

Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen

Anforderungen zur Vermeidung und Verminderung von Gerüchen und sonstigen Emissionen

Rd.Erl. d. MU vom 02.06.2004 – Az.: 33 – 40501/208.13/1

- VORIS 28500 -

- Im Einvernehmen mit dem MS, MW und ML -

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Zielsetzung	4
1 Rechtsgrundlagen.....	5
1.1 Rechtliche Anforderungen an Biogasanlagen	5
1.2 Genehmigung von Biogasanlagen	5
1.2.1 Baurechtliches Genehmigungsverfahren	6
1.2.2 Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren	7
1.3 Anlagenbezogene Anforderungen an Biogasanlagen.....	9
1.4 Stoffbezogene Anforderungen an Biogaslagen.....	11
1.4.1 Zulässigkeit von Einsatzstoffen.....	11
1.4.2 Anforderungen an Gärsubstrate.....	12
1.4.3 Aufbringen von Gärsubstraten	14
2 Einsatz, Annahme, Lagerung und Behandlung von Stoffen in der Biogasanlage (Stoffstrommanagement)	15
2.1 Allgemeines	15
2.2 Annahmehereich.....	16
2.2.1 Flüssige Einsatzstoffe	16
2.2.2 Feste Einsatzstoffe	17
2.3 Vorgrube	17
2.4 Lagerhalle	17
2.5 Fermenter	17
2.6 Gärsubstratlagerung / Gärsubstratentnahme.....	19
2.7 Hygienisierung	19
3 Gasverwertung.....	20
3.1 Allgemeines	20
3.2 Gasführung und Druckhaltung	21

3.3	Motorenanlage	21
3.3.1	Allgemeines	21
3.3.2	Zündstrahl- Motoren.....	22
3.3.3	Gas- Otto- Motoren	23
3.3.4	Lärmentwicklung beim Betrieb von Biogasmotoren	23
3.4	Gasfackel	24
3.5	Entschwefelung.....	24
3.5.1	Allgemeines	24
3.5.2	Biologische Entschwefelung durch Lufteinblasen in den Gasraum des Fermenters	25
3.5.3	Kombinierte Entschwefelung durch Lufteinblasen in einen separaten Festbettreaktor mit nachgeschalteter Adsorption an einen Aktivkohlefilter	25
3.5.4	Chemische Verfahren durch Fällung.....	26
3.5.5	Chemiesorption.....	27
4	Anlagenbetrieb.....	27
4.1	Allgemeines	27
4.2	Betriebshandbuch	27
4.3	Prozesssteuerung	29
4.3.1	Allgemeines	29
4.3.2	Substratspezifische Parameter bei der Annahme	29
4.3.3	Verfahrenstechnische Parameter.....	29
4.3.4	Output- Parameter	30
4.3.5	Allgemeine Prozessdaten	30
4.4	Abnahmeprüfungen	30
4.5	Schulungen.....	30
5	Verzeichnis der Rechtsgrundlagen	32

Einleitung und Zielsetzung

In den vergangenen Jahren hat sich die Zahl der Biogasanlagen in Niedersachsen auf zurzeit ca. 250 Anlagen erhöht. Das Land Niedersachsen unterstützt die Ausweitung der Biogaserzeugung und -verwertung unter den Gesichtspunkten der Nutzung regenerativer und damit klimaschonender Energiequellen und der Erschließung neuer Einkommensquellen im ländlichen Raum.

Gleichzeitig kommt es bei einem Teil der in Betrieb befindlichen Biogasanlagen immer wieder zu Nachbarschaftsbeschwerden, wobei insbesondere Geruchsbelästigungen durch den Anlagenbetrieb und bei der Aufbringung des erzeugten Gärsubstrates beklagt werden.

Diese Hinweise beschreiben Maßnahmen an Biogasanlagen (Kofermentationsanlagen, Anlagen zur Vergärung nachwachsender Rohstoffe u.ä.), wie sie sich in der Überwachungspraxis der niedersächsischen Gewerbeaufsicht und im Rahmen eines Gutachtens der Fachhochschulen Wolfenbüttel und Hötter als notwendig herausgestellt haben, um den gesetzlich geforderten Immissionsschutz bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen - gerade auch in Hinblick auf die Vermeidung von Geruchsbelästigungen in der Nachbarschaft - sicherzustellen.

Die Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen sollen den zuständigen Aufsichtsbehörden als Grundlage für Maßnahmen im Rahmen von Genehmigungs- und Überwachungsvorgängen mit dem Ziel dienen, Emissionen aus Biogasanlagen soweit zu vermindern, wie es nach dem aktuellen Stand der Technik verlangt werden kann. Die Hinweise geben die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Rechts- und Gesetzeslage sowie die gegenwärtig in Niedersachsen gültigen Zuständigkeiten wieder.

Der dadurch angestrebte erhöhte Immissionsschutz im Umfeld von Biogasanlagen soll den Nachbarn der Anlagen zugute kommen, kann aber längerfristig auch einen Beitrag leisten, die Akzeptanz bestehender und geplanter Biogasanlagen zu erhöhen.

1 Rechtsgrundlagen

1.1 Rechtliche Anforderungen an Biogasanlagen

Das Betreiben von Biogasanlagen unterliegt rechtlichen Anforderungen sowohl in Bezug auf den Bau und Betrieb der Anlagen als auch in Bezug auf die Verwertung des in den Anlagen erzeugten Gärsubstrates. Hinzu kommen tierseuchenrechtliche Bestimmungen, wenn tierische Nebenprodukte in den Anlagen eingesetzt werden.

Nachstehend sind die geltenden bundes- und EU-rechtlichen Vorgaben unter besonderer Berücksichtigung der ergänzenden Regelungen in Niedersachsen und der hier bestehenden Genehmigungs- und Überwachungszuständigkeiten zusammengestellt (Fundstellen s. Anhang).

1.2 Genehmigung von Biogasanlagen

Je nach Art und Menge der Einsatzstoffe und der Feuerungswärmeleistung der dazugehörigen Verbrennungsmotorenanlage sind Biogasanlagen im baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Verfahren zu genehmigen.

Die Abgrenzung ergibt sich aus den Festlegungen in der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV).

Entscheidend in Hinblick auf die Festlegung des einschlägigen Genehmigungsverfahrens ist die Feuerungswärmeleistung der Verbrennungsmotoren- oder Gasturbinenanlage (Ziffern 1.1., 1.2 b, 1.4 oder 1.5 im Anhang zur 4. BImSchV) sowie der Durchsatz an Abfällen, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden (Ziffern 8.6 und 8.12 im Anhang zur 4. BImSchV).

Auf den Durchsatz an Abfällen ist die Einsatzmenge der Bioabfälle und der sonstigen Kofermente anzurechnen, nicht jedoch die gezielt als Energiepflanzen angebauten nachwachsenden Rohstoffe wie Mais, Roggen etc. und Pflanzenbestandteile oder Futterreste, die im laufenden Produktionsprozess eines land- oder forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betriebes als Nebenprodukte anfallen. Ebenfalls nicht anzurechnen auf die Mengenschwelle beim Durchsatz sind Wirtschaftsdünger wie Gülle, Stallmist und Geflügelkot sowie sonstige tierische Nebenprodukte im Sinne der Verordnung (EG)1774/2002 (sog. EG-Hygieneverordnung).

(Hinweis: Der Geltungsbereich des KrW-/AbfG hat sich - nach In-Kraft-Treten des Gesetzes zur Durchführung gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über die Verarbeitung und Beseitigung von nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukten vom 25.1.2004 und der damit verbundenen Änderungen des KrW-/AbfG dahingehend geändert, dass diese Stoffe nicht mehr vom Abfallrecht erfasst werden).

Besonders überwachungsbedürftige Abfälle, also Sonderabfälle i.S. des Niedersächsischen Abfallgesetzes (NAbfG), sind in der Regel nicht geeignet, in Biogasanlagen eingesetzt zu werden. Sollte dies dennoch angestrebt werden, sind im Genehmigungsverfahren das Niedersächsische Umweltministerium als Sonderabfallplanungsbehörde und die Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfällen (NGS) zu beteiligen. Gleichzeitig gelten spezielle Mengenschwellen in Hinblick auf das erforderliche Genehmigungsverfahren (Ziffern. 8.6.a und 8.12 im Anhang zur 4. BImSchV).

Beispiele für den Einsatz von Sonderabfällen sind Glycerin aus der Biodieselproduktion oder bestimmte Wasser-/ Alkoholgemische.

Im Genehmigungsverfahren wird geprüft, ob die beantragte Anlage einschließlich des Verwertungskonzeptes für die erzeugten Gärsubstrate den Anforderungen des Baurechtes, des Immissionsschutzrechtes, der sicherheitstechnischen Regeln, des Abfallrechtes, des Düngerechtes und des Wasserrechtes, des Naturschutzrechtes sowie ggf. den tierseuchenrechtlichen Bestimmungen und den Belangen des Arbeitsschutzes genügt.

Die immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen unterliegen zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt den weitergehenden Anforderungen gemäß § 5 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).

Die beim Einsatz von tierischen Nebenprodukten ggf. erforderliche Zulassung nach der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (s. Rechtsgrundlagen, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 808/2003 v. 12.5.2003) erfolgt bei Neu- und – soweit vom Antragsgegenstand erfasst auch bei Änderungsgenehmigungen – nach dem BImSchG im Rahmen der Anlagenebene (Konzentrationswirkung). In den übrigen Fällen, also bei baurechtlich genehmigten Anlagen und bei bestehenden immissionsschutzrechtlich genehmigten Anlagen außerhalb von laufenden Genehmigungsverfahren ist die Zulassung bei den zuständigen Landkreisen und kreisfreien Städten einzuholen.

Biogasanlagen mit einer Genehmigung nach Immissionsschutzrecht oder Baurecht, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetzes (TierNebG) am 29.1.2004 zulässig betrieben wurden, gelten nach § 16 Abs. 4 dieses Gesetzes als vorläufig zugelassen. Die vorläufige Zulassung erlischt, wenn nicht binnen sechs Monaten nach diesem Zeitpunkt eine endgültige oder befristete Zulassung nach Maßgabe des Gesetzes beantragt wird.

1.2.1 Baurechtliches Genehmigungsverfahren

Biogasanlagen mit

- einer Durchsatzleistung von weniger als 10 Tonnen nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen je Tag, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden (Ziffer 8.6 b Anhang 4. BImSchV),

oder

- Verbrennungsmotorenanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt weniger als 1 MW (Ziffern 1.4 / 1.5 Anhang 4. BImSchV)

bedürfen keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung, sondern sind im Baugenehmigungsverfahren zu genehmigen. Zusätzlich ist eine gesonderte Zulassung nach EG- VO 1774/2002 erforderlich. Zuständige Genehmigungsbehörden sind die unteren Bauaufsichtsbehörden i.S. § 63 NBauO, die Landkreise und kreisfreien Städte sowie die großen selbstständigen Städte und diejenigen kreisangehörigen Gemeinden, denen diese Rechtsstellung verliehen worden ist.

Die planungsrechtliche Zulässigkeit von Biogasanlagen beurteilt sich nach § 29 ff BauGB. Hierbei ist zwischen der Genehmigung einer baulichen Anlage im beplanten und unbeplanten Innenbereich sowie im Außenbereich zu unterscheiden.

Im **Geltungsbereich eines Bebauungsplanes** ist eine Biogasanlage in folgenden Gebieten nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) zulässig:

- Dorfgebiet (§ 5 Abs. 2 Nr. 1 im Rahmen eines land- oder forstwirtschaftlichen Betriebes)
- Dorfgebiet (§ 5 Abs. 2 Nr. 6 als sonstiger Gewerbebetrieb)
- Mischgebiet (§ 6 Abs. 2 Nr. 4 als sonstiger Gewerbebetrieb)
- Kerngebiet (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 als sonstiger nicht wesentlich störender Gewerbebetrieb)
- Gewerbegebiet (§ 8 Abs.2 Nr. 1 als Gewerbebetrieb aller Art)
- Industriegebiet (§ 9 Abs. 2 Nr. als Gewerbebetrieb aller Art)

Auch im **unbeplanten Innenbereich** ist eine Biogasanlage zulässig, wenn sie sich in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt oder der Umgebung einen der o.g. Baugebiete entspricht (§ 34 Abs. 1 und 2 BauGB).

