

# **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 –

**Überarbeitete Fassung**

**Stand 27.02.2007**

## **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 .....	8
1.3    Anlagenbezogene Anforderungen an Biogasanlagen.....	10
1.4    Stoffbezogene Anforderungen an Biogasanlagen.....	12
1.4.1  Zulässigkeit von Einsatzstoffen.....	12
1.4.2  Anforderungen an Gärrückstände.....	13
1.4.3  Aufbringen von Gärrückständen .....	15
2      Einsatz, Annahme, Lagerung und Behandlung von Stoffen in der Biogasanlage (Stoffstrommanagement) .....	16
2.1    Allgemeines .....	16
2.2    Annahmehbereich.....	17
2.2.1  Flüssige Substrate und Kofermente.....	18
2.2.2  Feste Einsatzstoffe .....	18
2.3    Vorgrube .....	18
2.4    Lagerhalle .....	19
2.5    Fermenter .....	20
2.6    Gärrückständelagerung / Gärrückständeentnahme .....	21
2.7    Hygienisierung .....	22
3      Gasverwertung.....	22
3.1    Allgemeines .....	22
3.2    Gasführung und Druckhaltung .....	23

3.3	Motorenanlage .....	23
3.3.1	Allgemeines .....	23
3.3.2	Zündstrahl- Motoren.....	24
3.3.3	Gas-Otto-Motoren .....	25
3.3.4	Lärmentwicklung beim Betrieb von Biogasmotoren .....	26
3.4	Gasfackel .....	26
3.5	Entschwefelung.....	27
3.5.1	Allgemeines .....	27
3.5.2	Biologische Entschwefelung durch Lufteinblasen in den Gasraum des Fermenters .....	27
3.5.3	Kombinierte Entschwefelung durch Lufteinblasen in einen separaten Festbettreaktor mit nachgeschalteter Adsorption an einen Aktivkohlefilter .....	28
3.5.4	Chemische Verfahren durch Fällung.....	28
3.5.5	Chemisorption.....	29
4	Anlagenbetrieb.....	29
4.1	Allgemeines .....	29
4.2	Betriebshandbuch .....	30
4.3	Prozesssteuerung .....	31
4.3.1	Allgemeines .....	31
4.3.2	Substratspezifische Parameter bei der Annahme .....	31
4.3.3	Verfahrenstechnische Parameter.....	31
4.3.4	Output- Parameter .....	32
4.3.5	Allgemeine Prozessdaten .....	32
4.4	Abnahmeprüfungen .....	32
4.5	Schulungen.....	33
5	Verzeichnis der Rechtsgrundlagen .....	34

## **Einleitung und Zielsetzung**

In den vergangenen Jahren hat sich die Zahl der Biogasanlagen in Niedersachsen auf zurzeit ca. 550 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 Gärrückstandes 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 Behörden 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 Gärrückstandes. 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

Unabhängig davon, ob die Anlage bau- oder immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig ist, sind die Anforderungen an Bauprodukte und Bauarten nach der NBauO einzuhalten. 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 im Hinblick auf die Festlegung des einschlägigen Genehmigungsverfahrens ist die Feuerungswärmeleistung der Verbrennungsmotoren- oder Gasturbinenanlage (Ziffern 1.1., 1.2 b, 1.4b oder 1.5b 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), vgl. Abschnitt 1.2.2.

Auf den Durchsatz an Abfällen ist neben der Einsatzmenge der Bioabfälle auch die 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) Nr. 1774/2002.

**Hinweis:** Der Geltungsbereich des KrW-/AbfG hat sich nach Inkrafttreten 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 (Gülle, Stallmist, Hühnertrockenkot, Küchen- und Speiseabfälle, Schlachtnebenprodukte und tierische Fette) nicht mehr vom KrW-/AbfG erfasst werden.

Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 wird Gülle wie folgt definiert: „*Gülle sind Exkrementen und/oder Urin von Nutztieren, mit oder ohne Einstreu, sowie Guano, entweder unverarbeitet oder verarbeitet in Übereinstimmung mit Anhang VII Kapitel III, oder auf andere Weise in Biogas- oder Kompostieranlagen umgewandelt*“. Keine Nutztiere sind demnach z.B. Zootiere, Tiere, die zu Liebhaberzwecken gehalten werden oder kleine Haustiere.

Gefährliche 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 Gärrückstände 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 gemäß Art. 15 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 Anlagen-genehmigung (Konzentrationswirkung). In den übrigen Fällen, also bei baurechtlich genehmigten Anlagen und bei bestehenden immissionsschutzrechtlich genehmigten Anlagen außerhalb von laufenden Genehmigungsverfahren ist die Zulassung bei der zuständigen Veterinärbehörde (Landkreis/kreisfreie Stadt) 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, galten nach §16 Abs. 4 dieses Gesetzes zunächst als vorläufig zugelassen. Die vorläufige Zulassung ist jedoch erloschen, wenn nicht binnen sechs Monaten nach diesem Zeitpunkt eine endgültige oder befristete Zulassung nach Maßgabe des Gesetzes beantragt worden ist. Lediglich die Frist für Übergangsmaßnahmen nach der Verordnung (EG) Nr. 810/2003 für vor dem 02.11.2002 genehmigte Biogasanlagen wurde durch Verordnung (EG) Nr. 12/2005 der Kommission vom 6.Januar 2005 (ABl. L 5 v. 7.1.2005, S. 3) bis zum 31.12.2005 verlängert.

