

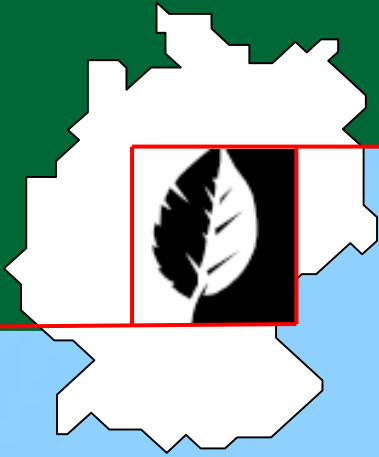
Thüringer Landesanstalt  
für Umwelt und Geologie



Thüringer Landesanstalt  
für Landwirtschaft



Thüringer  
Landesverwaltungsamt



# *Schriftenreihe der TLUG*

*Informationen  
zum Immissionsschutz bei  
Biogasanlagen*

Diese Schrift darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben politischer Informationen oder Werbemittel.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

## **Impressum:**

Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie  
Nr. 76

### **Herausgeber:**

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie  
Göschwitzer Straße 41  
07745 Jena  
Tel.: 0 36 41/6 84-0  
Fax: 0 3641/6 84 2 22  
e-mail: TLUG.Post@TLUGJena.Thueringen.de  
Internet: <http://www.tlug-jena.de>

Die Informationen zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen sind in Zusammenarbeit der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft und dem Thüringer Landesverwaltungsamt entstanden.

### **Redaktionelle Bearbeitung:**

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie  
Referat 41 – Umwelttechnologie, produktionsbezogener  
Umweltschutz

### **Inhaltliche Bearbeitung:**

Erarbeitet von  
Herrn Reinhard Weber, Thüringer. Landesanstalt für  
Umwelt und Geologie

Herrn Dr. Gerd Reinhold, Thüringer Landesanstalt für  
Landwirtschaft

Frau Brigitte Georgi, Thüringer Landesverwaltungsamt

Jena, im Juli 2006

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Zielsetzung .....  | 4  |
| 2.    | Stand der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung in Thüringen .....  | 4  |
| 3.    | Immissionsschutz .....   | 6  |
| 3.1   | Emissionen von Biogasanlagen .....   | 6  |
| 3.1.1 | Emissionen in der Luft .....   | 6  |
| 3.1.2 | Lärmemissionen.....  | 7  |
| 3.2   | Genehmigungen von Biogasanlagen .....  | 7  |
| 3.3   | Genehmigungsverfahren – Leistungen von Betreibern und Behörden .....                                       | 10 |
| 4.    | Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an Errichtung und Betrieb landwirtschaftlicher Biogasanlagen..... | 11 |
| 4.1   | Annahme- und Inputlagerbereich .....   | 11 |
| 4.2   | Fermenter.....   | 12 |
| 4.3   | Gasspeicher.....   | 12 |
| 4.4   | Blockheizkraftwerk (BHKW) und Anlagen zur Wärmeerzeugung .....   | 13 |
| 4.5   | Notfackel.....   | 15 |
| 4.6   | Lager für Gärreste und Biogasgülle.....  | 16 |
| 4.7   | Gesamtanlage – Geruchs- und Lärmimmissionen.....   | 16 |
| 4.7.1 | Anforderungen zum Lärmschutz .....   | 16 |
| 4.7.2 | Anforderungen zum Schutz vor Gerüchen .....  | 18 |
| 5.    | Hinweise zur Berücksichtigung des Wasserhaushaltsgesetzes .....  | 19 |
| 6.    | Schulungen.....  | 20 |
| 7.    | Hinweise auf weitere Literaturquellen .....  | 20 |
| 8.    | Rechtsgrundlagen.....  | 21 |
| 9.    | Quellenangabe Abbildungen.....   | 22 |

## 1. Zielsetzung

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung in Deutschland soll bis 2020 deutlich erhöht werden. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Biogaserzeugung haben sich hierfür nach der Ablösung des Stromeinspeisegesetzes im Jahr 2000 durch das Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und dessen Novellierungen in den Jahren 2004 und 2005 beim Einsatz nachwachsender Rohstoffe (NAWARO) deutlich verbessert.

Der Freistaat Thüringen unterstützt deshalb den weiteren Ausbau der Biogaserzeugung und -verwertung unter den Gesichtspunkten der Nutzung regenerativer und damit klimaschonender Energiequellen sowie die Erschließung neuer Arbeitspotenziale und Einkommensquellen im ländlichen Raum.