Im **Außenbereich** ist eine Biogasanlage gem. § 35 Abs.1 Nr. 6 BauGB zulässig, wenn sie der energetischen Nutzung von Biomasse im Rahmen eines Betriebes nach Nr. 1 oder 2 eines Betriebes nach Nr. 4 der Tierhaltung betreibt, sowie dem Anschluss solcher Anlagen an das öffentliche Versorgungsnetz dient, unter folgenden Voraussetzungen:

- a. das Vorhaben steht in einem räumlich- funktionalen Zusammenhang mit dem Betrieb,
- b. die Biomasse stammt überwiegend aus dem Betrieb oder überwiegend aus diesem und aus nahe gelegenen Betrieben nach den Nrn. 1, 2 oder 4, soweit letzterer Tierhaltung betreibt,
- c. es wird je Hofstelle oder Betriebsstandort nur eine Anlage betrieben und
- d. die installierte elektrische Leistung der Anlage überschreitet nicht 0,5 MW.

Überwachung:

Die immissionsschutzrechtliche Überwachung der baugenehmigten Anlagen obliegt den Landkreisen, kreisfreien und großen selbstständigen Städte sowie der Region Hannover als unterer Immissionsschutzbehörde, sofern die Anlagen dem Wirtschaftszweig Landwirtschaft zuzuordnen sind (Verordnung über die Regelung von Zuständigkeiten im Gewerbe- und Arbeitsschutzrecht sowie in anderen Rechtsgebieten - ZustVO-GewAR).

Bei Zuordnung zu den Wirtschaftszweigen Energieerzeugung oder Abfallentsorgung ist die Anlage abweichend zur vorgenannten Regelung vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt immissionsschutzrechtlich zu überwachen. Die Festlegung der Zugehörigkeit zu einem Wirtschaftszweig nach der sogenannten NACE- Klassifikation erfolgt durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt.

1.2.2 Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren

Biogasanlagen mit

- einer Durchsatzleistung von 10 Tonnen je Tag oder mehr an nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden (Ziffer 8.6 b Anhang 4. BlmSchV),
- einer Verbrennungsmotoren- oder Gasturbinenanlage mit einer Feuerungswärmeleistung von einem 1 MW oder mehr (Ziffern 1.4 / 1.5 Anhang 4. BlmSchV)

oder

- Güllelager mit einem Fassungsvermögen von 2500 m³ oder mehr (Ziffer 9.36 Anhang 4. BlmSchV)

bedürfen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung.

Unabhängig von diesen Leistungsmerkmalen kann eine immissionsschutzrechtliche (Änderungs-) Genehmigung erforderlich sein, wenn eine Biogasanlage gem. § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 4. BlmSchV als Nebeneinrichtung z.B. einer immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlage anzusehen ist.

Voraussetzung ist unter anderem, dass die Biogasanlage den Charakter einer Nebeneinrichtung hat, also eine gegenüber der Tierhaltungsanlage als Hauptanlage untergeordnete, dienende Funktion hat. Hierbei sind die Gesamtumstände des Einzelfalls zu berücksichtigen; bei der Beurteilung kann es unter anderem darauf ankommen, ob und inwieweit die Biogasanlage dem Betreiber der Tierhaltungsanlage zur Verwertung seiner tierischen Nebenprodukte dient, ob und inwieweit der Betreiber die durch die Produktion des Biogases erzeugte Energie in seinem Betrieb nutzt, auf die Größe der jeweiligen Einrichtungen, auf das Verhältnis des Eigenanteils an der Gesamteinsatzmenge oder der eigengenutzten Energie am Gesamtvolumen oder die Verwertung der Gärrückstände.

Der Funktionszusammenhang kann sich insbesondere daraus ergeben, dass die Biogasanlage dem Betreiber der Tierhaltungsanlage zur Verwertung der in dem Betrieb anfallenden Gülle dient (VG Stade, Beschluss vom 30.01.2004 - 1 B 2059/03) oder dass der Betreiber die durch den Betrieb der Biogasanlage erzeugte Energie (Strom oder Wärme) in seinem Tierhaltungsbetrieb tatsächlich nutzt. Es ist nicht erforderlich, dass die in der Anlage eingesetzten Stoffe ausschließlich aus dem Hauptbetrieb stammen (siehe auch VG Stade, Beschl. v. 30.01.2004 - 1 B 2059/03). Eine dienende, untergeordnete Funktion kommt grundsätzlich aber nur dann in Betracht, wenn die Biogasanlage dem Tierhaltungsbetrieb - sei es durch die Verwertung der Gülle und/oder die Eigennutzung der erzeugten Energie - überwiegend dient.

Wie sich aus § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 4. BlmSchV ergibt, werden nur solche Einrichtungen vom Genehmigungserfordernis erfasst, die Bedeutung für den Immissionsschutz haben können, was bei Biogasanlagen regelmäßig der Fall sein wird, und die in einem räumlichen und betriebstechnischen Zusammenhang mit den Anlagenteilen und Verfahrensschritten der Nr. 1 stehen. Auch dies ist aufgrund der konkreten Umstände des Einzelfalls zu beurteilen. Zuständige Genehmigungsbehörden sind in diesem Fall die Landkreise, die kreisfreien und großen selbständigen Städte sowie die Region Hannover als untere Immissionsschutzbehörde.

Zuständige Genehmigungsbehörde für eigenständige Biogasanlagen ist bei Anlagen der Spalte 2 der 4. BlmSchV (vereinfachtes Genehmigungsverfahren) das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt. Das vereinfachte Genehmigungsverfahren ist ausreichend, wenn erstens

der Einsatz an nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen¹ unter 50 Tonnen je Tag und die Feuerungswärmeleistung der Verbrennungsmotorenanlage unter 50 MW bleiben und zweitens die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nicht besteht.

Wird jedoch eine der beiden Mengenschwellen (50 Tonnen nicht besonders überwachungsbedürftiger Abfall im Input, oder eine Feuerungswärmeleistung von 50 MW) erreicht, ist die Genehmigung im förmlichen Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung (§ 10 BImSchG) zu erteilen. Das gleiche gilt, wenn für Vorhaben, die diese Mengenschwellen nicht erreichen, in einer sog. Einzelfallprüfung nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) die UVP-Pflichtigkeit festgestellt wurde.

Zuständige Behörde für die Durchführung des förmlichen Genehmigungsverfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung ist die Bezirksregierung.

Zuständige Behörden für die Genehmigung von Güllelagern mit einem Fassungsvermögen von 2.500 m³ oder mehr (Ziffer 9.36 im Anhang zur 4. BImSchV) sind die Landkreise, die kreisfreien und großen selbstständigen Städte sowie die Region Hannover als untere Immissionsschutzbehörde.

Die Lagerung von Gärsubstraten aus der Kofermentation von Bioabfällen in einer Anlage mit einer Aufnahmekapazität von 10 Tonnen oder mehr je Tag oder einer Gesamtlagerkapazität von 100 Tonnen oder mehr ist als Abfalllager ebenfalls immissionsschutzrechtlich zu genehmigen, soweit nicht nur eine zeitweilige Lagerung im Sinne einer Bereitstellung vorliegt. (Ziffer 8.12 b in Spalte 2 des Anhanges zur 4. BImSchV). Genehmigungsbehörde ist in diesem Fall das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt.

Überwachung:

Die immissionsschutzrechtliche Überwachung der als eigenständige Anlage nach dem BImSchG zugelassenen Anlagen obliegt dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt.

Die immissionsschutzrechtliche Überwachung von Biogasanlagen, die Nebeneinrichtungen zu einer Tierhaltungsanlage sind, obliegt den Landkreisen, kreisfreien und großen selbstständigen Städten sowie der Region Hannover als untere Immissionsschutzbehörde.

1.3 Anlagenbezogene Anforderungen an Biogasanlagen

Immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Biogasanlagen (also baurechtlich zu genehmigende Anlagen) sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, verhindert werden. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken (§ 22 BImSchG).

¹ Es kommt bei Anlagen der Nr. 8.6 nur auf den Durchsatz von Abfällen an (z.B. Bioabfälle, die keine tierischen Nebenprodukte enthalten). Andere Stoffe können nicht auf den Durchsatz angerechnet werden.

Bei den immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen (s. Ziffer 1.2.2) gelten weitergehende Anforderungen (§ 5 BImSchG). Schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft dürfen nicht durch den Betrieb der Anlagen hervorgerufen werden. Gegen das Entstehen derartiger Einwirkungen und Gefahren ist Vorsorge insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zu treffen. Konkrete Vorgaben in Bezug auf die Begrenzung von Emissionen und Immissionen bei Biogasanlagen finden sich in der Technischen Anleitung Luft (TA Luft), z.B. technische Anforderungen und Emissionswerte für die Motorenabgase. Die Grenzwerte stellen den Stand der Luftreinhaltetechnik dar. Die zulässigen Immissionswerte einschl. der Mess- und Prognoseverfahren für Gerüche sind in der Geruchimmissions-Richtlinie (GIRL) festgelegt.

Daneben können Geräusche auftreten (z.B. durch die Verbrennungsmotoren oder dem der Anlage zuzurechnenden Anlieferverkehr), die nach der Technischen Anleitung Lärm (TA Lärm) zu begrenzen sind.

Die Biogasanlagen müssen sicherheitstechnisch mindestens den "Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen" des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften entsprechen.

Die Maschinenrichtlinie ist anzuwenden.

Soweit in den Anlagen in mehr als nur untergeordneten Mengen Bioabfälle (im Siedlungsabfall enthaltene biologisch abbaubare nativ- und derivativ-organische Abfallanteile, die keine tierischen Nebenprodukte sind), eingesetzt werden, sind bei der Festlegung der betrieblichen Genehmigungsaufgaben die Anforderungen der TA Siedlungsabfall an die Betriebsorganisation und Dokumentation zu beachten.

Soweit in den Anlagen tierische Nebenprodukte eingesetzt werden, sind die Anforderungen (technische Hygienisierungsmaßnahmen) der EG- Hygieneverordnung (1774/2002) und die entsprechenden Vorschriften aus dem TierNebG zu beachten.

Die wasserrechtlichen Anforderungen an Biogasanlagen ergeben sich maßgeblich aus der Einstufung der Anlagen nach dem NWG und der VAWS. Bei Biogasanlagen zur Vergärung von z.B. Jauche, Gülle, Silagesickersaft und anderer geeigneter Substrate gelten zur Verhütung von Gefahren für Gewässer analog die technischen und betrieblichen Anforderungen für Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS-Anlagen) gemäß Anhang 1 der VAWS.

Für sonstige zur Vergärung vorgesehene wassergefährdende Stoffe gelten die zusätzlichen besonderen Anforderungen des Anhangs 2 der VAWS. Die jeweiligen Stoffe sind einer Einzelfallbetrachtung zu unterziehen.

Überwachung:

Die immissionsschutzrechtliche Überwachungszuständigkeit richtet sich danach, ob eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung (zuständig GAA) oder eine Baugenehmigung (zuständig Landkreise, kreisfreie Städte, große selbstständige Städte, Region Hannover) vorliegt und - bei den baugenehmigten Anlagen - zusätzlich nach der Wirtschaftsklassenzugehörigkeit.

Die abfallrechtliche Überwachungszuständigkeit knüpft hieran an: Wenn das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt für die immissionsschutzrechtliche Überwachung zuständig ist, obliegt dem GAA auch die anlagenbezogene abfallrechtliche Überwachung, anderenfalls sind

die Landkreise, die kreisfreien und großen selbstständigen Städte und die Region Hannover als untere Abfallbehörde zuständig (§ 42 Niedersächsisches Abfallgesetz - NAbfG - i.V. mit ZustVO-Abfall und Gesetz über die Region Hannover).

Die seuchenhygienische Überwachung wird von den Landkreisen und kreisfreien Städten durchgeführt.