### **1.2.1 Baurechtliches Genehmigungsverfahren**

Biogasanlagen mit

- einer Durchsatzleistung von weniger als 10 Tonnen je Tag bzw. von weniger als 1 Tonne je Tag, wenn gefährliche Abfälle, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, eingesetzt werden (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 nach Baurecht zu genehmigen. Zusätzlich ist eine gesonderte Zulassung gemäß Art. 15 der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 erforderlich. Zuständige Genehmigungsbehörden sind die unteren Bauaufsichtsbehörden i.S.v. §63 NBauO; dies sind die Landkreise und kreisfreien Städte sowie die großen selbstständigen Städte, die Region Hannover und diejenigen regions- und 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 Geltungsbereich eines Bebauungsplans und im Innenbereich sowie im Außenbereich zu unterscheiden.

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

- Dorfgebiet (§5 Abs. 2 Nr. 1 im Rahmen eines land- oder forstwirtschaftlichen Betriebes)
- Dorfgebiet (§5 Abs. 2 Nr. 6 als sonstiger, nicht wesentlich störender Gewerbebetrieb)
- Mischgebiet (§6 Abs. 2 Nr. 4 als sonstiger, nicht wesentlich störender 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. 1 als Gewerbebetrieb aller Art)

Eine städtebauliche Grundlage kann auch ein vorhabenbezogener Bebauungsplan gemäß §12 BauGB sein.

Auch im **Innenbereich** gemäß §34 BauGB kann eine Biogasanlage zulässig sein, wenn sie sich in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt oder wenn die nähere Umgebung einem 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 Nrn. 1 oder 2 oder eines Betriebes nach Nr. 4 der Tierhaltung betreibt, sowie dem Anschluss solcher Anlagen an das öffentliche Versorgungsnetz dient und folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- 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.

Das Niedersächsische Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit und das Niedersächsische Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz haben Hinweise zu der bauplanungsrechtlichen Zulässigkeit von Biomasseanlagen nach §35 Abs. 1 Nr. 6 BauGB herausgegeben. Diese Hinweise sind im **Anhang 3** aufgeführt, oder im Internet unter [www.ms.niedersachsen.de/Themen/öffentliches Planungs- und Baurecht](http://www.ms.niedersachsen.de/Themen/öffentliches_Planungs-_und_Baurecht) abrufbar.

### **Überwachung:**

Die immissionsschutzrechtliche Überwachung der baurechtlich genehmigten 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 Zuständigkeiten auf den Gebieten des Arbeitsschutz-, Immissionsschutz-, Sprengstoff-, Gentechnik- und Strahlenschutzrechts sowie in anderen Rechtsgebieten – ZustVO-Umwelt-Arbeitsschutz).

Bei Zuordnung zu den Wirtschaftszweigen Energieerzeugung oder Abfallentsorgung ist die Anlage abweichend von der 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 (GAA).

### **1.2.2 Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren**

Biogasanlagen mit

- einer Durchsatzleistung von 10 Tonnen je Tag oder mehr, in denen nicht gefährliche Abfälle, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, eingesetzt werden (Ziffer 8.6 b Anhang 4. BImSchV), (wenn gefährliche Abfälle eingesetzt werden sollen, s. S. 6 oben),
- einer Verbrennungsmotoren- oder Gasturbinenanlage mit einer Feuerungswärmeleistung von einem 1 MW oder mehr (Ziffern 1.4 / 1.5 Anhang 4. BImSchV)

oder

- Güllelager mit einem Fassungsvermögen von 2.500 m<sup>3</sup> oder mehr (Ziffer 9.36 Anhang 4. BImSchV)

bedürfen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung.

### **Hinweis:**

Beim Einsatz von Gülle in Biogasanlagen ist Gülle im Sinne der Nr. 9.36 des Anhangs zur 4. BImSchV auch das nach dem Gärprozess anfallende Gärsubstrat. Bei der Prüfung, ob die Anlagengröße von 2.500 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen erreicht oder überschritten wird, ist das Fassungsvermögen des Lagers für Rohgülle und des Lagers für Gärsubstrat zu addieren. Fermenter von Biogasanlagen, in denen die eigentliche Biogasreaktion stattfindet, sind Anlagen zur biologischen Behandlung der eingesetzten Stoffe und damit **keine** Anlagen zur Lagerung von Gülle, so dass das Fassungsvermögen der Fermenter nicht angerechnet werden kann.

Ob ein Nachgärbehälter als Reaktionsbehälter oder als Lagerbehälter einzustufen ist, ist vom Einzelfall abhängig. Maßgeblich ist, ob der Hauptzweck dieses Behälters der Erzeugung von Biogas oder der Lagerung des Gärsubstrats dient. Wenn die Biogasanlage neben Haupt- und Nachfermenter noch mit einem separaten Endlager betrieben werden soll, wird Hauptzweck des Nachfermenters in der Regel die Gaserzeugung sein.

Unabhängig von diesen Leistungsmerkmalen kann eine immissionsschutzrechtliche (Änderungs-) Genehmigung erforderlich sein, wenn eine Biogasanlage gemäß §1 Abs. 2 Nr. 2 der 4. BImSchV 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, s.o.). 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. BImSchV 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. BImSchV (vereinfachtes Genehmigungsverfahren) das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt. Das vereinfachte Genehmigungsverfahren ist ausreichend, wenn erstens die Menge der Einsatzstoffe 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 Einsatzstoffe, wenn kein gefährlicher Abfall eingesetzt wird, 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. Vorprüfung des Einzelfalls nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) die UVP-Pflichtigkeit festgestellt wurde.

Zuständige Behörden für die Durchführung des förmlichen Genehmigungsverfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung sind die zentralen Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter (GAA-Z).