Dazu sollen für die vorhandenen und zukünftigen Betreiber von Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mit der Biogastechnologie wesentliche Anforderungen für die Genehmigung und den Betrieb formuliert werden. Die Kenntnis der Anforderungen an den Immissionsschutz soll die Genehmigung und die Errichtung der Anlagen beschleunigen.

Die überwiegende Anzahl der Anlagen wird im landwirtschaftlichen Bereich betrieben. Mit einem Teil der Ausführungen werden insbesondere deren Betreiber angesprochen. Einige größere Anlagen sind im industriellen Bereich angesiedelt. Die dargestellten Anforderungen zur Emissionsminderung gelten jedoch in Abhängigkeit von der Größe für alle Anlagen gleichermaßen.

Gelegentlich kommt es bei einem Teil der in Betrieb befindlichen Biogasanlagen zu Nachbarschaftsbeschwerden. Insbesondere werden Geruchsbelästigungen durch den Anlagenbetrieb, der jedoch üblicherweise mit dem Betrieb landwirtschaftlicher Tierhaltungsanlagen räumlich und funktionell verbunden ist, beklagt. Die Hinweise zu Maßnahmen bei Biogasanlagen (Kofermentationsanlagen, Anlagen zur Vergärung nachwachsender Rohstoffe u. ä.) sollen den Anlagenbetreibern und den zuständigen Behörden als Orientierung für Maßnahmen zur Emissionsminderung im Rahmen von Genehmigungs- und Überwachungsvorgängen dienen. Sie stützen sich auf Erfahrungen, die sich in der Praxis der Thüringer Umweltbehörden und anderer Bundesländer als notwendig und geeignet gezeigt haben. So kann der gesetzlich geforderte Immissionsschutz bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen - gerade auch in Hinblick auf die Vermeidung von Geruchsbelästigungen in der Nachbarschaft – realisiert werden.

Die Emissionen aus Biogasanlagen sollen nach dem Prinzipien der Verhältnismäßigkeit entsprechend dem aktuellen Stand der Technik beurteilt werden. Grundlage für die Genehmigung, Errichtung und Betrieb bilden das Baurecht und das Immissionsschutzrecht.

Der angestrebte Stand des Immissionsschutzes im Umfeld von Biogasanlagen wird den Nachbarn der Anlagen zugute kommen, kann aber längerfristig auch einen Beitrag leisten, die Akzeptanz bestehender und geplanter Biogasanlagen zu erhöhen. Die Bereitstellung dieser Informationen im Internet erlaubt es, auf zukünftige Änderungen der Rechtslage, aber auch auf Anregungen oder Verbesserungsvorschläge flexibel zu reagieren.

## 2. Stand der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung in Thüringen

Im EEG sind mit § 1 Abs. 2 die Ziele zur Erhöhung des Anteiles erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung formuliert. Dieser soll im Jahr 2010 auf mindestens 12,5 Prozent und bis zum Jahr 2020 auf mindestens 20 Prozent gesteigert werden. Zum Erreichen dieses Zieles sind mittel- bis langfristig die notwendigen Gaserzeugungs- und Verstromungskapazitäten zu errichten. Im Bereich der Landwirtschaft besitzt dabei die Energiegewinnung aus Biomasse eine nicht unerhebliche Bedeutung. Mit klaren Anforderungen der Genehmigungsbehörden sowie qualitätsgerechten Anträgen lässt sich der Prüfaufwand und die Dauer der Genehmigungsverfahren begrenzen.

Mit der Novellierung des EEG im Jahr 2004/2005 wurden die ökonomischen Voraussetzungen für den Einsatz landwirtschaftlicher Primärprodukte in Biogasanlagen und damit die Grundlagen für eine deutliche Beschleunigung der Einführung der Biogastechnologie in der Landwirtschaft geschaffen.