Die wasserrechtliche Überwachung wird von den zuständigen unteren Wasserbehörden durchgeführt.²

Die Anordnung der jeweils erforderlichen Maßnahmen nach Wasserrecht außerhalb laufender Genehmigungsverfahren liegt in der Zuständigkeit der unteren Wasserbehörde. Ist bei bestehenden Anlagen eine aus wasserrechtlicher Sicht anzuordnende Maßnahme immissionsschutzrechtlich von Bedeutung oder berührt Bestimmungen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung, hat die zuständige Wasserbehörde vor ihrer Anordnung die immissionsschutzrechtliche Überwachungsbehörde zu informieren und sich mit ihr abzustimmen. Diese veranlasst oder ergreift die gegebenenfalls erforderlichen parallelen immissionsschutzrechtlichen Maßnahmen, wie z.B. Aufforderung an den Betreiber zur Durchführung eines Genehmigungs- oder Anzeigeverfahrens.

1.4 Stoffbezogene Anforderungen an Biogasanlagen

1.4.1 Zulässigkeit von Einsatzstoffen

In Biogasanlagen, deren Gärrückstände landbaulich verwertet werden, dürfen nur solche Stoffe eingesetzt werden, die sich für eine landbauliche Verwertung nach der Behandlung in der Biogasanlage - gemessen an den bestehenden rechtlichen Anforderungen - uneingeschränkt eignen³. Der Einsatz von Stoffen, die wie z.B. Eisensalze, Glycerin und Entschäumern wegen ihres produktions- oder anwendungstechnische Nutzens in Biogasanlagen verwertet werden, dürfen nur in den hierfür erforderlichen Mengen eingesetzt werden. Jegliche Überdosierung ist zu vermeiden.

Als Einsatzstoffe geeignet sind

- Stoffe, die nach Düngemittelverordnung als Ausgangsstoffe für Düngemittel zugelassen sind, insbesondere
 - nachwachsende Rohstoffe (Energiepflanzen),

² Die Landesregierung hat am 23.3.04 beschlossen, dass die Aufgaben nach der VAWS in den Betrieben, die der immissionsschutzrechtlichen Aufsicht der GAÄ unterliegen, von den Kommunen auf die GAÄ verlagert werden sollen.

³ Die Beschränkung der Einsatzstoffe gilt nur, wenn die Gärrückstände auch landwirtschaftlich verwertet werden sollen.

- eingesetzte Wirtschaftsdünger oder zugelassene tierische Nebenprodukte,
- Bioabfälle, die in der BioAbfV als grundsätzlich geeignet für die Verwertung auf Flächen genannt sind (Anhang 1 Nr. 1 BioAbfV) und die keine tierischen Nebenprodukte darstellen. Hier sind darüber hinaus auch die mineralischen Abfälle genannt, die als Zuschlagstoffe grundsätzlich für die Verwertung auf land- und gartenbaulich genutzte Flächen geeignet sind (Anhang 1 Nr. 2 BioAbfV).

Soweit es sich bei den Einsatzstoffen ausschließlich um Bioabfälle ohne tierische Nebenprodukte handelt, gelten die Anforderungen der BioAbfV auch für die Behandlung der Stoffe sowie die Verwertung der Gärprodukte. Nicht erfasst werden somit Anlagen, in denen tierische Nebenprodukte oder ausschließlich nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo's) aus dem landwirtschaftlichen Bereich eingesetzt werden. Werden als tierisches Nebenprodukt Gülle und dazu Bioabfälle oder nachwachsende Rohstoffe eingesetzt, gelten die Gärprodukte ebenfalls als tierische Nebenprodukte (behandelte Gülle), so dass sich die landwirtschaftliche Verwertung nach der EG-VO 1774/2002 richtet.

Weitere Bioabfälle können im Einzelfall in einem behördlichen Zulassungsverfahren nach § 6 Abs. 2 BioAbfV zugelassen werden. Voraussetzung für die Zulassung ist eine Prüfung durch

- das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (Unbedenklichkeit der Verwertung in Bezug auf etwaige Schadstoffe) und durch
- die Landwirtschaftskammer (Verwertung im Hinblick auf den landbaulichen, den produktionstechnischen oder den anwendungstechnischen Nutzen).

Zuständige Behörde für diese Zustimmung nach § 6 Abs. 2 BioAbfV sind die Landkreise, kreisfreien Städte und i.d.R. die großen selbstständigen Städte sowie die Region Hannover als untere Abfallbehörde. Die Entscheidung ist im Einvernehmen mit der Landwirtschaftskammer als landwirtschaftlicher Fachbehörde und unter Beteiligung des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie herbeizuführen.

Die fachliche Beurteilung erfolgt auf Grundlage des Leitfadens "Verwertung von organischen und mineralischen Abfällen in der Landwirtschaft" (Stand August 2003).

Beim Einsatz von tierischen Nebenprodukten sind insbesondere die Hygienevorschriften für die Verarbeitung gemäß den Anhängen V und VI der EG VO 1774/2002 zu beachten. Ein vereinfachtes Schema der Verwendungsmöglichkeiten tierischer Nebenprodukte mit den dazugehörigen Verarbeitungsmethoden ist als Anhang 1 beigefügt. Weitere Einzelheiten sind dem Merkblatt⁴ des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (LAVES) zu entnehmen (vgl. Durchführungshinweise des BMU und des BMVEL zu den Auswirkungen der EG- Hygiene-VO auf Biogas- und Kompostierungsanlagen vom 08.04. 2004)

1.4.2 Anforderungen an Gärsubstrate

a) Bioabfallverordnung

⁴ Merkblatt befindet sich zur Zeit noch in der Bearbeitung

Bei der Annahme von Bioabfällen, die keine tierischen Nebenprodukte darstellen, in Biogasanlagen ist neben der Zulässigkeit als Einsatzstoff auch die Zulässigkeit der Ausbringung des erzeugten Gärsubstrates zu beurteilen. Es gelten die Schadstoffgrenzwerte der BioAbfV und ggf. weitere von der zuständigen Behörde für den Einzelstoff festgesetzte Schadstoffgrenzwerte.

Bei der Behandlung und der Ausbringung auf landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzten Flächen sind ebenfalls die Anforderungen nach BioAbfV (auch Mengenbeschränkungen) zu beachten. Eine Übersicht über Anforderungen an die landwirtschaftliche Verwertung von Gärsubstraten aus Biogasanlagen ist in Anhang 2 dargestellt.

Zuständig für die Überwachung und Entscheidungen nach BioAbfV in Bezug auf die landbauliche Verwertung der Gärsubstrate sind die unteren Abfallbehörden (§ 42 NAbfG) und die Landwirtschaftskammern als landwirtschaftliche Fachbehörde, deren Einvernehmen bei verschiedenen Entscheidungen und Maßnahmen nach der Bioabfallverordnung einzuholen ist.

b) EG- Hygieneverordnung

Werden tierische Nebenprodukte in Biogasanlagen eingesetzt, ist zu prüfen, ob die beantragte Verwertung im Einklang mit den Anforderungen der EU-Hygieneverordnung 1774/2002 (Anhänge V und VI) und des (TierNebG) steht. Die Behandlung muss sicherstellen, dass die Ausbringung des Gärsubstrates seuchen- und pflanzenhygienisch unbedenklich ist. Für die Ausbringung und das Inverkehrbringen ist zusätzlich Anhang VIII Kapitel III zu beachten. Die Unbedenklichkeit ist entsprechend dem Leitfaden Merkblatt⁵ des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (LAVES) zu beurteilen. Zuständige Behörden sind die Landkreise und kreisfreien Städte (vgl. Abschnitt 1.2).

c) Düngemittelgesetz, Düngemittelverordnung

Soweit die Biogasanlage nicht ausschließlich mit Bioabfällen - ohne tierische Nebenprodukte - betrieben wird, sind die Anforderungen des Düngemittelrechts hinsichtlich

- der zulässigen Einsatzstoffe,
- der zulässigen Schadstoffgehalte und
- der Ermittlung der Nährstoffgehalte als Grundlage für eine pflanzenbedarfsgerechte Düngung

einzuhalten. Die erforderlichen Begrenzungen der Einsatzstoffe und die Untersuchungspflichten sind im Genehmigungsbescheid festzulegen. Die genannten Begrenzungen und Prüfanforderungen gelten sowohl dann, wenn die Gärprodukte in den Verkehr gebracht werden, als auch - als Ausfluss der gebotenen guten fachlichen Praxis - bei einer Ausbringung auf betriebseigenen Flächen. Die Häufigkeit, mit der die Gärprodukte untersucht werden müssen, hängt wesentlich davon ab, ob eine größere Bandbreite verschiedener

⁵ Merkblatt befindet sich zur Zeit noch in der Bearbeitung

Einsatzstoffe genutzt werden soll oder stattdessen ein gleichmäßiger Anlagenbetrieb zu erwarten ist.

Gärprodukte, die als Düngemittel in Verkehr gebracht werden sollen, müssen einem zugelassenen Düngertyp nach der Düngemittelverordnung entsprechen. Dies gilt grundsätzlich, wenn Substrate gewerbsmäßig in Verkehr gebracht werden, es sei denn, die Abgabe erfolgt durch einen landwirtschaftlichen Betrieb an landwirtschaftliche Betriebe in unmittelbarer Nähe und es handelt sich um einen Wirtschaftsdünger. In diesem Fall würde auch eine Kennzeichnung nicht erfolgen müssen. Mengen bis zu 1 Tonne pro Jahr müssen ebenfalls nicht gekennzeichnet werden. Zuständig in Zweifelsfragen ist die bei den Bezirksregierungen angesiedelte Düngemittelverkehrskontrolle.

d) Übersicht über Anforderungen an Gärsubstrate

Eine Übersicht über Anforderungen an die Verwertung von Gärsubstrate aus Biogasanlagen ist in Anhang 2 dargestellt. Mit den Untersuchungen nach der BioAbfV oder dem Düngemittelrecht hat der Betreiber eine Untersuchungsstelle zu beauftragen, die für Abfall- und Klärschlammuntersuchungen gemäß § 44 NAbfG zugelassen ist. Die Aufgabe der Untersuchungsstelle umfasst die Probenahme und - im Rahmen von Festlegungen der Anlagen Genehmigung - die Auswahl der Beprobungstermine.

1.4.3 Aufbringen von Gärsubstraten

a) Immissionsschutz

Vorgaben zum Immissionsschutz beim Aufbringen des Gärsubstrates auf den landbaulich oder gartenbaulich genutzten Flächen enthält die Bioabfallverordnung nicht. Die Aufbringung des Gärsubstrates unterliegt der DüngV, nicht dem Anwendungsbereich des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Allerdings müssen die Gärsubstrate zum Zeitpunkt des Ausbringens ausreichend behandelt (vgl. Nr. 2.6 letzter Anstrich) sein.

b) Düngerverordnung⁶

Die Aufbringung des Gärsubstrates hat aber - unabhängig ob Bioabfälle, nachwachsende Rohstoffe und/oder Wirtschaftsdünger in der Biogasanlage eingesetzt werden - so zu erfolgen, dass die gute fachliche Praxis beim Düngen eingehalten wird. Die entsprechenden Anforderungen sind in der Düngerverordnung festgelegt und zielen u.a. auf die Sicherstellung einer pflanzenbedarfsgerechten Düngung ab, haben aber auch Einfluss auf die Verminderung von Emissionen.

Stickstoffhaltige flüssige Gärsubstrate sind so aufzubringen, dass durch möglichst bodennahe Ausbringung unter Berücksichtigung von Vegetationsstand und Witterung Ammoniak-

⁶ Gibt den augenblicklichen Rechtsstand wieder. Die Düngerverordnung wird augenblicklich novelliert; mit einer Neufassung ist nicht vor 2005 zu rechnen.

verflüchtigungen weitgehend vermieden werden. Auf unbestellten Ackerflächen sind die Gärsubstrate - wie flüssige, stickstoffhaltige Wirtschaftsdünger - unverzüglich einzuarbeiten. Das Aufbringungsverbot vom 15. November bis zum 15. Januar gilt ebenfalls.