Zuständige Behörden für die Genehmigung von Güllelagern mit einem Fassungsvermögen von 2.500 m<sup>3</sup> oder mehr (Ziffer 9.36 im Anhang zur 4. BImSchV) sind die Landkreise, die kreisfreien und großen selbständigen Städte sowie die Region Hannover als untere Immissionsschutzbehörde. Sofern das Güllelager als Nebeneinrichtung zu einer Biogasanlage betrieben wird, entscheidet die für die Genehmigung der Biogasanlage zuständige Behörde.

Die Lagerung von Gärrückständen 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, bzw. Ziffer 8.6 Spalte 2 des Anhangs zur 4. BImSchV). Genehmigungsbehörde ist in diesem Fall das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt. Sofern das Lager als Nebeneinrichtung zu einer Biogasanlage betrieben wird, entscheidet die für die Genehmigung der Biogasanlage zuständige Behörde.

### **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 selbständigen 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).

Bei den **immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen** Anlagen (siehe 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 Geruchsimmisions-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 zu berücksichtigen.

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.

Vorsorglicher Hinweis: Die TA Siedlungsabfall hat als Verwaltungsvorschrift keine bindende Außenwirkung. Die Bestimmungen der TA Siedlungsabfall sind deshalb nur insoweit vom Betreiber zu beachten, als sie in Form von Bedingungen oder Auflagen in die konkrete Anlagengenehmigung eingeflossen sind.

Soweit in den Anlagen tierische Nebenprodukte eingesetzt werden, sind die Anforderungen (technische Hygienisierungsmaßnahmen) der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 und die entsprechenden Vorschriften aus dem Tierische Nebenprodukte- Beseitigungsgesetz (TierNebG) sowie die Anforderungen der Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsverordnung (TierNebV), die auch umfangreiche Regelungen für Biogasanlagen enthält, zu beachten.

Die wasserrechtlichen Anforderungen an Biogasanlagen ergeben sich maßgeblich aus der Einstufung der Anlagen nach dem Niedersächsischen Wassergesetz - NWG und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen - VAWS. Die im Sinne der VAWS technischen und betrieblichen Anforderungen an Biogasanlagen sind an das Wasserergefährdungspotential der in einer Biogasanlage eingesetzten Substrate und damit auch der Gärrückstände gekoppelt. Die maßgebenden Regelungen sind in der mit Erlass vom 15.11.2006 eingeführten Veröffentlichung „ Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen - Anforderungen für den Gewässerschutz“ aufgeführt. Die Veröffentlichung ist auf der Internetseite des NLWKN unter der Adresse [http://www.nlwkn.niedersachsen.de/master/C8729160\\_N5908988\\_L20\\_D0\\_I5231158.html](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/master/C8729160_N5908988_L20_D0_I5231158.html) abrufbar.

### **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 (s. 1.2.1)) vorliegt und - bei den baurechtlich genehmigten Anlagen - zusätzlich nach der Wirtschaftsklassenzugehörigkeit (NACE).

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 durchgeführt.

Die wasserrechtliche Überwachung wird, soweit sie sich auf die Aufgaben und die Aufsicht nach den §§161 und 162 Abs.1 und den §§163 bis 165 des Nieders. Wassergesetzes (NWG) und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe – Anlagenverordnung - (VAWS) erstreckt, von den Staatlichen Gewerbeaufsichtsämtern in den Betrieben durchgeführt, die ebenfalls immissionsschutzrechtlich von den GAÄ überwacht werden (§4 ZustVO-Wasser vom 29.11.04 , Nds. GVBl. S. 550).

Im Übrigen liegen die sonstigen wasserrechtlichen Zuständigkeiten bei der unteren Wasserbehörde oder gem. §1 Nr. 1 ZustVO-Wasser beim NLWKN. 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 zur Verwertung auf Böden bestimmt sind, 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 eignen. Stoffe, die wie z.B. Eisensalze, Glycerin und Entschäumer wegen ihres produktions- oder anwendungstechnischen Nutzens in Biogasanlagen verwendet werden, dürfen nur in den hierfür erforderlichen Mengen eingesetzt werden. Jegliche Überdosierung ist zu vermeiden.

Als Einsatzstoffe sind geeignet:

- Stoffe, die nach Düngemittelverordnung als Ausgangsstoffe für Düngemittel zugelassen sind, insbesondere
  - nachwachsende Rohstoffe (Energiepflanzen),
  - eingesetzte Wirtschaftsdünger oder zugelassene tierische Nebenprodukte,
- Bioabfälle, die grundsätzlich für die Verwertung auf Flächen geeignet und in Anhang 1 Bioabfallverordnung (BioAbfV) genannt sind und keine tierischen Nebenprodukte darstellen. In Anhang 1 Nr. 2 BioAbfV sind darüber hinaus auch die mineralischen Abfälle genannt, die als Zuschlagstoffe grundsätzlich für die Verwertung auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden geeignet sind.

Bioabfälle und tierische Nebenprodukte müssen zugleich die Anforderungen des Düngemittelrechts erfüllen. Nur die Schadstoff-Grenzwerte der BioAbfV sind gegenüber dem Düngemittelrecht vorrangig.

Soweit es sich bei den Einsatzstoffen um Bioabfälle ohne tierische Nebenprodukte handelt, gelten die Anforderungen der BioAbfV für die Behandlung der Stoffe sowie die Verwertung der Gärrückstände. Für Anlagen, in denen tierische Nebenprodukte eingesetzt werden, gelten die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 und des Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetzes und der Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsverordnung<sup>1</sup>. Werden sowohl Bioabfälle als auch tierische Nebenprodukte vergoren, gelten die Anforderungen beider Rechtsgebiete gleichzeitig, d. h. bei Parallelvorschriften die jeweils strengere

---

<sup>1</sup> Die TierNebV verweist bei der Verwertung bestimmter Gärrückstände auf die BioabfallV

ren Anforderungen. Werden ausschließlich nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo's) aus dem landwirtschaftlichen Bereich eingesetzt, ist für die Verwertung der Gärrückstände ausschließlich das Düngerecht anzuwenden.

