

Der Anstieg des pH-Wertes ist als ungünstige Auswirkung der Fermentation anzuführen. Mit der Erhöhung des pH-Wertes besteht ein erhöhtes Risiko für Ammoniakemissionen während und nach der Ausbringung der Biogasgülle.

3.2 AUSBRINGUNG

Biogasgülle und Gärrückstände sind flüssige, N-hältige Stoffe, die auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Nährstoffversorgung von Kulturpflanzen eingesetzt werden. Daher unterliegen diese Stoffe auch den einschlägigen Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien für die Düngung.

Wegen möglicher höherer Ammoniakverluste im Vergleich zu üblicher Gülle bei der Ausbringung von Fermentationsrückständen (siehe Abschnitt 3.1) sind die Empfehlungen zur Gülleausbringung zu beachten. Ammoniakverluste bedeuten nicht nur eine Umweltbelastung, sondern auch einen wirtschaftlichen Verlust für den Landwirt. Im ungünstigsten Fall können bis zu 70% des Ammoniumstickstoffs während oder nach der Ausbringung in Form von Ammoniak verloren gehen.

Ammoniakverluste können in vielfältiger Weise reduziert werden, wobei für den Bereich der Ausbringung folgende Maßnahmen in Betracht kommen:

Nicht technische Maßnahmen:

- Ausbringung bei kühler, feuchter Witterung und annähernder Windstille
- Ausbringung vorzugsweise am Abend
- Ausbringung kleinerer Mengen (Splitting)
- Ausbringung in den Pflanzenbestand (Ackerbau)

Technische Maßnahmen:

- rasche (innerhalb weniger Stunden) Einarbeitung der Biogasgülle/Gärs substrat im Ackerbau
- großtropfige Ausbringung – keine Feinzerstäubung
- bodennahe Ausbringung (Schleppschlauch, Gülledrillgerät)
- gleichmäßige Verteilung

3.2.1 Aufwandbeschränkungen

Laut „Aktionsprogramm Nitratrichtlinie“ basierend auf dem Wasserrechtsgesetz können auf Ackerland bewilligungsfrei 175 kg Stickstoff / ha und Jahr ausgebracht werden bzw. auf landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Gründeckung einschließlich Dauergrünland oder mit stickstoffzehrenden Fruchtfolgen 210 kg N/ha und Jahr. Dafür darf die unter Zusammenrechnung der über Wirtschaftsdünger, Kompost und anderen zur Düngung ausgebrachten Abfälle und Handelsdünger eingesetzte Stickstoffmenge die genannten Höchstgrenzen nicht überschreiten. Zur Ermittlung des anrechenbaren Stickstoffs (= feldfallend laut Wasserrecht) sind die Stickstoffanalysenwerte (Stickstoff gesamt) der Biogasgülle und der Gärrückstände mit 0,87 zu multiplizieren. Die rechnerische Differenz zwischen Analysenwert und anrechenbarem Stickstoff ergibt sich auf Grund von unvermeidbaren gasförmigen Stickstoffverlusten.

Darüber hinaus sieht das Aktionsprogramm seit dem 18.12.2002 eine Höchstmenge von 170 kg Stickstoff/ha/Jahr aus Dung (=Wirtschaftsdünger) vor. Diese Begrenzung gilt auch für Biogasgülle und Gärrückstände, sofern tierische Ausscheidungen – wenn auch nur teilweise – verarbeitet werden.

Die Grenze von 170 kg N pro ha und Jahr gilt jedoch nur für den Anteil der tierischen Ausscheidungen (Dung – N – Anteil) in den Fermentationsrückständen. Dieser Anteil ist aus dem gesamten jährlichen Stickstoffanfall (N_{ges}) und dem Stickstoffanfall aus der Tierhaltung (N_{wd}) zu berechnen (siehe Formel 1).

Als Grundlage für die Ermittlung des Stickstoffanfalles (in kg) aus der Tierhaltung ist die Tabelle 5 heranzuziehen. Der Tierbestand ist zu dokumentieren.

Der Stickstoffanfall gesamt (N_{ges}) ist über die analysierte Stickstoffkonzentration (kg N/m³) des Fermentationsrückstandes und der Jahresmenge Fermentationsrückstand (m³) zu berechnen.

Formel:

$$\text{Dung – N – Anteil [\%]} = \frac{N_{wd}}{N_{ges}} \cdot 100$$

Beispiel:

Ausgangssubstrate der Biogasanlage sind Speisereste, Silomais und Mastschweinegülle (800 Mastplätze).