Hinweis:

Nach Art. 22 der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 war das Ausbringen anderer organischer Düngemittel und Bodenverbesserungsmittel als Gülle (im Sinn der Nr. 37 des Anhangs I dieser Verordnung (EG)) auf Weideland zunächst verboten. Dieses Verbot wurde durch die Erweiterung des Güllebegriffs in der Verordnung (EG) Nr. 808/2003) abgemildert⁷.

Die Verfolgung von Verstößen gegen die gute fachliche Praxis beim Düngen obliegt den Düngebehörden der Landwirtschaftskammern in Hannover und Oldenburg.

Durch die Einhaltung der guten fachlichen Praxis wird gleichzeitig der Vorsorgepflicht des Bodenschutzes entsprochen (§ 17 Bundes-Bodenschutzgesetz).

2 Einsatz, Annahme, Lagerung und Behandlung von Stoffen in der Biogasanlage (Stoffstrommanagement)

2.1 Allgemeines

Die Verfahrensziele „Abbau organischer Substanz“ und „Gasproduktion“ hängen bei gegebener Anlagentechnik und Betriebsweise im Wesentlichen von der Konzentration des Substrates und von der mittleren Verweilzeit ab.

Der maximal mögliche Biogasertrag ist von den Leistungsparametern einer Biogasanlage und vom eingesetzten Substrat abhängig und gibt an, welche Menge Biogas je kg zugeführte Trockensubstanz (TS) oder organische Trockensubstanz (oTS) gebildet wird.

Die für die Wirtschaftlichkeit bedeutende tatsächliche Biogausausbeute ist auch von der Faultemperatur, der Raumbelastung, der Verweilzeit und der Betriebsweise abhängig. Höhere Faultemperaturen und geringere Belastung führen in der Regel zu höheren Biogausausbeuten. Die Faulgasausbeute kann durch Zerkleinerung von strukturreichen Substraten wie Heu und Laub gesteigert werden. Entscheidend für die energetische Nutzung ist allerdings ausschließlich die Methanausbeute.

Ein nicht ausgewogenes Verhältnis von Nähr- und Spurenstoffen, eine Überlastung der Anlage und erhöhte Konzentrationen von hemmenden oder toxischen Stoffen (z.B. H₂S, NH₃) können zu einer Beeinträchtigung des biologischen Abbauprozesses führen. Steigt die Konzentration einer oder mehrerer organischer Säuren im Reaktor an, kann dies ein Hin-

⁷ Das Verbot des Art. 22 andere Stoffe als Gülle auf Weideland auszubringen besteht unverändert fort, die Änderung des Güllebegriffs in Nr. 37, insbesondere die Einbeziehung der verarbeiteten Gülle, die auch Fermentationsrückstände erfasst, hat dieses Verbot nur abgemildert und die Betroffenheit der Nieders. Biogasanlagen beendet. Darüber hinaus gelten bis zum Erlass konkreter KOM-Vorschriften bestimmte Anforderungen (vgl. 9.1.3 der Durchführungshinweise von BMU/BMVEL v. 08.04.2004).

weis auf einen gestörten Faulprozess sein. Als Folge sind auch die Konzentrationen an Zwischenprodukten im Gärsubstrat und im Biogas erhöht und die Methangasproduktivität erniedrigt. Damit erhöht sich die Konzentration von übel riechenden Gärgasen.

Der Betrieb von Kofermentationsanlagen erfolgt im Wesentlichen auf der Basis von Erfahrungen. Probleme ergeben sich vielfach, weil die Eigenschaften der Kosubstrate in der Regel nicht so genau bekannt sind wie die des Hauptsubstrates Gülle. Ein weiteres Problem liegt darin, dass ein Anlagenbetreiber häufig die unterschiedlichen Stoffe so annehmen muss, wie und wann sie beim Abgeber anfallen. Die agrarindustriellen Stoffe sind auch sehr stark von der jeweiligen Jahreszeit abhängig. Die Kosubstrate können in unterschiedlichem Zustand in die Vergärungsanlage gelangen, je nach Lagerdauer unterschiedlich stark vorversäuert sein und unterschiedliche Stoffzusammensetzungen (z.B. C : N-Verhältnis) aufweisen. In diesen Fällen können sich Probleme bei der Stabilität und Steuerung ergeben, die letztlich zu Betriebsstörungen führen, die mit erheblichen Geruchsemissionen verbunden sein können. Ebenfalls kann die Ausbringung eines unzureichend ausgereiften Substrates zu erheblichen Geruchsbelästigungen führen.

2.2 Annahmebereich

Je nach den Eigenschaften der Substrate und Kofermente hat die Anlieferung in geschlossenen Fahrzeugen zu erfolgen. Fahrwege und Betriebsflächen im Anlagenbereich sind entsprechend der Verkehrsbeanspruchung zu befestigen. Die befestigten Flächen sind stets sauber zu halten, dabei sind Staubaufwirbelungen zu vermeiden.

2.2.1 Flüssige Einsatzstoffe

Bei der Annahme flüssiger Einsatzstoffe sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Betriebseigene flüssige Einsatzstoffe, wie z.B. Gülle sind über Rohrleitungen oder durch Tankwagen vornehmlich in die Vorgrube oder direkt in den Fermenter zu leiten. Die Rohre sind in gefährdeten Bereichen anfahrsgeschützt zu verlegen.
- Flüssige betriebsfremde Einsatzstoffe, insbesondere Kosubstrate, z.B. Fette industrieller Herkunft, müssen so gelagert werden, dass keine relevanten Emissionen entstehen können. Geeignete Verfahren können z.B. sein:
 - Getrennte Lagerung von Abfall und Gülle
 - Regelmäßige Reinigung der Vorgruben von Sedimenten
 - Gaspendingung
 - Abgasabsaugung mit Reinigung
- Eine ausreichende Lagerkapazität ist vorzuhalten.
- Die Verdünnung der Einsatzstoffe in der Vorgrube mit Gärsubstraten kann i.d.R. nur bei gasdicht geschlossenen Systemen oder unter der Verwendung von hygienisierten Gärsubstraten zugelassen werden.

2.2.2 Feste Einsatzstoffe

Bei der Annahme fester Einsatzstoffe sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Sofern eine Zuführung betriebsfremder fester Kofermente in den Vergärungsprozess nicht unmittelbar nach der Anlieferung möglich ist, hat die Lagerung i.d.R. in einem eingehausten, witterungsgeschützten Annahmebereich (z.B. Lagerhalle oder geschlossenem Bunker) zu erfolgen (siehe Ziffer 2.4).
- Es wird empfohlen, das Abgas aus diesem Annahmebereich über eine permanente Absaugung einer Reinigung zuzuführen. Das kann z.B. sein:
 - Biofilter
 - Abgaswäscher

2.3 Vorgrube

An die Vorgrube sind folgende Anforderungen zu stellen:

- Die Vorgruben, die der Lagerung von Einsatzstoffen dienen, sind gasdicht auszuführen oder so abzusaugen, dass ein ständiger Unterdruck erzeugt wird. Die abgesaugte Luft ist dem BHKW oder einem anderen Abgasreinigungssystem zuzuführen.
- Die Vorgrube darf nur für kurzzeitige Befüllvorgänge geöffnet werden.
- Der Eintrag von Substraten, die zu Schaumreaktionen neigen, ist zu vermeiden.
- Im Annahmebereich entstandene Verunreinigungen sind unverzüglich zu beseitigen.

2.4 Lagerhalle

An die Lagerhalle sind folgende betriebliche und bauliche Anforderungen zu stellen:

- Das Entladen von Fahrzeugen mit geruchsintensiven flüssigen oder festen Ko-substraten hat grundsätzlich in einer geschlossenen Halle zu erfolgen. Beim Entladevorgang sind die Hallentore geschlossen zu halten.
- Die geruchsintensive Hallenluft sollte mit einer ausreichend dimensionierten Absaugung erfasst und ggf. über ein Abgasreinigungssystem nach den Regeln der Technik abgeführt werden.

2.5 Fermenter

Im Fermenter werden die eingebrachten organischen Stoffe zu Biogas und Gärsubstrat umgesetzt.

Der Fermenter kann zum einen direkt eine Quelle für Geruchsemissionen darstellen, wenn Biogas über unzureichende oder beschädigte Abdeckungen austritt. Weiterhin können Störungen des Gärprozesses zu Schaumbildung bzw. im ungünstigsten Fall zum Absterben der Biologie im Behälter und damit zu erheblichen Geruchsbelastungen führen.

Zum anderen können die biologischen Prozesse in dem Fermenter indirekt zum Entstehen von Geruchsproblemen führen, indem schwankende Biogasmengen und -qualitäten andere Anlagenkomponenten (z.B. Druckhaltung, BHKW) ungleichmäßig beanspruchen oder wenn unvollständig abgelaufene Gärprozesse dazu führen, dass das erzeugte Gärsubstrat stark riecht und dadurch bei der Lagerung und Verwertung Geruchsbelastungen auftreten. Dies kann insbesondere bei Anlagen, die in größerem Umfang wechselnde Kosubstrate einsetzen, auftreten.

In diesem Zusammenhang stellt die Erfassung und Dokumentation geeigneter Prozessparameter eine unabdingbare Grundlage für die gezielte Steuerung des Anlagenbetriebes dar (vgl. Abschnitt 4.3).

Bzgl. der Abdeckung der Fermenter ist aus der bisherigen Überwachungspraxis festzustellen, dass bei Biogasanlagen mit foliengedeckten Fermentern vermehrt Geruchsprobleme auftreten.

Folien für Gasspeicher müssen - gemäß Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen, herausgegeben vom Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften - definierte mechanische Eigenschaften (Reiß- und Zugfestigkeit sowie Temperaturbeständigkeit) und begrenzte Durchlässigkeiten für Methan aufweisen. Es ist zu beachten, dass die Gasdurchlässigkeit für Methan gem. Sicherheitsregeln unter dem Gesichtspunkt des Explosionsschutzes festgelegt ist und somit nicht gefolgert werden kann, dass deren Einhaltung unter allen Umständen - z.B. bei naheliegender Wohnbebauung - auch gleichzeitig einen ausreichenden Immissionsschutz gewährleistet.

Doppelfolien mit abgesaugtem Zwischenraum bieten in der Regel eine höhere Sicherheit gegen einen relevanten Austritt von Biogas bzw. Geruchsstoffen über das Foliendach. Auf die regelgerechte Ableitung der Zwischenraum- / Tragluft ist zu achten. Gleichzeitig wird die innere Folie von Doppelfoliendächern vor Witterungseinflüssen und mechanischen Beschädigungen geschützt. Letzteres kann bei einwandigen Folienabdeckungen auch über zusätzliche Überdachungen aus GFK oder Metall erreicht werden. Es ist bekannt, dass der Eigengeruch der Folien bei direkter Sonneneinstrahlung mit entsprechender Wärmeentwicklung zunimmt.

Als Fazit ist in Bezug auf Folienabdeckungen bei Fermentern von Biogasanlagen aufgrund der bisherigen Überwachungspraxis in Niedersachsen festzustellen, dass sich diese bei den bestehenden Anlagen mit geringen Abständen zur Nachbarschaft nicht in allen Fällen unter Immissionsschutzgesichtspunkten bewährt haben. Hierauf sollte bei der Antragsberatung unter Bezug auf die vorgenannten Gesichtspunkte und den sich ggf. später ergebenden Nachrüstbedarf eingegangen werden.

Bei Standorten mit sensibler Nutzung des Umfeldes - also bei vergleichsweise nahe gelegener Wohnbebauung oder bei bestehenden Anlagen mit Geruchsproblemen - sollte die geschlossene Behälterbauweise in Stahl oder Beton in Betracht gezogen werden.

Kommen Folienabdeckungen zum Einsatz, sind an die Folie folgende Anforderungen zu stellen:

Die Folien bei Foliendächern von Fermentern (und Gasspeichern) müssen die folgenden Anforderungen gemäß Sicherheitsregeln für Biogasanlagen einhalten:

- Reißfestigkeit: mind. 500 N/5 cm oder Zugfestigkeit: mind. 250 N/5 cm
- Gasdurchlässigkeit bezogen auf Methan: $\leq 1000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}$
- Temperaturbeständigkeit von - 30 °C bis + 50 °C

Die Einhaltung der Parameter ist durch Herstellerbescheinigung zu belegen.