Weitere Bioabfälle können im Einzelfall nach §6 Abs. 2 BioAbfV zugelassen werden. Sofern eine landwirtschaftliche Verwertung der Gärrückstände vorgesehen ist, kommt eine solche Zulassung nur in Betracht, wenn die Stoffe nach der DüMV verwertet werden dürfen. Ist diese Voraussetzung erfüllt, so sollte die Ausnahme nach §6 Abs. 2 BioAbfV i. d. R. erteilt werden, weil im Düngemittelrecht bereits eine Entscheidung über die Zulässigkeit der landbaulichen Verwertung getroffen wurde. Da für eine Entscheidung nach §6 Abs. 2 BioAbfV ohnehin das Einvernehmen der Landwirtschaftskammer als landwirtschaftliche Fachbehörde erforderlich ist, sollte deren Stellungnahme vorab eingeholt werden. Zuständig für die Entscheidung nach §6 Abs. 2 BioAbfV ist die untere Abfallbehörde, sofern nicht eine Konzentration gemäß §13 BImSchG stattfindet.

Eine Beteiligung der Zentralen Unterstützungsstelle Abfallwirtschaft und Gentechnik (ZUS AWG) beim Staatlichen GAA Hildesheim kommt in Betracht, wenn besondere Schwierigkeiten bei der Bezeichnung oder Einstufung von Abfällen nach der AVV auftreten.

Beim Einsatz von tierischen Nebenprodukten sind insbesondere die Hygienevorschriften für die Verarbeitung gemäß den Anhängen V und VI der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 sowie die §§13 ff. TierNebV zu beachten. Weitere Anforderungen an die Einsatzstoffe ergeben sich aus §23 TierNebV im Hinblick auf eine nachfolgende landwirtschaftliche Verwertung der Gärrückstände (vgl. Nr. 1. 4. 2). Ein vereinfachtes Schema der Verwendungsmöglichkeiten tierischer Nebenprodukte mit den dazugehörigen Verarbeitungsmethoden ist als **Anhang 1** beigefügt. Weitere Einzelheiten sind dem Merkblatt<sup>2</sup> des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (LAVES) zu entnehmen. Hingewiesen wird auch auf die Durchführungshinweise des BMU und des BMVEL zu den Auswirkungen der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 auf Biogas- und Kompostierungsanlagen vom 08.04.2004).

#### 1.4.2 Anforderungen an Gärrückstände

##### a) Bioabfallverordnung

Werden in Biogasanlagen Bioabfälle **angenommen**, die keine tierischen Nebenprodukte darstellen, ist neben der Zulässigkeit als Einsatzstoff auch die Zulässigkeit der Ausbringung des erzeugten Gärrückstandes 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 gärtnerisch genutzte Böden sind die Anforderungen der BioAbfV bezüglich Mengenbeschränkungen und Nachweispflichten (z. B. seuchen- und phytohygienische Undenklichkeit) zu beachten. Eine Übersicht über Anforderungen an die landwirtschaftliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen ist in **Anhang 2** dargestellt.

---

<sup>2</sup> Merkblatt befindet sich zur Zeit noch in der Bearbeitung

Zuständige Behörden für die Überwachung und die Entscheidungen nach BioAbfV in Bezug auf die landbauliche Verwertung der Gärrückstände sind die unteren Abfallbehörden (§42 NAbfG) und die Landwirtschaftskammer als landwirtschaftliche Fachbehörde, deren Einvernehmen bei verschiedenen Ausnahmezulassungen nach der Bioabfallverordnung einzuholen ist.

#### b) Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 und TierNebV

Werden tierische Nebenprodukte in Biogasanlagen eingesetzt, ist zu prüfen, ob die beantragte Verwertung im Einklang mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Anhänge V und VI), des TierNebG und der TierNebV steht. Die Behandlung muss sicherstellen, dass die Ausbringung der Gärrückstände seuchenhygienisch unbedenklich ist. Für die Ausbringung und das Inverkehrbringen sind zusätzlich Anhang VIII Kapitel III der VO (EG) Nr. 1774/2002 sowie §23 TierNebV zu beachten. Die Unbedenklichkeit ist entsprechend dem Leitfaden Merkblatt des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (LAVES) zu beurteilen. Anforderungen im Hinblick auf die landwirtschaftliche Verwertung anderer tierischer Nebenprodukte als Gülle enthält zudem die Verordnung (EG) Nr. 181/2006. Auf sie wird in §23 TierNebV z. T. verwiesen.

Zuständige Behörden sind die Landkreise (vgl. Abschnitt 1.2).

#### c) Düngemittelgesetz, Düngemittelverordnung

Die Anforderungen des Düngemittelrechts sind hinsichtlich

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

einzuhalten. Für den zulässigen Schadstoffgehalt von eingesetzten Bioabfällen gilt vorrangig die BioAbfV. Die erforderlichen Begrenzungen der Einsatzstoffe und die Untersuchungspflichten sind im Genehmigungsbescheid festzulegen. Die genannten Begrenzungen und Prüfanforderungen gelten sowohl dann, wenn die Gärrückstände in den Verkehr gebracht werden, als auch - als Ausfluss der gebotenen guten fachlichen Praxis - bei einer Ausbringung auf betriebseigenen Flächen (vgl. §8 Abs. 1 DüV). Die Häufigkeit, mit der die Gärrückstände untersucht werden müssen, hängt wesentlich davon ab, ob eine größere Bandbreite verschiedener Einsatzstoffe genutzt werden soll oder stattdessen ein gleichmäßiger Anlagenbetrieb zu erwarten ist.