Der NAWARO-Bonus von sechs Cent/kWh (bis 500 kW) bzw. vier Cent/kWh (500 kW bis 5 MW) soll den Einsatz von landwirtschaftlichen Feldfrüchten in Biogasanlagen auf eine ökonomisch tragfähige Basis stellen. Thüringen verfügt mit 57 landwirtschaftlichen Biogasanlagen (Stand: 01.01.06) über eine Fermentationskapazität von 169 641 m<sup>3</sup>. Insgesamt sind mit diesen landwirtschaftlichen Biogasanlagen 19 467 kW elektrische Leistung in Blockheizkraftwerken (BHKW) installiert und an das Stromversorgungsnetz angeschlossen. Diese Anlagen versorgen somit etwa 40 000 Haushalte mit Strom. In Thüringen werden bisher ca. 18 % der anfallenden flüssigen Wirtschaftsdünger anaerob behandelt.

Die anaerobe Fermentation ist ein mehrstufiger Prozess des Abbaus von Biomasse, die unter Mitwirkung von Mikroorganismen zu Biogas fermentiert werden. Biogas entsteht durch Methangärung in der Natur unter Bedingungen, bei denen organische Stoffe aufgrund nicht vorhandener Sauerstoffzufuhr nur anaerob abgebaut werden können. Mit Ausnahme von aromatischen Kohlenwasserstoffen lässt sich Biogas aus fast jeder Biomasse erzeugen.

Der Abbauprozess erfolgt über eine Aufspaltung der Makromoleküle und der anschließenden Vergärung der Spaltprodukte. In einer weiteren Stufe erfolgt die Bildung von methanogenen Substraten wie Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid und in der letzten Stufe die eigentliche Biogasbildung durch methanogene Mikroorganismen (Abb. 1).

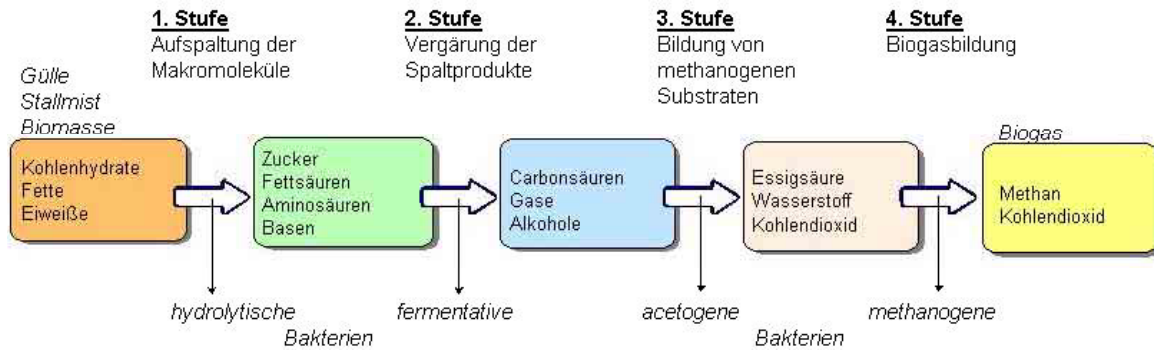


Abbildung 1: Modell des Methanbildungsprozesses

Grundlage für die Biogaserzeugung bildete bisher meist der Wirtschaftsdünger Gülle. Schwerpunktmäßig kam aufgrund der größeren Anfallmenge und des höheren Trockensubstanzgehaltes (TS) Rindergülle zum Einsatz. Daneben erfolgte in steigendem Maße der Einsatz von Stallmist, Geflügelkot und betrieblichen organischen Reststoffen.

Prinzipiell stellt die landwirtschaftliche Biogaserzeugung eine fakultative Erweiterung des Wirtschaftsdüngermanagements dar (Abb. 2).