2.6 Gärsubstratlagerung / Gärsubstratentnahme

a) Gärsubstratlagerung:

- Lagerbehälter für Gärsubstrate sind grundsätzlich gasdicht auszuführen.
- Die Lagerung von Gärsubstraten in offenen Silos kann im Einzelfall zulässig sein, wenn sichergestellt ist, dass das Gärsubstrat vollständig vergoren ist. Dies kann z.B. durch einen Nachgärbehälter mit gasdichter Abdeckung unter Verwertung des noch entstehenden Biogases erreicht werden. Eine Schwimmschichtabdeckung, z.B. aus Strohhäckseln ist nicht ausreichend.

b) Gärsubstratentnahme:

- Die Entnahme des Gärsubstrates darf ausschließlich in ausgegorenem Zustand erfolgen. Die Mindestverweilzeiten sind einzuhalten. Ggf. ist für die Entnahmezeit eine Umlagerung von Gärgut in den Entnahmebehälter zu verhindern.
- Die bei der Entnahme des Gärsubstrates entstandenen Verunreinigungen sind unmittelbar zu beseitigen.
- Gärsubstrate gelten in der Regel als ausgegoren, wenn der Gesamtgehalt an organischen Säuren, gemessen als Gesamtgehalt von Essigsäureäquivalenten, $\leq 2 \text{ g/l}$ in dem flüssigen Gärsubstrat betragen.

2.7 Hygienisierung

Biogasanlagen, in denen Bioabfälle eingesetzt werden, sind mit einer Hygienisierungseinheit auszurüsten um zu gewährleisten, dass ein seuchenhygienisch unbedenkliches Gärsubstrat entsteht (§ 3 Abs. 1 BioAbfV). Nach Anhang 2 der BioAbfV müssen die BioAbfV so behandelt werden, dass eine Mindesttemperatur von 55 °C über einen zusammenhängenden Zeitraum von 24 Stunden sowie eine hydraulische Verweilzeit im Reaktor (Gärbehälter) von mindestens 20 Tagen erreicht wird. Bei mesophil betriebenen Anlagen muss eine thermische Behandlung von 70°C über eine Zeitdauer von 1 Stunde sichergestellt sein.

Werden hingegen in einer Biogasanlage tierische Nebenprodukte eingesetzt, sind darüber hinaus die Anforderungen der EU- Hygiene- Verordnung anzuwenden. Diese sind in dem

Merkblatt⁸ des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (LAVES) beschrieben.

3 Gasverwertung

3.1 Allgemeines

Die Verwertung des in der Biogasanlage erzeugten Biogases im Blockheizkraftwerk ist ein Vorgang, der mit Abgas- und Geräuschemissionen verbunden ist. Dementsprechend haben weitergehende Maßnahmen zum Immissionsschutz auch in diesem Bereich anzusetzen.

Das Blockheizkraftwerk stellt eine Emissionsquelle für Motorenabgase dar, deren Inhaltsstoffe nach den Vorgaben der TA Luft zu begrenzen sind (s. Ziffer 3.3.2/3.3.3).

In Bezug auf das Entstehen von Geruchsimmissionen hat sich herausgestellt, dass Verbrennungsmotoren eine wesentliche Quelle für Geruchsemissionen sein können, wenn ein optimaler Ausbrand des Biogases nicht gewährleistet wird. Im Rahmen des vom Land Niedersachsen beauftragten Gutachtens der Fachhochschulen Wolfenbüttel und Hötter sind unter derartigen Randbedingungen Geruchsstoffkonzentrationen von 35.000 bis 140.000 Geruchseinheiten je Kubikmeter Abgas olfaktometrisch bestimmt worden.

Dabei ist beachtlich, dass die Gerüche bei ungenügendem Ausbrand nicht mit denen aus gut eingestellten und gewarteten Verbrennungsmotoren gleichzusetzen sind und deshalb deutlich unterscheidbare Geruchsimmissionen auftreten können. Da die Motoren eine permanente Geruchsquelle darstellen können, hat die Begrenzung der Geruchsstoffkonzentration und die technisch einwandfreie Ableitung der Motorenabgase eine zentrale Bedeutung für das Geruchsemissionsverhalten der Biogasanlage.

Der Schwefelgehalt im Abgas ist ein wesentlicher, geruchsbestimmender Parameter, da sowohl Schwefelwasserstoff als auch organische Schwefelverbindungen sehr niedrige Geruchsschwellen aufweisen. Somit ist die Frage der ausreichenden Entschwefelung des Rohgases nicht nur für den Korrosionsschutz beim Motor von wesentlichem Belang.

Auch die Druckhaltung in den gasführenden Teilen der Biogasanlage ist von Bedeutung für den Immissionsschutz. Im Regelbetrieb ist das Gasleitungs- und -speichersystem der Biogasanlage ein geschlossenes System. Aus Sicherheitsgründen ist es erforderlich, für den Fall des Auftretens unzulässiger Über- und Unterdrücke die Möglichkeit von Druckentlastungen - z.B. über Wasserschlösser - vorzusehen.

Beim Ansprechen der Drucksicherung (Überdruck) kann das austretende Biogas zu Geruchsbelastungen im Umfeld der Anlage führen. Bei Einströmen von Außenluft (Unterdruck) kann sich im Behälter ein explosionsfähiges Gemisch ausbilden.

Weiterhin ist Vorsorge für den Fall zu treffen, dass Motoren als Gasverbraucher ganz ausfallen, damit das dann in den Speichereinheiten auflaufende Gas verbrannt wird.

⁸ Merkblatt befindet sich zur Zeit noch in der Bearbeitung

Schließlich ist im Hinblick auf die Motorenanlage auch der Lärmschutz zu beachten, wobei sich bei den Blockheizkraftwerken von Biogasanlagen die tieffrequenten Geräusche als zu beachtende Sonderproblematik herausgestellt haben.

Nachstehend sind Anforderungen und weitere Erkenntnisse zur Biogasverwertung zusammengestellt, die mit Bezug zum Immissionsschutz im Bereich der Biogasanlagen bei Antragsberatung, Genehmigung und Überwachung zu berücksichtigen sind.

3.2 Gasführung und Druckhaltung

- An die Druckhaltung sind die Anforderungen der Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen zu stellen. Das Konzept der Druckhaltung ist im Genehmigungsantrag nachvollziehbar darzustellen. Ggf. ist eine Überprüfung durch einen Sachverständigen zu veranlassen.
- Gas führende Rohrleitungen sind auf eine Druckfestigkeit von mindestens 1,0 bar auszulegen.
- Druckhaltungen in Schächten sind nicht zulässig.
- Das Biogas sollte vom Fermenter über den Gasspeicher den Motoren zugeführt werden. So kann bei Entschwefelung mit Sauerstoff die Aufenthaltszeit verlängert werden und durch die Führung über den Gasspeicher ergibt sich ein besserer Ausgleich des Biogasdruckes.
- Es sind Maßnahmen gegen ein Einfrieren der Wasserschlässe im Winter zu treffen (z.B. Frostschutzmittel).

3.3 Motorenanlage

3.3.1 Allgemeines

Genehmigungsrechtlich wesentlich ist die Feuerungswärmeleistung (FWL) eines Motors.

Die Feuerungswärmeleistung bezieht sich auf die je Stunde in die Feuerung einzubringende Brennstoffmenge, die zur Erzielung der maximalen Dauerlast erforderlich ist. Die tatsächliche Ausnutzung ist nicht maßgebend.

Die FWL ergibt sich durch Multiplikation des unteren Heizwertes H_u des verwendeten Brennstoffs und der stündlich einzubringenden Brennstoffmenge. Da diese Berechnung bei einem nicht definierten Brennstoff wie Biogas, das zudem ständig in seiner Zusammensetzung schwankt, nur schwer möglich ist, wird bei Biogasmotoren in der Regel die Faustformel „ FW_{el} = elektrische Leistung, multipliziert mit drei“ angewandt. Dabei wird davon ausgegangen, dass der elektrische Wirkungsgrad bei ca. 33 % liegt. Bei abweichenden Wirkungsgraden ist eine Prüfung durch geeignete Prüfstellen erforderlich.

Allgemein sind folgende Anforderungen zu beachten:

- Die Regelung der Motorleistung hat druck- oder / und füllstandsabhängig zu erfolgen.

- Die Emissionsbegrenzungen sind im Hauptlastzustand einzuhalten. In Zusammenarbeit mit dem Motorenhersteller ist die Einhaltung der Emissionsbegrenzung bei niedrigeren Lastzuständen anzustreben.
- Die Schornsteinhöhe muss für alle Lastzustände bemessen sein⁹.
- An Motoren ist eine den Herstelleranforderungen entsprechende fachlich qualifizierte Wartung durchzuführen. Diese ist im Betriebsprotokoll zu dokumentieren.

Beim Betrieb der Motoren ist ein besonderes Augenmerk auf die schwankende Qualität des Biogases zu richten. Das Biogas soll regelmäßig (mindestens wöchentlich) auf Schwefelwasserstoffgehalt (H_2S) und Methangehalt (CH_4) untersucht werden, um einen optimalen und damit auch emissionsarmen und leistungsstarken Motorbetrieb zu gewährleisten.

Bei den verwendeten Motorarten in Biogasanlagen unterscheidet man grundsätzlich zwischen Gas-Otto-Motoren und Zündstrahlmotoren.

3.3.2 Zündstrahl- Motoren

Der Zündstrahlmotor ist vom Dieselmotor abgeleitet.

Bei einem Dieselmotor wird Luft angesaugt und verdichtet. Dadurch steigt die Temperatur der verdichteten Luft an, entzündet den eingespritzten Dieselmotorkraftstoff und reagiert mit ihm. Die Verbrennungsenergie stammt hierbei vollständig aus dem Kraftstoff.

Beim Zündstrahlmotor hingegen wird ein Luft-/Biogas-Gemisch angesaugt und verdichtet. Durch die Verdichtung steigt die Temperatur des Gemisches ebenfalls an und entzündet eine kleine Menge eingespritzten Dieselmotorkraftstoff (den so genannten Zündstrahl). Die Verbrennungsenergie des Zündstrahls entzündet dann wieder das Methan im Gemisch aus Biogas und Restluft, welches ebenfalls miteinander reagiert. Ein weiterer Hauptbestandteil des Biogases ist Kohlendioxid; dieses ist wichtig für die Klopfestigkeit und beeinflusst die Methanzahl des Biogases erheblich. (Die Methanzahl ist gleichbedeutend mit der Oktanzahl flüssiger Kraftstoffe). Beim Zündstrahlmotor stammt die Verbrennungsenergie zu einem geringen Anteil aus dem Zündstrahl-Dieselmotorkraftstoff (im Regelfall sind 10 % Verbrennungsenergie aus Dieselmotorkraftstoff ausreichend).

Nach Erfahrung der niedersächsischen Gewerbeaufsicht war es in der Vergangenheit allerdings die Regel, dass für Biogasanlagen umgebaute Dieselmotoren eingesetzt wurden, die zwar mit Biogas liefen, aber nicht an die besonderen Bedürfnisse der Biogasverbrennung angepasst wurden. Dies führt dazu, dass Grenzwerte der TA Luft 2002 oft nicht eingehalten werden können und Motoren dem Dauerbetrieb nicht Stand halten.

Die TA Luft 2002 legt in Ziffer 5.4.1.4 folgende Emissionsgrenzwerte für Zündstrahlmotoren von Biogasanlagen fest:

Kohlenmonoxid : $2,0 \text{ g/m}^3$, ab 3 MW FWL: $0,65 \text{ g/m}^3$,

⁹ Mindestbedingungen entsprechend TA Luft: lotrecht, mind. 7 m/s Austrittsgeschwindigkeit, mind. 10 m über Grund, mind. 5 m über First von Wohngebäuden in 50 m Umkreis

Stickstoffoxide : 1,0 g/m³, ab 3 MW FWL: 0,5 g/m³,
Schwefeloxide : 0,35 g/m³,
Formaldehyd : 60 mg/m³,
Staub : 20 mg/m³.