Gärrückstände, die als Düngemittel in Verkehr gebracht werden sollen, müssen einem zugelassenen Düngemitteltyp nach der Düngemittelverordnung entsprechen. Dies gilt grundsätzlich, wenn Gärrückstände 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 einer Tonne pro Jahr müssen ebenfalls nicht gekennzeichnet werden. Zuständig in Zweifelsfragen ist die bei der Landwirtschaftskammer angesiedelte Düngemittelverkehrskontrolle.

Ausnahmen von diesen Anforderungen sind nach §8 Abs. 1 Satz 3 u. 4 DüV nur in einem sehr engen Rahmen möglich, wenn Wirtschaftsdünger, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate

oder Pflanzenhilfsmittel erzeugt werden. Die Gärrückstände von Biogasanlagen sind in der Regel kein reiner Wirtschaftsdünger und – wegen eines relativ hohen Gehalts an N, P, K oder Calcium – auch keine Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate oder Pflanzenhilfsmittel.

#### d) Übersicht über Anforderungen an Gärrückstände

Eine Übersicht über Anforderungen an die landwirtschaftliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen ist in **Anhang 2** dargestellt. Für die Untersuchungen nach der BioAbfV hat sich der Betreiber entweder einer regelmäßigen Güteüberwachung (Gütegemeinschaft) anzuschließen, §11 Abs. 3 BioAbfV, oder eine von der Genehmigungsbehörde festgelegten Untersuchungsstelle zu beauftragen, §3 Abs. 8 BioAbfV. Im letzteren Fall muss die Untersuchungsstelle ihre Qualitätssicherung durch eine regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen nachweisen oder eine Anerkennung in einem anderen Bundesland besitzen.

### 1.4.3 Aufbringen von Gärrückständen

#### a) Immissionsschutz

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

#### b) Düngeverordnung

Die Aufbringung des Gärrückstandes 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 Düngeverordnung festgelegt und zielen u.a. auf die Sicherstellung einer pflanzenbedarfsgerechten Düngung ab, haben aber auch Einfluss auf die Verminderung von Emissionen.

Stickstoffhaltige flüssige Gärrückstände sind so aufzubringen, dass durch möglichst bodennahe Ausbringung unter Berücksichtigung von Vegetationsstand und Witterung Ammoniakverflüchtigungen weitgehend vermieden werden. Auf unbestellten Ackerflächen sind die Gärrückstände - wie flüssige, stickstoffhaltige Wirtschaftsdünger - unverzüglich einzuarbeiten. Das Aufbringungsverbot vom 1./15. November bis zum 31. Januar gilt ebenfalls.

Die Verfolgung von Verstößen gegen die gute fachliche Praxis beim Düngen obliegt der Landwirtschaftskammer Niedersachsen als Düngebehörde.

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

#### c) Tierische Nebenprodukte

In den Vorschriften für tierische Nebenprodukte sind zum einen Beschränkungen hinsichtlich der Stoffe, die auf Weideland ausgebracht werden dürfen, geregelt und zum anderen

Wartezeiten vor der Nutzung des Aufwuchses (Art. 22 VO (EG) Nr. 1774/2002, VO (EG) Nr. 181/2006, §23 TierNebV).

## **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 Biogasausbeute ist auch von der Gärtemperatur, der Raumbelastung, der Verweilzeit und der Betriebsweise abhängig. Höhere Gärtemperaturen und geringere Belastung führen in der Regel zu höheren Biogasausbeuten. Die Biogasausbeute 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.  $H_2S$ ,  $NH_3$ ) können zu einer Beeinträchtigung des biologischen Abbauprozesses führen. Steigt die Konzentration einer oder mehrerer organischer Säuren im Gärbehälter oder Fermenter an, kann dies ein Hinweis auf einen gestörten Gärprozess sein. Als Folge sind auch die Konzentrationen an Zwischenprodukten im Gärrückstand 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 Kofermente 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 Kofermente 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, oder es besteht die Gefahr der Freisetzung von giftigen Gasen. Ebenfalls kann die Ausbringung eines unzureichend ausgegorenen Substrates zu erheblichen Geruchsbelästigungen führen.

Sofern Bioabfälle oder tierische Nebenprodukte in Biogasanlagen eingesetzt werden, kann es zur Bildung von Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) kommen.  $H_2S$  kann unter anderem bei der anaeroben Zersetzung von Eiweißen entstehen. Dabei wird letztendlich  $H_2S$  aus den schwefelhaltigen Aminosäuren gebildet und freigesetzt. Durch die Anwesenheit von Enzymen, die Eiweiße aufspalten / abbauen (sog. Proteasen) können Schwefelverbindungen

gebildet werden (z.B. Thiole, Sulfide), die bei Anwesenheit von Säuren  $H_2S$  freisetzen. Des Weiteren kann  $H_2S$  durch sulfatreduzierende und schwefelreduzierende Bakterien gebildet werden. Dies geschieht i.d.R. bei Sauerstoffabwesenheit und der Anwesenheit von Sulfat (oder Schwefel) und leicht abbaubaren organischen Substanzen.

Beim ausschließlichen Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ist die Gefahr der Entstehung von Schwefelwasserstoff im Allgemeinen nicht zu befürchten.