Laut Analyse enthält der Gärrückstand 4,0 kg N/m³.

Die anfallende Menge Gärrückstand beträgt 2000 m³/Jahr.

Berechnung des Anteils aus Wirtschaftsdünger (Dung-N-Anteils):

$$N_{ges} \text{ (Stickstoffanfall gesamt in kg)} = 2000 \text{ m}^3 \times 4 \text{ kg N} = 8000 \text{ kg } N_{ges}$$

$$N_{wd} \text{ (Stickstoff aus Wirtschaftsdünger)} = 800 \times 7,5 \text{ kg N/Stallplatz} = 6000 \text{ kg } N_{wd}$$

$$\text{Dung-N-Anteil (\%)}: 6000 / 8000 \times 100 = 75 \%$$

Ausbringungsbeschränkungen:

	Berechnung	Max. m ³ je ha/Jahr
Laut Aktionsprogramm für Wirtschaftsdünger	4,0 kg N/m ³ lt. Analyse x 0,75 % Dung N = 3 kg N	170 / 3 = 56,7 m ³
Laut Wasserrecht	4,0 kg N/m ³ x 0,87 = 3,48 kg feldfallender Stickstoff	210 / 3,48 = 60,3 m ³

Nach diesem Berechnungsbeispiel dürfen gemäß Aktionsprogramm 2003 56,7 m³ Gärrückstand je ha ausgebracht werden.

Die Aufwandmengen sind jedenfalls auch an die Beschränkungen für Wasserschutz- und Schongebiete und den Bodenschutzbestimmungen der Länder anzupassen.

Um die Biogasgülle oder den Gärrückstand langfristig auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche des eigenen Betriebes verwerten zu können, muss ein allfälliger Nährstoffeintrag durch die Cosubstrate zusätzlich zur Viehbesatzdichte des Betriebes berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund ist eine Untersuchung der Biogasgülle und der Gärrückstände vor der landwirtschaftlichen Verwertung auf die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium dringend und regelmäßig notwendig.

Bezüglich der Wirksamkeit des Stickstoffes im Jahr der Anwendung bei der gedüngten Kultur auf Ackerland und Grünland sind Biogasgülle und Gärrückstände aufgrund des Anteils von Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) am Gehalt an Gesamtstickstoff zu bewerten (siehe Tabelle 12).

TABELLE 12: Wirksamkeit von Biogasgülle und Gärrückstände und der festen und flüssigen Phase aus der Separation

	Stickstoff Wirksamkeit entspricht
Biogasgülle/Gärrückstand < 55% NH ₄ -N	Rindergülle
Biogasgülle/Gärrückstand 55%-62,5% NH ₄ -N	Geflügelgülle
Biogasgülle/Gärrückstand 62,5%-77,5% NH ₄ -N	Schweinegülle
Festsubstrat aus der Separierung	Stallmist
Flüssigphase aus der Separierung >77,5% NH ₄ -N	Jauche

Für die Bemessung der Ausbringungsmengen sind die Richtlinien für die sachgerechte Düngung zu beachten.

Die Herkunft und die Mengen der eingesetzten Ausgangssubstrate sind zu dokumentieren. Für organische Reststoffe die nicht aus der landwirtschaftlichen Urproduktion stammen, sind Lieferscheine erforderlich. Ist der Anteil der tierischen Ausscheidungen nicht genau dokumentiert so gilt die Grenze von 170 kg/ha und Jahr für den gesamten Fermentationsrückstand.

3.2.2 Ausbringung von Gärrückständen mit tierischen Nebenprodukten auf Weideland:

Nach dem Ausbringen von Gärrückständen mit tierischen Nebenprodukten auf Weideland ist gemäß Verordnung (EG) Nr. 181/2006 die Einhaltung eines Weideverbotes von 21 Tagen ab dem Tag der Ausbringung zu gewährleisten. Feldfutter darf erst 21 Tage nach dem Ausbringen von Gärrückständen mit tierischen Nebenprodukten geerntet werden.

Über die Ausbringungsmenge an Gärrückstand mit tierischen Nebenprodukten, der Bezeichnung der Fläche und dem Datum ab wann Tiere wieder weiden dürfen bzw. wann das Feldfutter geerntet werden darf, sind Aufzeichnungen zu führen.