Für nicht sachgerecht an den Betrieb mit Biogas angepasste Zündstrahlmotoren kann insbesondere die Einhaltung der sich einander beeinflussenden Emissionswerte Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid wegen der im Vergleich zum Ottomotor höheren Verbrennungstemperatur bzw. der mageren Einstellung problematisch sein.

Auch können die Grenzwerte für Formaldehyd oft nicht eingehalten werden. Hohe Formaldehyd-Messwerte sind ein Zeichen für eine schlechte Verbrennung.

Des Weiteren existiert die Theorie, dass unverbranntes Methan das Infrarotmessverfahren für Schwefeloxide stört und einen höheren Wert vortäuscht (s.a. Entschwefelung, Kapitel 3.5).

In Genehmigungsverfahren ist bei Einbau von Zündstrahlmotoren die Einhaltung der Grenzwerte schriftlich bestätigen zu lassen. Es sind Referenzmessungen an vergleichbaren Anlagen vorzulegen.

3.3.3 Gas- Otto- Motoren

Bei den eingesetzten Gas- Otto- Motoren handelt es sich prinzipiell um die in Kraftfahrzeugen üblichen Benzinmotoren, die ein Biogas- / Luft- Gemisch ansaugen, verdichten und durch eine Zündkerze zünden.

Die TA Luft 2002 legt in Ziffer 5.4.1.4 Emissionsgrenzwerte für Gas- Otto- Motoren fest:

Kohlenmonoxid : 1,0 g/m³, ab 3 MW FWL: 0,65 g/m³,
Stickstoffoxide : 0,5 g/m³,
Schwefeloxide : 0,65 g/m³,
Formaldehyd : 60 mg/m³.

Probleme bei der Einhaltung der Grenzwerte außer von Schwefeloxiden (nicht auf den Motor zurückzuführen; s. a. Entschwefelung, Kapitel 3.5) sind nicht die Regel.

Im Genehmigungsverfahren ist bei Einbau von Gas-Otto-Motoren die Einhaltung der Grenzwerte schriftlich bestätigen zu lassen. Es wird empfohlen, Referenzmessungen für vergleichbare Anlagen einzuholen.

3.3.4 Lärmentwicklung beim Betrieb von Biogasmotoren

Der Betrieb von Blockheizkraftwerken verursacht i.d.R. deutliche Lärmemissionen, insbesondere auch tieffrequente Geräusche. Folgendes ist zu beachten:

- Blockheizkraftwerke sind nach dem Stand der Technik zur Lärminderung, sowohl baulich als auch abgasseitig (Schalldämpfer) auszuführen und zu betreiben.

Die jeweiligen Grenzwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 (TA Lärm 1998) sind einzuhalten. Die besondere Problematik der tieffrequenten Geräusche (nach Ziffer 7.3 TA Lärm 1998) ist hierbei zu berücksichtigen.

- Es ist sicherzustellen, dass die Schalldämpfer nicht den Abgasstrom so verändern bzw. abkühlen, dass sich die Ableitbedingungen grundlegend ändern und sich damit die Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft wesentlich erhöhen.

3.4 Gasfackel

Üblicherweise wird das in der Anlage erzeugte Biogas im Blockheizkraftwerk verbrannt. Fällt das Blockheizkraftwerk aus oder wird mehr Biogas erzeugt, als verbrannt werden kann, so steigt der Innendruck im System an. Letztendlich kann Biogas aus der Anlage austreten. Frei austretendes Biogas ist zum einen sehr geruchsintensiv, es stellt aber auch ein Sicherheitsproblem dar.

Um den freien Austritt zu vermeiden, ist in der Regel eine automatisch anspringende Gasfackel geeignet. Im Einzelfall ist es auch möglich, diese durch einen Gasbrenner z.B. für eine Stallheizung, eine mobile Gemeinschaftsfackel oder einen redundanten Verbrennungsmotor zu ersetzen.

Beim Einsatz von Gasfackeln ist folgendes zu beachten:

- Bei Ersatz der Gasfackel durch einen weiteren Verbraucher ist darauf zu achten, dass dieser nicht zu einer nicht genehmigten Erhöhung des Durchsatzes genutzt wird.
- Gasfackeln sind regelmäßig zu warten und zur Sicherstellung der Verfügbarkeit regelmäßig zu betreiben. Dies ist im Betriebstagebuch zu dokumentieren.
- Schadstoffgrenzwerte werden für die von der Fackel verbrannten Gase nicht festgesetzt, da das Abfackeln nur kurzzeitig sein darf.
- Der Betrieb von Gasfackeln ist lärmintensiv. Dies ist beim Betrieb der Biogasanlagen zu berücksichtigen.

3.5 Entschwefelung

3.5.1 Allgemeines

Biogas besteht aus Methan und Kohlendioxid und enthält darüber hinaus in geringeren Konzentrationen u.a. Schwefelverbindungen – vor allem Schwefelwasserstoff (H_2S) und Mercaptane. Bereits im Gärbehälter können Reaktionsprodukte dieser Substanzen korrosiv wirken. Die im Biogas verbleibenden Schwefelverbindungen werden im Motor zu Schwefeldioxid verbrannt, das wiederum in Wasser Schweflige Säure und Schwefelsäure bildet. Beide Säuren wirken stark korrosiv und können zu einer Versauerung des Motoröles und zu Motorschäden führen. Außerdem wird die Funktionsweise von Katalysatoren durch

Schwefelverbindungen erheblich gestört. Schwefelwasserstoff und die organischen Schwefelverbindungen haben eine sehr niedrige Geruchsschwelle und sind für Mensch und Tier toxisch.

Zur „Entschwefelung“ von Biogas (Entfernung von H_2S) mit einer angestrebten Reingaskonzentration von < 250 ppm H_2S sind bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen in Niedersachsen die im Folgenden beschriebenen Verfahren gebräuchlich:

3.5.2 Biologische Entschwefelung durch Lufteinblasen in den Gasraum des Fermenters

Bei diesem Verfahren wird oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Gärbehälter (in den Gasraum) Luft eingeblasen. Das Luftvolumen soll ca. 6 % des in derselben Zeit erzeugten Biogasvolumens nicht überschreiten, damit stets ein ausreichender Abstand auch zur Bildung lokal explosionsfähiger Gemische sichergestellt ist (vgl. Abschnitt 2.6.2 der Sicherheitstechnischen Regeln für Biogasanlagen). Durch Schwefelbakterien (z.B. Gattung *Thiobacillus*), die sich spontan im Bioreaktor als Bakterienrasen an der Fermenterdecke und der Fermenterwand oberhalb der Substratoberfläche ansiedeln, erfolgt die Umsetzung des Schwefelwasserstoffs. Die Schwefelbakterien oxidieren mit dem eingeblasenen Sauerstoff den Schwefelwasserstoff im Biogas zu elementarem Schwefel und gewinnen durch diese Oxidation Energie. Der gebildete elementare Schwefel zieht sich wie ein gelber Schleier über die Innenseite des Gärbehälters.

Vorteile dieses Verfahrens sind die geringen Investitionskosten und die einfache Handhabung. Hierdurch kann eine Reduzierung des H_2S -Gehaltes im Biogas unter günstigen Umständen bis zu 99 % erreicht werden.

Bei diesem Verfahren kann durch unsachgemäß dosiertes Einblasen von Luftsauerstoff in dem Gärbehälter ein explosionsfähiges Sauerstoff-Methan-Gemisch entstehen. Eine überstöchiometrische O_2 - Dosierung ist erforderlich, wobei oft nicht gewährleistet ist, dass die Menge an Luftsauerstoff hinreichend genau dosiert werden kann: wird zu wenig Luftsauerstoff eingeblasen, steigt der Schwefelwasserstoffgehalt in der Abluft; wird zu viel eingeblasen, kann sich ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht von einer sofortigen gleichmäßigen Verteilung des Sauerstoffs in der Gasphase ausgegangen werden kann. Problematisch ist auch die Empfindlichkeit gegenüber Konzentrationsspitzen. Korrosionsprobleme an Beton und Rohrleitungen durch biogene Schwefelsäurebildung sind möglich.

3.5.3 Kombinierte Entschwefelung durch Lufteinblasen in einen separaten Festbettreaktor mit nachgeschalteter Adsorption an einen Aktivkohlefilter

Hier findet die gleiche biochemische Reaktion wie im oben beschriebenen Verfahren statt – allerdings in einem separaten Reaktor, wobei die Mikroorganismen auf einem Trägermaterial fixiert sind und vom Biogas überströmt werden.

Vorteil des Verfahrens gegenüber der oben beschriebenen Entschwefelung im Gärbehälter ist der, dass bei diesem Verfahren Biogasproduktion und Entschwefelung räumlich voneinander getrennt sind. Die Luft kann somit genauer nach Bedarf dosiert werden.

Anschließend kann nach dem Trocknen des Gases die Schwefelwasserstoff-Konzentration noch durch Aktivkohlefilter gesenkt werden.

Dieses Verfahren wird in Niedersachsen selten eingesetzt.

3.5.4 Chemische Verfahren durch Fällung

Im Unterschied zu den oben beschriebenen Verfahren wird nicht das bereits entstandene Biogas gereinigt, sondern es werden die im Gärsubstrat vorliegenden Sulfidfraktionen, aus denen sich der Schwefelwasserstoff bildet, sulfidisch an Eisen gebunden und damit als Substrat der Schwefelwasserstoffbildung entzogen.

Beim Abbau der Proteine durch Bakterien und der biochemischen Reduktion von Sulfat entstehen Sulfidfraktionen (H_2S , HS^- , S^{2-}), die in Abhängigkeit der Milieubedingungen im Faulbehälter in einem Gleichgewicht zueinander vorliegen. Bei pH- Werten von 7 bis 8, die in der Regel in landwirtschaftlichen Biogasanlagen bestehen, verschiebt sich das Gleichgewicht zugunsten H_2S und HS . Bei Zugabe von Schwermetallionen wird das korrespondierende Schwermetallsulfid ausgefällt. Als Fällmittel eignen sich sowohl Eisensulfat als auch Eisenchlorid. Im Falle von Eisensulfat reagiert dieses mit dem Schwefelwasserstoff zu Eisensulfid (FeS) und Schwefelsäure. Das Metallsulfid wird mit dem Gärsubstrat ausgetragen.

Bei diesem Verfahren kann das Eisensalz wie ein Gärsubstrat in den Fermenter eingebracht werden. Basis der Berechnung der zur Fällung erforderlichen Menge an Eisensalz ist die Schwefelwasserstoffkonzentration im Biogas und die produzierte Gasmenge. Als Berechnungsgrundlage wäre die Sulfidmenge im Faulsubstrat besser geeignet, sie ist aber aufwändiger zu ermitteln und daher in der Regel zu teuer.

Zur Reduktion der Schwefelwasserstoffgehaltes im Biogas ist eine überstöchiometrische Fällmittelmenge erforderlich.

Bei Einsatz von Eisensulfat als Fällmittel kann durch den zusätzlichen Sulfateintrag in den Gärbehälter eine Neubildung von Schwefelwasserstoff durch Desulfurikation erfolgen. Möglicherweise wird der hohe Bedarf an Eisensulfat zur Fällung des durch das Salz selbst eingetragenen Schwefels gebraucht. Dieser Nachteil entfällt für das Fällmittel Eisenchlorid.

Die zur Entschwefelung eingesetzten Eisensalze haben, da sie in der Regel mit dem Gärsubstrat zur Düngung eingesetzt werden, den Vorschriften des Düngemittelrechts zu entsprechen. Die zugelassenen Eisensalze sind in der Düngemittelverordnung im Abschnitt 4, Tabelle 4.2 genannt. sonstige Zuschlagstoffe dürfen als Stoffe zur Prozesssteuerung gemäß Düngemittelverordnung Anlage 2, Tabelle 12 bis zu einem Anteil von 5 % eingesetzt werden.