Durch die Entstehung und Freisetzung von Schwefelwasserstoff ist es in der Vergangenheit bereits zu sehr schweren Unfällen gekommen.

Um Unfälle in Biogasanlagen, in denen Bioabfälle und tierische Nebenprodukte eingesetzt werden zu vermeiden, sind folgende Anforderungen zu beachten:

- Betreiber von Biogasanlagen haben von den Erzeugern dieser Stoffe nachfolgende Angaben abzufordern und im Betriebstagebuch zu dokumentieren:
  - Angaben zu Einsatzstoffen: Abfallschlüsselnummer gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV), wesentliche Inhaltsstoffe, chemische Zusammensetzung, pH-Wert und Beimengungen, wie z.B. Stabilisatoren, Konservierungsmittel etc.
  - Angaben zur Herkunft (z.B. „vom Schlachthof; aus der pharmazeutischen Herstellung von Heparin ...“), zu den Transport- und Anlieferungsbedingungen (z.B. Dauer des Transportes, Temperatur, ...), sowie zu möglichen Gefahren (z.B. „kann bei Zugabe von Säuren Schwefelwasserstoff freisetzen“).
- Biogasanlagen dürfen nur von sachkundigem<sup>3</sup>, geschultem Personal betrieben werden. Die Teilnahme an geeigneten Schulungsmaßnahmen ist der Überwachungsbehörde nachzuweisen.

## 2.2 Annahmehbereich

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.

---

<sup>3</sup> Geeignete Schulungsmaßnahmen werden in Niedersachsen z.B. von der Landwirtschaftskammer in Zusammenarbeit mit der LEB (Ländliche Erwachsenenbildung) angeboten. Vgl. auch Nr. 4.5

### **2.2.1 Flüssige Substrate und Kofermente**

Bei der Annahme flüssiger Einsatzstoffe sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

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

### **2.2.2 Feste Einsatzstoffe**

Bei der Annahme fester Einsatzstoffe sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Sofern eine Zuführung betriebsfremder fester Einsatzstoffe 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). Wenn immissionschutzrechtliche Gründe dem nicht entgegenstehen, ist auch eine offene Lagerung zulässig.
- Es wird empfohlen, das Abgas aus diesem Annahmebereich über eine permanente Absaugung einer Reinigung zuzuführen. Das kann z.B. sein:
  - Biofilter
  - Biowäscher
  - Abgaswäscher

## **2.3 Vorgrube**

Biogasanlagen sollen möglichst baulich so ausgeführt werden, dass auf eine Vorgrube verzichtet werden kann.

Wenn auf eine Vorgrube aus betriebs- oder verfahrenstechnischen Gründen nicht verzichtet werden kann, sind an die Vorgrube folgende Anforderungen zu stellen:

- Die Vorgruben, die der Lagerung von Einsatzstoffen dienen, sind gasdicht auszuführen oder so abzusaugen, dass ein ständiger Unterdruck erzeugt wird. Entstehende Gase sind auch bei Befüll- und Entleerungsvorgängen sicher zu erfassen und gefahrlos abzuleiten.
- Die Eignung der Lüftungsanlage ist durch einen Sachkundigen nachzuweisen. Die Lüftungsanlage ist einmal jährlich auf Funktionstüchtigkeit und ordnungsgemäßen Betrieb durch einen Sachkundigen zu überprüfen. Die Bescheinigung hierüber ist in dem Betriebstagebuch zu dokumentieren.
- Die abgesaugte Luft ist dem BHKW oder einem Abgasreinigungssystem zuzuführen.
- Die Vorgrube darf nur für kurzzeitige Befüllvorgänge geöffnet werden. Das Öffnen der Vorgrube darf erst erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährlichen Gaskonzentrationen vorhanden sind. Es ist konstruktiv sicherzustellen, dass bei geöffnetem Deckel die in der Grube befindlichen Rührreinrichtungen nicht betrieben werden können.
- Der Eintrag von Einsatzstoffen, die zu Schaumreaktionen neigen, ist zu vermeiden. Es dürfen keine Materialien zusammengeführt werden, bei denen durch chemische Reaktionen (z.B. Säure- / Base- Reaktionen) gefährliche Gaskonzentrationen entstehen können.
- Im Annahmehbereich entstandene Verunreinigungen sind unverzüglich zu beseitigen.
- Durch geeignete Gaswarngeräte ist sicherzustellen, dass Mitarbeiter, die sich in Gefahrenbereichen aufhalten, vor gefährlichen Konzentrationen betriebsbedingt entstehender Gase (z.B. CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>) gewarnt werden. Dies kann z.B. erfolgen, indem in der Annahmehalle (z.B. im Vorgrubenbereich) Detektoren installiert werden, die bei Überschreitung eines fest eingestellten Schwellenwertes ein optisches und akustisches Signal im Gefahrenbereich auslösen

Sofern Vorgruben im Freien betrieben werden, kann von einzelnen der o.g. Anforderungen abgewichen werden. Wenn immissionsschutzrechtliche Gründe dem nicht entgegenstehen, kann eine geschlossene Lagerung ausreichend sein.

## **2.4 Lagerhalle**

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

- Das Entladen von Fahrzeugen mit geruchsintensiven flüssigen oder festen Koferten 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 Gärrückstand 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 führen. Folge können Leckagen sein, die erhebliche Geruchsbelastungen verursachen können.

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 der erzeugte Gärrückstand stark riecht und dadurch bei der Lagerung und Verwertung Geruchsbelästigungen auftreten. Dies kann insbesondere bei Anlagen, die in größerem Umfang wechselnde Kofermente 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).