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN (DEFINITIONEN)

Abfälle:

- Abfall: Bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer entledigen will oder entledigt hat oder deren Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall erforderlich ist, um die öffentlichen Interessen nicht zu beeinträchtigen (AWG 2002 §2 (1))
- gefährliche Abfälle: Sind jene Abfälle, die gemäß Abfallverzeichnisverordnung BGBl. II Nr. 570/2003 idgF als gefährlich gelten.
- nicht gefährliche Abfälle: Sind jene Abfälle, die gemäß Abfallverzeichnisverordnung BGBl. II, Nr. 570/2003 als nicht gefährlich gelten.

Befugte Fachpersonen oder Fachanstalten sind externe Personen oder Einrichtungen, wobei für die Durchführung biologischer, chemischer und physikalischer Untersuchungen in Betracht kommen:

- a) akkreditierte Laboratorien,
- b) Ämter und Anstalten des Bundes oder eines Bundeslandes oder von Körperschaften öffentlichen Rechts,
- c) staatlich autorisierte Anstalten und
- d) Ziviltechniker einschlägigen Fachgebietes, technische Büros für Chemie und chemische Laboratorien

Biogasgülle: Vergorenes flüssiges Substrat aus dem Biogasprozess, welches landwirtschaftlich verwertet werden kann, und ausschließlich Ausgangsmaterialien der Gruppe 1 nach Tabelle 1 dieser Broschüre enthält.

Cofermentation: Gemeinsame Vergärung von unterschiedlichen Substraten wie Wirtschaftsdünger, nachwachsende Rohstoffe, organische Reststoffe aus Landwirtschaft, Haushalte, Gewerbe und Industrie.

Dung: siehe Wirtschaftsdünger

Düngemittel: Düngemittel sind Stoffe, die Pflanzennährstoffe enthalten und dazu bestimmt sind, unmittelbar oder mittelbar Pflanzen zugeführt zu werden, um deren Wachstum zu fördern, deren Qualität zu verbessern oder deren Ertrag zu erhöhen. (Düngemittelgesetz 1994)

Einzelprobe: eine einzelne Probe, die an einem bestimmten Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt gezogen wird, die Mindestmengenerfordernisse einer qualifizierten Stichprobe einhält und als Feldprobe für eine Untersuchung bereitgestellt wird.

Feldprobe: Probe, aus der die Laborprobe für die nachfolgende Untersuchung bereitgestellt wird.

Festmist: Ist ein Gemisch aus Kot und Harn mit Einstreu und Futterresten. Ein Teil des anfallenden Harns wird von der Einstreu aufgesaugt und gebunden.

Fermentationsendprodukte: Biogasgülle und Gärrückstand

Gärrückstand: Vergorenes flüssiges Substrat aus dem Biogasprozess, welches landwirtschaftlich verwertet werden kann, und Ausgangsmaterialien der Gruppe 2 und 3 nach Tabelle 1 dieser Broschüre enthält.

Gülle: Gemisch aus Kot und Harn, auch vermengt mit Wasser sowie deren natürlichen Umwandlungsprodukte, und geringen Mengen an Einstreu und Futterresten. Zusätzlich können noch Stallreinigungs-, Spül- und Niederschlagswasser, Sicker- und Gärsäfte aus Silos und Festmistlagern sowie Hausabwässer enthalten sein.

Jauche: Harn meist vermengt mit Wasser sowie deren natürliche Umwandlungsprodukte. Zusätzlich können noch geringe Mengen an Kot- und Einstreubestandteilen sowie Stallreinigungs-, Spül- und Niederschlagswasser, Sicker- und Gäräfte aus Silos und Festmistlagern sowie Hausabwässer enthalten sein.

Klärschlamm: Rückstände aus der Reinigung von Abwässern, gleichgültig welcher Herkunft und Beschaffenheit ausgenommen Rechengut und Sandfanginhalte

Nachwachsende Rohstoffe: Pflanzliche Produkte, die chemisch-technisch oder energetisch genutzt werden.

Qualifizierte Stichprobe: Probe, die aus mehreren Stichproben besteht und die einem bestimmten Probenahmeort (hier: z.B. ein bestimmtes Gärrestlager) zugeordnet werden kann

Sammelprobe: Probe, die aus mehreren über Raum und/oder Zeit gesammelten gemischten qualifizierten Stichproben besteht.

Stallmist: siehe Wirtschaftsdünger

Stichprobe: Probe, die an einem bestimmten Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt gezogen wird. Die Stichprobe ist Teil einer qualifizierten Stichprobe

Tiefstallmist: In Freilaufhaltung anfallendes Gemisch aus tierischen Ausscheidungen und hohen Einstreumengen. Im Gegensatz zum Festmist-Jauche System ist der Harn zur Gänze darin enthalten.