Eisensalze, die den Anforderungen der Düngemittelverordnung nicht entsprechen, dürfen in Niedersachsen nur nach Genehmigung der für den Vollzug der BioAbfV zuständigen Behörde im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde nach § 6 Abs. 2 BioAbfV als Prozesshilfsmittel zusammen mit dem Gärsubstrat landwirtschaftlich verwertet werden (siehe Leitfaden: „Verwertung von organischen und mineralischen Abfällen in der Landwirtschaft“ (Landwirtschaftskammern Hannover und Weser-Ems, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, August 2003)).

3.5.5 Chemiesorption

Durch chemische Bindung wird H_2S an eine eisenoxid- oder eisenhydroxidhaltige Reinigungsmasse (z.B. Raseneisenerz) unter Bildung von Eisensulfid gebunden. Der Verbrauch der Reinigungsmasse lässt sich vermindern, indem die Reinigungsmasse durch eine geringe Menge an Luft regeneriert wird. Das Eisensulfid wird dabei zu Eisenoxid und elementarem Schwefel umgesetzt. Dieser Vorgang kann so lange ablaufen, bis der Schwefel die Oberfläche der pelletierten Reinigungsmasse verstopft. Die verbrauchte Reinigungsmasse muss dann aus dem System entfernt werden.

Der Vorteil des Verfahrens ist die hohe Reinigungsleistung.

Nachteil des Verfahrens ist, dass die durch die exotherme Reaktion bei der Regeneration bestehende Gefahr eines Schwelbrandes technisch berücksichtigt werden muss. Der technische Aufwand des Verfahrens ist daher hoch und teuer. Die verbrauchte Reinigungsmasse muss auf einer dafür zugelassenen Abfalldeponie entsorgt werden.

Dieses Verfahren wird nur noch in Einzelfällen angewendet.

4 Anlagenbetrieb

4.1 Allgemeines

Nach den vorliegenden Überwachungserfahrungen führen nicht nur anlagentechnische Gründe sondern auch ungeeignete Betriebsweisen zu Geruchsproblemen bei Biogasanlagen.

Außerdem hat sich gezeigt, dass in der Regel die Dokumentation nicht ausreicht, um Betriebszustände zu beschreiben und zu bewerten. Eine laufende Überwachung von Prozessparametern ist notwendig, um den Betreiber in die Lage zu versetzen, Instabilitäten im Prozess frühzeitig zu erkennen und darauf zu reagieren.

Nachstehend sind Mindestanforderungen an die Erfassung und Dokumentation von Betriebsdaten sowie an die Schulung von Betreibern zusammengefasst, die sich als erforderlich herausgestellt haben, um dem Betreiber eine Prozesskontrolle zu ermöglichen und der Überwachungsbehörde und eingeschalteten Sachverständigen betriebliche Informationen bei der Bearbeitung von Geruchsproblemen zur Verfügung stellen zu können.

4.2 Betriebshandbuch

Für jede Biogasanlage ist ein Betriebshandbuch zu erstellen. Zu berücksichtigen sind hierbei die einschlägigen Technischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Merkblätter der zuständigen Berufsgenossenschaft.

Das Betriebshandbuch muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Arbeitsanweisungen für An- und Abfahren, Normalbetrieb, Stillstandszeiten und Betriebsstörungen; bei automatischen Anlagenteilen ist der Handbetrieb bei Ausfall der Automatik zu beschreiben,

- Beschreibung der erforderlichen Behandlungs-, Kontroll- und Wartungsmaßnahmen,
- Festschreibung des Annahmeverfahrens (Anlieferbedingungen), nicht bei Anlagen, die ausschließlich NaWaRo's einsetzen,
- Führung des Betriebstagebuches einschl. der Informations-, Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten,
- Vorgehensweise beim Zurückweisen bzw. Sicherstellen nicht identifizierbarer Stoffe bzw. nicht zugelassener Stoffe, nicht bei Anlagen, die ausschließlich NaWaRo's einsetzen,
- Sicherheitstechnische Anforderungen und ggf. Alarmpläne einschl. Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften,
- Umgang mit Biogas, Explosionsgefahren, Erstickungsgefahr (CO₂),
- Maßnahmen im Schadensfall und bei Betriebsstörungen.

Folgende Unterlagen sind mit dem Betriebshandbuch bereitzuhalten:

- Lageplan, Aufstellungspläne, Ex- Zonenpläne, Rettungs- und Feuerwehrplan, Verfahrensfließbild,
- Betriebsanweisungen für folgende Anwendungsbereiche:
 - Normalbetrieb, Dokumentationspflichten
 - Instandhaltung
 - Betriebsstörungen
 - Inbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme
 - Außerbetriebnahme
- Verantwortlichkeiten
- Genehmigungsunterlagen einschließlich eventueller Ergänzungs- und Änderungsbescheide,
- Bestandspläne aller Einrichtungselemente,
- Prüfliste für Wartungen, Kontrollen und Prüfungen

Das Betriebshandbuch ist regelmäßig fortzuschreiben. Sofern Arbeitnehmer/Innen beschäftigt werden, sind diese vor Aufnahme der Tätigkeit und wiederkehrend einmal pro Jahr über den Inhalt des Betriebshandbuches zu unterweisen. Die Unterweisung ist durch Unterschrift der Arbeitnehmer/Innen zu dokumentieren.

4.3 Prozesssteuerung

4.3.1 Allgemeines

Eine Prozesssteuerung ist grundsätzlich erforderlich. Bei zunehmender Differenzierung der Einsatzstoffe nehmen die Anforderungen zu.

Die Anlage ist möglichst gleichmäßig zu beschicken. Für die Festlegung der jeweiligen Eintragsmenge eignet sich die Raumbelastung als wesentliche Beurteilungs- und Steuerungsgröße des Vergärungsprozesses. Die Raumbelastung wird aus dem Gehalt an organischer Trockensubstanz der Einsatzstoffe, dem Anlagendurchsatz und dem Behältervolumen berechnet.

Der Gesamtgehalt an wasserdampfvlüchtigen organischen Säuren, berechnet als Essigsäure, im Fermenter ist ein sensibler Prozesskontrollparameter. Dieser Summenparameter ist mindestens für Einzelfälle (z.B. bei auftretender Geruchsproblematik) heranzuziehen und grundsätzlich empfehlenswert. Eine Alternative hierzu ist die FOS/TAC- Methode (Flüchtige organische Säure)

Weitere Prozesskontrollparameter befinden sich in der Erprobung.

Zur Hygienisierung sind die direkten Prozessprüfungen gemäß § 3 BioAbfV i.V. mit Anhang 2 und die Vorschriften der EU-Hygieneverordnung 1774/2002 zu beachten.

Mindestens nachfolgende Parameter sind zu ermitteln und im Betriebstagebuch zu dokumentieren:

4.3.2 Substratspezifische Parameter bei der Annahme

- Annahmemenge [t]
- Annahmeerklärung/Herkunftsbeschreibung, wenn vorgeschrieben
- Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnis- Verordnung (AVV)
- organische Trockensubstanz (oTS) für Einsatzstoffe (ggf. auch Literatur- oder Erfahrungswert)
- Wassergehalt der Einsatzstoffe (ggf. auch Literatur- oder Erfahrungswert)
- Auflistung der bei der Behandlung und den Mischvorgängen verwendeten Einsatzstoffe nach Art, Bezugsquelle und Menge, aufgelistet nach Vierteljahreszeiträumen

4.3.3 Verfahrenstechnische Parameter

- Substratzugabe im Fermenter (Art, Beschickungsintervalle und Beschickungsmasse/ -volumen an Substrat, Zeitpunkt und Menge)
- Temperatur der Flüssigphase im Fermenter oder in Rohrleitungen
- pH- Wert der Flüssigphase
- H₂S - Konzentration im Biogas
- CH₄ - Konzentration im Biogas
- Gehalt an wasserdampfvlüchtigen organischen Säuren

4.3.4 Output- Parameter

- entsprechend Düngerecht, BioAbfV und EG VO 1774/2002 (z.B. hygienische Unbedenklichkeit)
- Zeitpunkt und Menge der Entnahme

4.3.5 Allgemeine Prozessdaten

- Ggf. verbrauchter Gasvolumenstrom [m³/h]
- erzeugte elektrische Energie [kWh] (mindestens 1x täglich)
- Entnahmemenge aus Fermenter
- Betriebs- und Stillstandszeiten aller Anlagenteile
- Zeitpunkt und Umfang von Reinigungs-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Maschinen- und Personaleinsatz
- besondere Vorkommnisse (z.B. Betriebsstörungen)
- Angaben zur Hygienisierung

4.4 Abnahmeprüfungen

An Abnahmeprüfungen sind folgende Anforderungen zu stellen:

- Grundsätzlich ist vor Inbetriebnahme eine Abnahmeprüfung durch einen anerkannten Sachverständigen nach § 29 a BImSchG oder § 14 GSG erforderlich.
- Biogasanlagen sind regelmäßig wiederkehrenden Messungen und Überprüfungen durch nach §§ 28, 29 a BImSchG oder § 14 GSG anerkannte Sachverständige zu unterziehen.

Als Alternative zu den wiederkehrenden Messungen und Überprüfungen ist ein mit der Überwachungsbehörde abgestimmtes Überwachungskonzept durch den Anlagenhersteller möglich.

Hinweis: Ab 1.5.2004 ersetzt § 17 GPSG die Regelung des § 14 GSG.

- Die sicherheitstechnische Überprüfung kann auch durch die Baugenehmigungsbehörde angeordnet werden.

4.5 Schulungen

Betreibern von Biogasanlagen wird empfohlen, das bedienende Personal fachgerecht schulen zu lassen. Geeignete Schulungen werden z.B. von den Landwirtschaftskammern oder von privaten Bildungsträgern angeboten.

Geeignete Schulungsinhalte sind z.B.:

- Ökologische und volkswirtschaftliche Aspekte der Biogastechnologie

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Grundlagen der Biogasproduktion (Erzeugung und Verwertung)
- Biogasanlagentechnik
- Kofermentation von Wirtschaftsdüngern mit NaWaRo's oder geeigneten und zugelassenen Einsatzstoffen
- Sicherheitsaspekte beim Bau und beim Betrieb von Biogasanlagen

5 Verzeichnis der Rechtsgrundlagen

AVV - Abfallverzeichnisverordnung - vom 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 24.7.2002 (BGBl. I S. 2833)

BauGB – Baugesetzbuch – in der Fassung der Bekanntmachung vom 27.08.1997 (BGBl. I S. 2141, 1998 I S. 137), zuletzt geändert durch Art. 12 des Gesetzes vom 23.07.2002 (BGBl. I S. 2850)

BBodSchG – Bundes-Bodenschutzgesetz – in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.03.1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Art. 17 des Gesetzes vom 09.09.2001 (BGBl. I S. 2331)

BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz – in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 6.1.2004 (BGBl. I S. 2)

4. BImSchV – Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.03.1997 (BGBl. I S. 504), zuletzt geändert durch Art 22a des Gesetzes vom 6.1.2004 (BGBl. I S. 2)

BioAbfV – Bioabfallverordnung – vom 21.09.1998 (BGBl. I S. 2955), zuletzt geändert durch Art. 3 der Verordnung vom 25.04.2002 (BGBl. I S. 1488)

DüMV – Düngemittelverordnung – vom 26.11.2003 (BGBl. I S. 2373),

DüngeV – Düngeverordnung – vom 26.01.1996 (BGBl. I S. 118), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 14.02.2003 (BGBl. I S. 235)

Durchführungshinweise des BMU und BMVEL – Auswirkungen der Verordnung (EG) Nr. 1774/02 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte, zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 808/2003 der Kommission vom 12. Mai (EG-VO Tierische Nebenprodukte) und des zu ihrer Durchführung dienenden nationalen Rechts auf Biogas- und Kompostierungsanlagen vom 08. April 2004

EEG – Erneuerbare-Energien-Gesetz – vom 29. März 2000 (BGBl. I S. 305), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.7.2002 (BGBl. I S. 2778)

Gesetz zur Durchführung gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über die Verarbeitung und Beseitigung von nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukten – Artikelgesetz vom 25.1.2004 (BGBl. I S. 82)

GIRL – Geruchs-Immissionsrichtlinie – Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen – Gem. RdErl. des MU, des MFAS, des ML und des MW vom 14.11.2000 (Nds. MBl. 2001 S.224 –VORIS 28 500 00 00 00 013–)