Bezüglich der Abdeckung der Fermenter ist aus der bisherigen Überwachungspraxis festzustellen, dass bei Biogasanlagen zur Fermentation von Abfällen zur Verwertung 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 gemäß 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 Gärrückständelagerung / Gärrückständeentnahme

a) Gärrückständelagerung:

- Lagerbehälter für Gärrückstände sind grundsätzlich gasdicht auszuführen.
- Die Lagerung von Gärrückständen in offenen Silos kann im Einzelfall zulässig sein, wenn sichergestellt ist, dass der Gärrückstand 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) Gärrückständeentnahme:

- Die Entnahme des Gärrückstandes darf ausschließlich in ausgegorenem Zustand erfolgen. Die Mindestverweilzeiten sind einzuhalten. Gegebenenfalls ist für die Entnahmezeit eine Umlagerung von Gärsubstrat in den Entnahmebehälter zu verhindern.
- Die bei der Entnahme des Gärrückstandes entstandenen Verunreinigungen sind unmittelbar zu beseitigen.
- Gärrückstände 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 Gärrückstand betragen.

## 2.7 Hygienisierung

Werden in einer Biogasanlage **tierische Nebenprodukte** eingesetzt, sind die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 anzuwenden und die Regelungen des TierNebG sowie der TierNebV zu beachten. Diese sind in dem Merkblatt<sup>4</sup> des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (LAVES) beschrieben.

Biogasanlagen, die **Bioabfälle** einsetzen, haben zusätzlich zur seuchenhygienischen Unbedenklichkeit auch die phytohygienische Unbedenklichkeit der Gärrückstände zu gewährleisten (§3 Abs. 1 BioAbfV). Nach Anhang 2 der BioAbfV müssen die Bioabfälle so behandelt werden, dass eine Mindesttemperatur von 55 °C über einen zusammenhängenden Zeitraum von 24 Stunden sowie eine hydraulische Verweilzeit im Fermenter von mindestens 20 Tagen erreicht wird. Bei niedrigeren Betriebstemperaturen (z. B. mesophil betriebenen Anlagen) oder kürzeren Einwirkungszeiten muss eine geeignete Vor- oder Nachbehandlung der Bioabfälle durchgeführt werden.

## 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. Bei modernen Anlagen sind Geruchsemissionskonzentrationen von ca. 5.000 GE/m<sup>3</sup> gemessen 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 Ge-

---

<sup>4</sup> Merkblatt befindet sich zur Zeit noch in der Entwurfsfassung

Drucksschwellen 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. Beim Einströmen von Außenluft (Unterdruck) kann sich im Behälter ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

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

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. Gegebenenfalls 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 Wasserschlösser 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 sein<sup>5</sup>.
- 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 Dieseldieselkraftstoff 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 Dieseldieselkraftstoff (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

---

<sup>5</sup> 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

flüssiger Kraftstoffe). Beim Zündstrahlmotor stammt die Verbrennungsenergie zu einem geringen Anteil aus dem Zündstrahl-Diesekraftstoff (im Regelfall sind 10 % Verbrennungsenergie aus Diesekraftstoff ausreichend).

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

Kohlenmonoxid	: 2,0 g/m <sup>3</sup> , ab 3 MW FWL: 0,65 g/m <sup>3</sup> ,
Stickstoffoxide	: 1,0 g/m <sup>3</sup> , ab 3 MW FWL: 0,5 g/m <sup>3</sup> ,
Schwefeloxide	: 0,35 g/m <sup>3</sup> ,
Formaldehyd	: 60 mg/m <sup>3</sup> ,
Staub	: 20 mg/m <sup>3</sup> .

Für nicht sachgerecht an den Betrieb mit Biogas angepasste Motoren 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 wird empfohlen, Referenzmessungen an vergleichbaren Anlagen vorzulegen bzw. vorlegen zu lassen.

### **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/m <sup>3</sup> , ab 3 MW FWL: 0,65 g/m <sup>3</sup> ,
Stickstoffoxide	: 0,5 g/m <sup>3</sup> ,
Schwefeloxide	: 0,35 g/m <sup>3</sup> ,
Formaldehyd	: 60 mg/m <sup>3</sup> .

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 bzw. einholen zu lassen.

### **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.
- Bei der Lärmentwicklung sind besonders außen stehende Kühleinrichtungen zu berücksichtigen.

### **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 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 Fermenter 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  $< 250 \text{ mg/m}^3 H_2S$  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 Fermenter (in den Gasraum) Luft eingeblasen. Das Luftvolumen soll ca. 12 % 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 Fermenters.

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 im Biogas; 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 Gärrückstand 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 ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ), die in Abhängigkeit der Milieubedingungen im Fermenter 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  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{HS}^-$ . 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 ( $\text{FeS}$ ) und Schwefelsäure. Das Metallsulfid wird mit dem Gärrückstand ausgetragen.

Bei diesem Verfahren kann das Eisensalz wie ein Substrat 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 Gärsubstrat 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 Fermenter 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 Gärrückstand 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 Gärrückstand 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 Chemisorption**

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 nicht fachtechnische 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 Beurteilung 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 einschließlich Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften,
- Umgang mit Biogas, Explosionsgefahren, Erstickungsgefahr (CO<sub>2</sub>),
- 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 Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 zu beachten.

Mindestens nachfolgende Parameter sind zu ermitteln und im Betriebstagebuch zu dokumentieren; für NaWaRo- Anlagen können weniger Parameter ausreichend sein:

#### **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,
- H<sub>2</sub>S-Konzentration im Biogas,
- CH<sub>4</sub>-Konzentration im Biogas,
- Gehalt an wasserdampfvlüchtigen organischen Säuren.