Tierische Nebenprodukte im Sinne der TNP-VO sind ganze Tierkörper, Tierkörperteile oder Erzeugnisse tierischen Ursprungs, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, einschließlich Eizellen, Embryonen und Samen.

Wirtschaftsdünger: tierische Ausscheidungen, Stallmist, Gülle und Jauche sowie Stroh und ähnliche Reststoffe aus der pflanzlichen Produktion, denen keine Nährstoffe zugesetzt wurden und dazu bestimmt sind, unmittelbar oder mittelbar Pflanzen zugeführt zu werden, um deren Wachstum zu fördern, deren Qualität zu verbessern oder deren Ertrag zu erhöhen (Düngemittelgesetz 1994).

LITERATUR

BMGF 2003: 141. Bundesgesetz betreffend Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und Materialien (Tiermaterialengesetz - TMG) vom 30.12.2003

BMLFUW 2004: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der Bestimmungen zur Durchführung des Düngemittelgesetzes 1994 erlassen werden (100. Verordnung: Düngemittelverordnung 2004)

BMLFUW 2005: Stand der Technik der Kompostierung. Richtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft vom 10.02.2005

BMLFUW 2007: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Düngemittelverordnung 2004 geändert wird. (53. Verordnung)

BMLFUW 2003: Verordnung über das Aktionsprogramm 2003 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

BMLFUW 2003: 570. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung) vom 23.12.2003

BMLFUW 2002: (Bundes-) Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002); 102. Bundesgesetz, Wien

BMLFUW 2001: Verordnung des Bundesministers für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Qualitätsanforderungen an Kompost aus Abfällen, Wien

BMLFUW 1999: Wasserrechtsgesetznovelle: 155. Bundesgesetz: Änderung des Wasserrechtsgesetzes 1959 v. 17.8.1999, Wien

BMfUJF 1992: 68. Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle i.d.g.F., Wien

BMWA 2003: Erlass des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit betreffend die Anerkennung von Biogasanlagen gemäß § 7 Ökostromgesetz vom 20.03.2003, Wien

EU-Kommission 1991: Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676 EWG). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 375/1-8

EU-Kommission 1986: Richtlinie des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft (86/278/EWG)

EU-Kommission 1991: EU-Verordnung 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel

EU-Kommission 2002: EU Verordnung 1774/2002 des europäischen Parlamentes und des Rates vom 03.10.2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukten. Amtsblatt Nr. L272 vom 10.10.2002

EU-Kommission 2006: Verordnung (EG) Nr. 208/2006 der Kommission vom 7. Februar 2006 zur Änderung der Anhänge VI und VIII der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Verarbeitungsstandards für Biogas- und Kompostieranlagen sowie der Bestimmungen über Gülle (Text von Bedeutung für den EWR). Amtsblatt Nr. L 036 vom 08/02/2006 S. 0025 - 0031

EU-Kommission 2006: Verordnung (EG) Nr. 181/2006 der Kommission vom 1. Februar 2006 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 hinsichtlich anderer organischer Düngemittel und Bodenverbesserungsmittel als Gülle sowie zur Änderung der genannten Verordnung Text von Bedeutung für den EWR. Amtsblatt Nr. L 029 vom 02/02/2006 S. 0031 - 0034

Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz, 1999: Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6. Auflage, Wien 2006

Kirchmayr R., Scherzer R., Baggesen D.L., Braun R. und Wellinger A., 2004: Tierische Nebenprodukte und Biogasgewinnung. Anforderung der EU-Verordnung (EG) Nr. 1774/2002, Wien (zu Beziehen über das BMSG, Abteilung IV/B/7)

KOM(1999) 0752: 3. Entwurf der EU-Klärschlammrichtlinie vom 27.4.2000

ÖNORM S 2100: Abfallkatalog, Österreichisches Normungsinstitut v. 1. September 1997, Wien

ÖPUL: Sonderrichtlinie

Pötsch E.M, Pfundtner E., R. Resch und P. Much, 2004: Stoffliche Zusammensetzung und Ausbringungseigenschaften von Gärrückständen aus Biogasanlagen. In: Bericht über das 10. Alpenländische Expertenforum zum Thema Biogasproduktion – Alternative Biomassenutzung und Energiegewinnung in der Landwirtschaft, S. 37-39, Tagungsband, Hrsg: Bundesanstalt für alpenländischen Landwirtschaft, Gumpenstein 2004

Zethner G., Pfundtner E., und Humer J. 2002: Qualität von Abfällen in Biogasanlagen. Monographie des Umweltbundesamtes. Wien 2002