GSG – Gerätesicherheitsgesetz – Gesetz über technische Arbeitsmittel, in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Mai 2001 (BGBl. I S. 866), zuletzt geändert durch Art. 182 der Verordnung vom 25.11.2003 (BGBl. I S. 2304), außer Kraft gesetzt zum 1.5.2004 durch Artikel 28 des Gesetzes vom 9.1.2004

GPSG - Geräte- und Produktsicherheitsgesetz - vom 6.1.2004 (BGBl. S. 2), in Kraft gesetzt zum 1.5.2004 durch Artikel 28 des Gesetzes vom 9.1.2004

HannoverG – Gesetz über die Region Hannover – in der Fassung der Bekanntmachung vom 05.06.2001 (Nds. GVBl. S. 348 –VORIS 20 300 31 00 00 000–), zuletzt geändert durch Art. 4 und 9 Abs. 3 des Gesetzes vom 21.11.2002 (Nds. GVBl. S. 732)

KrW-/AbfG - Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - vom 27.9.2004 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25.1.2004 (BGBl. I S. 82)

Maschinenrichtlinie – Änderungsrichtlinie 91/368/EWG des Rates vom 20. Juni 1991 zur Maschinenrichtlinie (RL 89/392), ABl. Nr. L 198 vom 22.07.1991, S. 16 (Dok. Nr. 391 L 0368)

NAbfG – Niedersächsisches Abfallgesetz – in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.10.1994 (Nds. GVBl. S. 467 -VORIS 28 400 01 00 00 000-), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 23.01.2003 (Nds. GVBl. S. 16)

NWG - Niedersächsisches Wassergesetz - in der Fassung vom 25.3.1998 (Nds. GVBl. S. 347), zuletzt geändert durch Gesetz vom 12.12.2003 (Nds. GVBl. S. 446)

Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften e.V., Weißensteinstraße 70 – 72, 34121 Kassel, Stand 05.09.2002

TA Lärm – Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) – vom 26.08.1998 (GMBI. S. 503)

TA Luft – Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) – vom 24.07.2002 (GMBl. S. 511)

TA Siedlungsabfall - Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz - vom 14.5.1993 (BAnz. Nr. 99a S. 1)

TierNebG – Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz – vom 25.1.2004 (BGBl. I S. 82)

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung – in der Fassung der Bekanntmachung vom 05.09.2001 (BGBl. I S. 2350), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 18.06.2002 (BGBl. I S. 1914)

VAwS - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen - vom 17.12.2004 (Nds. GVBl. S. 549)

Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3.10.2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte (ABl. Nr. L 273 vom 10.10.02, S. 1 –Dok Nr. 32002 R 1774–), geändert durch Verordnung (EG) Nr. 808 /2003 der Kommission vom 12.5.2003 ABL. Nr. L 117 v. 13.5.03 S. 1 (laufende Änderungsverfahren beachten)

ZustVO-Abfall – Verordnung über die Zuständigkeiten auf dem Gebiet der Kreislaufwirtschaft und des Abfallrechts – vom 18.12.1997 (Nds. GVBl. S. 557 –VORIS 28 400 01 11 00 000–), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 06.11.2000 (GVBl. S. 290)

ZustVO-GewAR – Verordnung über die Regelung von Zuständigkeiten im Gewerbe- und Arbeitsschutzrecht sowie in anderen Rechtsgebieten – vom 25.09.2001 (Nds. GVBl. S. 615, 725 -VORIS 71 000 01 02 00 000-), zuletzt geändert durch Verordnung vom 14.8.2003 (Nds. GVBl. S. 313)

**Vereinfachtes Schema der Verwendungsmöglichkeiten
von tierischen Nebenprodukten in Biogasanlagen**

(ohne Ausnahmeoptionen der Mitgliedstaaten)

Material der Kategorie 2

Rohmaterial	Verarbeitungsanforderungen
Gülle, von Magen und Darm getrenntem Magen- und Darminhalt , sofern keine Gefahr einer schweren übertragbaren Krankheit	Pasteurisierung, Entseuchung
Importe anderer Erzeugnisse tierischen Ursprungs als aus Material der Kat. 1 aus Drittländern, wenn sie den tierseuchenrechtlichen Kontrollvorschriften entsprechen	Methode 1
Körper oder Teile von genusstauglichen Wildtieren , bei denen kein Verdacht einer auf Menschen oder Tiere übertragbaren Krankheit besteht	Methode 1

Material der Kategorie 3

Rohmaterial	Verarbeitungsanforderungen
nach Gemeinschaftsrecht genusstaugliche Schlachtkörperteile , die aus kommerziellen Gründen nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
Häute, Hufe und Hörner, Schweineborsten und Federn von Tieren, die nach dem Gemeinschaftsrecht für den menschlichen Verzehr geeignet sind und in einem Schlachthof geschlachtet wurden	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
Blut von anderen Tieren als Wiederkäuern, die nach dem Gemeinschaftsrecht für den menschlichen Verzehr geeignet sind und in einem Schlachthof geschlachtet wurden	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
tierische Nebenprodukte, die bei der Gewinnung von für den menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen angefallen sind, einschl. entfetteter Knochen, Grieben	≤ 12mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
ehemalige Lebensmittel tierischen Ursprungs oder Erzeugnisse tierischen Ursprungs enthaltende Lebensmittel, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind (z. B. wg. Herstellungs- oder Verpackungsmängeln) und weder für Mensch noch Tier ein Gesundheitsrisiko darstellen	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
Frische Nebenprodukte von Fischen aus Betrieben, die Fisch für den menschlichen Verzehr herstellen	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
Schalen, Nebenprodukte aus Brütereien und Knickei-	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.

er-Nebenprodukte von Tieren, die keine klinischen Anzeichen einer über diese Erzeugnisse auf Menschen oder Tiere übertragbaren Krankheit zeigen	
Blut, Häute, Hufe, Federn, Wolle, Hörner, Haare und Pelze von Tieren, die keine klinischen Anzeichen einer über diese Erzeugnisse auf Menschen oder Tier übertragbaren Krankheit zeigen	≤ 12 mm, ≥ 70° C, ≥ 60 Min.
Küchen- und Speiseabfälle , soweit nicht Kat. 1	nationales Recht

Anforderungen an die landwirtschaftliche Verwertung von Gärsubstraten aus Biogasanlagen

Nr.	Eingesetzte Materialien	Untersuchung der Gärsubstrate
1	Ausschließliche Vergärung von Wirtschaftsdüngern (Weiterbehandlung in Biogasanlagen im Sinne des DMG)	Keine Vorgaben für Schadstoffgehalte und Schadstofffrachten für das Gärsubstrat. Die Einhaltung der Düngeverordnung (DüngeV) ist nach Erfahrungswerten sicherzustellen. Soweit eine überbetriebliche Verbringung des Substrates erfolgt, darf dies nur durch einen auf Landesebene geeigneten Vermittler und Verteiler erfolgen. In diesem Fall ist zur Einhaltung der Anforderungen der Düngeverordnung eine Bestimmung der Nährstoffe Gesamt-N, Ammonium-N, P und K unerlässlich. Die düngemittel- und seuchenrechtlichen Bestimmungen bleiben unberührt.
2	Vergärung von Wirtschaftsdüngern zusammen mit landwirtschaftlich erzeugter pflanzlicher Biomasse oder ausschließlich von landwirtschaftlich erzeugter Biomasse	Keine Vorgaben für Schadstoffgehalte und Schadstofffrachten für das Gärsubstrat, Die Einhaltung der DüngeV ist nach Erfahrungswerten sicherzustellen. Soweit eine überbetriebliche Verbringung des Substrates erfolgt, darf dies nur durch einen auf Landesebene geeigneten Vermittler und Verteiler erfolgen. In diesem Fall ist zur Einhaltung der Anforderungen der DüngeV eine Bestimmung der Nährstoffe Gesamt-N, Ammonium-N, P und K und des pH-Wertes unerlässlich. ⁽¹⁾ Die düngemittel- und seuchenrechtlichen Bestimmungen bleiben unberührt. Die phytohygienische Unbedenklichkeit ist nachzuweisen.
3	Vergärung von Abfällen gemäß Anhang 1 BioAbfV (ohne tier. Nebenprodukte) oder Wirtschaftsdüngern mit Abfällen gemäß Anlage 2 Tabellen 8 bis 12 DüngemittelV, jedoch unter Ausschluss von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	Neben der verbindlichen Untersuchung von Nährstoffen, pH-Wert, Trockensubstanz und organischer Substanz ist die Untersuchung auf Schwermetalle vorgeschrieben, u.a. für Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie für Thallium und Arsen. Alle genannten Anforderungen gelten auch bei einer Ausbringung auf betriebseigenen Flächen. Die zulässigen Werte ergeben sich entweder aus der BioAbfV (§ 4 Abs. 3 Satz 2) oder aus der DüngemittelV. Die weiteren düngemittel- und seuchenrechtlichen Bestimmungen (z.B. Übereinstimmung mit Düngemittel-Typen beim In-Verkehr-Bringen) bleiben unberührt. Die phytohygienische Unbedenklichkeit ist nachzuweisen. Bei Überschreitung einzelner Grenzwerte nach der BioAbfV können im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde Ausnahmen nur zugelassen werden, wenn eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten ist ⁽²⁾ .
4	Vergärung von Wirtschaftsdüngern mit anderen Abfällen wie in Zeile 3 und Vergärung mit besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	Neben der Untersuchung von Nährstoffen, pH-Wert, Trockensubstanz, organischer Substanz und Schwermetallen (vgl. Zeile 3) wird die Untersuchung auf folgende organische Schadstoffe erweitert: MKW, BTEX, LHKW ⁽⁴⁾ , Phenole, PAK und PCB ₆ . Die düngemittel- und seuchenrechtlichen Bestimmungen bleiben unberührt. Bei Einsatz der Substrate zur Düngung in der Landwirtschaft sind die Vorgaben der DüngeV und als Grenzwerte die Werte der BioAbfV (§ 4 Absatz 3 Satz 2) einzuhalten ⁽³⁾ . Bei Überschreitung einzelner Grenzwerte nach der BioAbfV sind im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde Ausnahmen nur zuzulassen, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird und Beeinträchtigungen der Gewässer nicht zu besorgen sind ⁽²⁾ .

Fußnoten

- (1) Nährstoffuntersuchungen sind regelmäßig 4 mal im Jahr durchzuführen. Bei konstantem Anlagenbetrieb und geringen Schwankungen der Messwerte (max. +/- 20 % vom Mittelwert) kann die zuständige Behörde frühestens nach einem Jahr die Anzahl der Messungen bis auf 2 pro Jahr reduzieren. Bei umfangreichen Änderungen im Anlagenbetrieb und bei stärker abweichenden Messwerten ist die ursprüngliche Messdichte wieder herzustellen.
- (2) Häufigkeit und Anzahl der Untersuchungen ergeben sich aus den Vorgaben des § 4 (5) BioAbfV für Nährstoffe und Schadstoffe und den Vorgaben des Anhangs 2 zusammen mit § 3 BioAbfV für die seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit. Unter Berücksichtigung des Einzelfalls können auch die Werte der zusätzlichen jährlichen Frachten nach Anhang 2 Nr. 5 der BBodSchV als Orientierungsgröße herangezogen werden. Soweit nicht ausschließlich Bioabfälle (ohne tierische Nebenprodukte) eingesetzt werden, ist die Untersuchungsdichte abhängig von der Vielfalt der zugelassenen Einsatzstoffe bzw. der Konstanz im Anlagenbetrieb.
- (3) Für die organischen Schadstoffe müssen Grenzwerte und Frachten noch abgeleitet werden; einzuhalten sind zumindest die Prüfwerte des Anhangs 2 der BBodSchV für den Pfad Bodengrundwasser.
- (4) Sofern in 6 aufeinander folgenden Untersuchungen gemäß § 4 (5) BioAbfV in dem Substrat LHKW nicht nachgewiesen wird, kann bei sonst gleicher Substratzusammensetzung auf diese Untersuchung widerruflich verzichtet werden.