#### **4.3.4 Output- Parameter**

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

#### **4.3.5 Allgemeine Prozessdaten**

- erzeugte elektrische Energie [kWh] (mindestens einmal täglich),
- Entnahmemenge aus Fermenter,
- Betriebszeiten des BHKW
- 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 sicherheitstechnische Abnahme durch einen anerkannten Sachverständigen nach §29 a BImSchG oder §17 GPSG und nach §163 NWG in Verbindung mit §17 VAWS erforderlich.
- Biogasanlagen sind regelmäßig wiederkehrenden Messungen und Überprüfungen durch nach §28 BImSchG und §29a BImSchG oder §17 GPSG und nach §163 NWG in Verbindung mit §17 VAWS anerkannte Sachverständige zu unterziehen.

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

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

#### **4.5 Schulungen**

Betreibern von Biogasanlagen wird empfohlen, das bedienende Personal fachgerecht schulen zu lassen. Geeignete Schulungen werden z.B. von der Landwirtschaftskammer 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 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3316)

**BBodSchG** – Bundes-Bodenschutzgesetz – in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.03.1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 09.12.2004 (BGBl. I S. 3214)

**BImSchG** – Bundes-Immissionsschutzgesetz – in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 09. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2819)

**4. BImSchV** – Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.03.1997 (BGBl. I S. 504), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Juni 2005 (BGBl. I S. 1687)

**BioAbfV** – Bioabfallverordnung – vom 21.09.1998 (BGBl. I S. 2955), zuletzt geändert durch §11 Abs. 1 der VO vom 26.11.2003 (BGBl. I S. 2373)

**DüMV** – Düngemittelverordnung – vom 26.11.2003 (BGBl. I S. 2373), geändert durch §1 der Verordnung vom 3.11.2004 (BGBl. I S. 2767)

**DüngeV** – Düngeverordnung – vom 26.01.1996 (BGBl. I S. 118), Außer Kraft am 14. Januar 2006 durch §12 der Verordnung vom 10. Januar 2006 (BGBl. I S. 20)<sup>6</sup>

**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 8. April 2004

---

<sup>6</sup> [§6 Abs. 2 der Düngeverordnung](#) vom 26. Januar 1996 (BGBl. I S. 118), die zuletzt durch die Verordnung vom 14. Februar 2003 (BGBl. I S. 235) geändert worden ist, ist bis zum 31. Dezember 2015 weiterhin anzuwenden.

**EEG** – Erneuerbare-Energien-Gesetz – vom 21. Juli 2004 (BGBl. I S. 1918), geändert durch Artikel 3 Abs. 35 des Gesetzes vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970)

**Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen - Anforderungen an den Gewässerschutz**  
- Veröffentlichung des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, landesweit mit Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 15.11.2006 eingeführt.

**GIRL** – Geruchs-Immissionsrichtlinie – Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen – wird derzeit in der Fassung der Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) vom 21.03.2004 veröffentlicht.

**GSG** – Gerätesicherheitsgesetz – Gesetz über technische Arbeitsmittel, in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Mai 2001 (BGBl. I S. 866), zuletzt geändert durch Artikel 182 der Verordnung vom 25.11.2003 (BGBl. I S. 2304), außer Kraft gesetzt zum 01.05.2004 durch Artikel 28 des Gesetzes vom 09.01.2004

**GPSG** - Geräte- und Produktsicherheitsgesetz - vom 06.01.2004 (BGBl. S. 2), zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 33 des Gesetzes vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970)

**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 Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Dezember 2005 (Nds. GVBl. S. 389)

**KrW-/AbfG** - Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - vom 27.09.2004 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Artikel 2 §3 Abs. 3 des Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2618)

**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 Artikel 9 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 417)

**NBauO** – Niedersächsische Bauordnung – in der Fassung der Bekanntmachung vom 10.02.2003 (Nds. GVBl. S. 89), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 14.11.2006 (Nds. GVBl. S. 530)

**NWG** - Niedersächsisches Wassergesetz - in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Juni 2004 (Nds. GVBl. S. 171 - VORIS 28200 03 00 00 000 -), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 17. Dezember 2004 (Nds. GVBl. S. 664)

**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 (GMBl. 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 14.05.1993 (BAnz. Nr. 99a S. 1)

**TierNebG** – Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz – vom 25.01.2004 (BGBl. I S. 82), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 22. Dezember 2005 (BGBl. I S. 3712)

**UVPG** – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung – in der Fassung der Bekanntmachung vom 05.09.2001 (BGBl. I S. 2350), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 09. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2819)

**VAwS** - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen - Vom 17. Dezember 1997 (Nds.GVBl.S. 549 - VORIS 28200 03 1200000-), geändert durch Verordnung vom 24. Januar 2006 (Nds. GVBl. S. 41)

**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. 13.05.2003 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 Artikel 1 der Verordnung vom 22. Dezember 2004 (Nds. GVBl. S. 654)

**ZustVO-Umwelt-Arbeitsschutz** – Verordnung über Zuständigkeiten auf den Gebieten des Arbeitsschutz-, Immissionsschutz-, Sprengstoff-, Gentechnik- und Strahlenschutzrechts

sowie in anderen Rechtsgebieten – vom 18.11.2004 (Nds. GVBl. Nr. 34/2004, S.464 ff),  
geändert, zuletzt geändert durch Verordnung vom 5. Januar 2006 (Nds. GVBl. S. 2)

**ZustVO Wasser** - Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts –  
vom 29. November 2004 (Nds. GVBl. S. 550 - VORIS 28200 -)