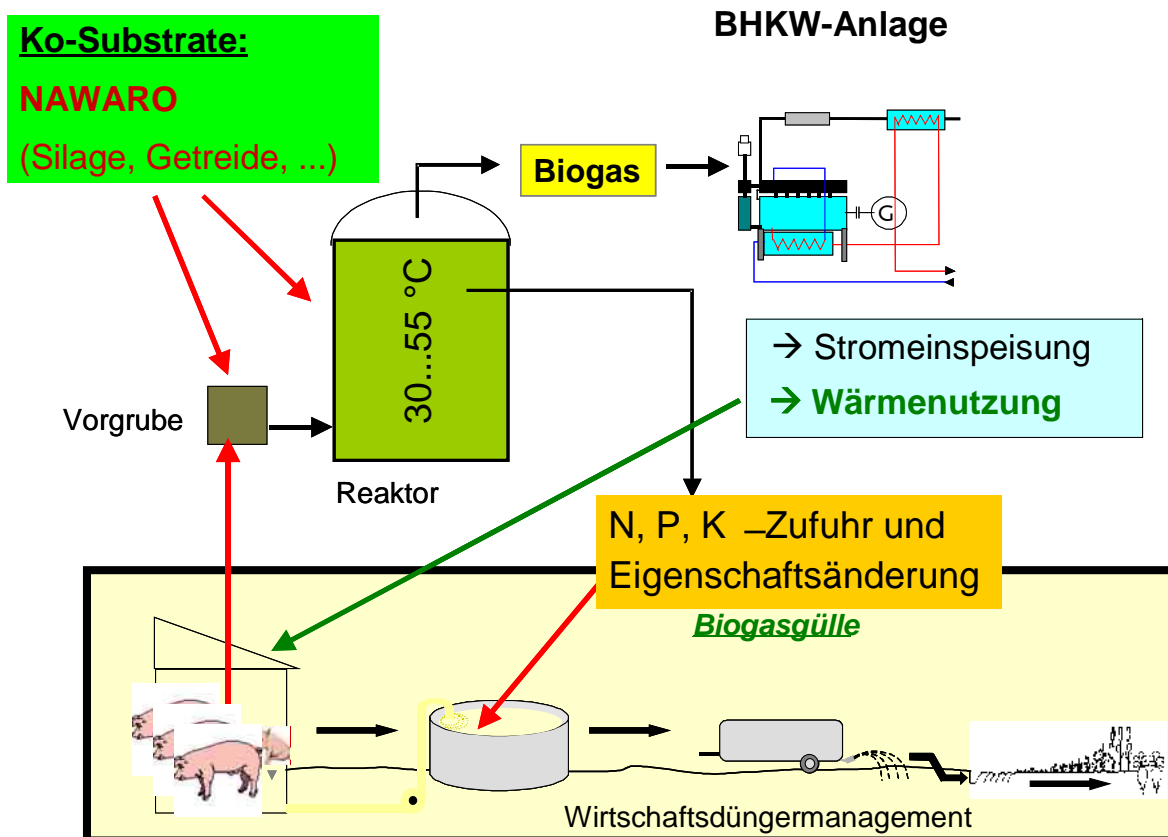


Abbildung 2: Integration der Biogaserzeugung in die Landwirtschaft

Die Verfahrenstechnik in den landwirtschaftlichen Biogasanlagen Thüringens weist eine große Spannweite auf. Einheitliche verfahrenstechnische Parameter sind auch aufgrund der unterschiedlichen Verfahrenskonzepte und Einsatzsubstrate bisher nicht zu erkennen.

Die in Thüringen durchgeführte Erhebung an landwirtschaftlichen Biogasanlagen zeigt, dass 2005 bei deutlich gesteigener Anlagenzahl aus Wirtschaftsdüngern nur noch 52 % und aus Bioabfall noch 3 % des Biogases erzeugt wurden. Bioabfälle werden damit nur noch in wenigen, dafür spezialisierten Anlagen eingesetzt und nicht mehr breit verteilt. Damit steigt auch die Qualität der Bioabfallbehandlung an.

Zukünftig ist zu erwarten, dass ein hoher Anteil der Wirtschaftsdünger vor der Applikation in Biogasanlagen behandelt wird. Auch aufgrund des begrenzt zur Verfügung stehenden Wirtschaftsdüngers wird der Einsatz von Biogaspflanzen als Ko-Substrat in landwirtschaftlichen Biogasanlagen deutlich steigen.

Aus der Sicht des Umweltschutzes liegt die Bedeutung landwirtschaftlicher Biogasanlagen in der CO<sub>2</sub>-neutralen Energieerzeugung und der Substitution fossiler Energieträger. Durch die Errichtung und den Betrieb der Anlagen ergeben sich folgende umweltrelevante Effekte:

- ## Reduzierung der Emission klimarelevanter Gase bei der Lagerung und Ausbringung der Wirtschaftsdünger,
- ## deutliche Verringerung der Geruchsemissionen hinsichtlich der Geruchsintensität und Veränderung der Geruchsqualität durch die Umwandlung von Gülle zu Gärsubstrat,
- ## Verbesserung des Hygienestatus der Wirtschaftsdünger durch Abtötung pathogener Keime,
- ## Reduzierung der Keimfähigkeit von Unkrautsamen,
- ## Erschließung zusätzlicher Nährstoffquellen für landwirtschaftliche Flächen durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen.

Die Investitionen in landwirtschaftliche Biogasanlagen sind kapitalintensiv. Die Ausschöpfung der Möglichkeiten zur Emissionsminderung bei Beachtung der betrieblichen Faktoren ist eine Grundvoraussetzung für den ökologischen und ökonomischen Erfolg eines Anlagenkonzeptes.

### **3. Immissionsschutz**

#### **3.1 Emissionen von Biogasanlagen**

Emissionen wie Gerüche oder Ammoniak können durch Austritt von Gasen durch Leckagen der gasführenden Anlagenteile entstehen. Freisetzungen von Gasen und Gerüchen sind ebenso aus den Flüssigphasen verschiedener Teilprozesse möglich. Dazu gehören die Zwischenlagerung frischer Gülle, die Lagerung und Ausbringung von Biogasgülesubstrat und beim Prozess entstehende Abwässer. Bei der Ausbringung oder Ablagerung der festen Rückstände können aus deren wässrigen Anteilen ebenfalls Gase und Gerüche freigesetzt werden. Der Umfang dieser Emissionen sowie deren physikalische und chemische Eigenschaften und die daraus resultierenden möglichen Umwelteinwirkungen werden von den Einsatzstoffen und den jeweils angewandten Verfahren bestimmt. Geruch und Lärm zählen zu den umweltbeeinflussenden sowie verfahrens- und kapazitätsabhängigen Emissionen. Weitergehend werden die Emissionen auf dem Luftpfad betrachtet.

##### **3.1.1 Emissionen in die Luft**

Beim Betrieb von Biogasanlagen können aufgrund der angewandten Technologien und der Vielfalt der Einsatzstoffe mehr oder weniger relevante Emissionen von Luftschadstoffen an verschiedenen Stellen der Anlage entstehen. So werden Staubemissionen, Emissionen an Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>), Schwefeloxiden (SO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Formaldehyd (HCHO) bei der motorischen Nutzung des Biogases freigesetzt. Ammoniak (NH<sub>3</sub>)- und Geruchsemissionen werden besonders durch Lagerstätten für Gülle und Biogasgülle bzw. Gärsubstrate verursacht. Dabei werden auch klimarelevante Gase, im Wesentlichen Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) freigesetzt.

Bei der Anlieferung, Lagerung und insbesondere der Einbringung der Substrate in die Vorgrube können Geruchsemissionen besonders bei nahegelegener Nachbarschaft ebenfalls von Bedeutung sein.

Die Emissionen variieren in Abhängigkeit von der Anlagengröße, der Bauart, dem Anlagen- und Wartungszustand, der momentanen Betriebsweise und in Abhängigkeit von der Art und Menge der verschiedenen Substrate hinsichtlich Qualität und Quantität stark.

Anforderungen zur Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) mit den dazu gehörenden Verordnungen und Richtlinien festgelegt. Daraus ergeben sich für die Genehmigung, für den Bau und den Betrieb von Biogasanlagen Anforderungen, auf die ausführlich im Kap. 3.2 „Genehmigung von Biogasanlagen“ eingegangen wird.

Für die Anforderungen des Immissionsschutzes (Emissionen in den Luftpfad) sind das BImSchG mit den dazugehörigen Verordnungen sowie die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG -Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)- anzuwenden.

Durch den Stand der Technik ergeben sich Anforderungen an die Anlagenbetreiber. Mit der Anwendung in der Praxis bewährter Verfahren wird gewährleistet, dass nur wirtschaftlich vernünftige Anforderungen gestellt werden. Unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt. Für größere Anlagen, die aufgrund dieser möglichen Umwelteinwirkungen genehmigungsbedürftig nach dem BImSchG sind, ist der Vorsorgegedanke nach TA Luft umzusetzen. Unter bestimmten Bedingungen des Standortes können weitergehende Forderungen an den Stand der Technik notwendig werden.

### **3.1.2 Lärmemissionen**

Die Geräusche einer Biogasanlage werden im Wesentlichen vom Biogas-Verbrennungsmotor bestimmt, der regulär durchgehend in Betrieb ist. Der Motor befindet sich in einem geschlossenen Gebäude/Betriebsraum oder Container. Die Schallübertragung nach Außen erfolgt hauptsächlich über den Kamin, die Abgasleitung, Lüftungsöffnungen oder undichte Stellen im Gebäude bzw. Container. Hier könnten im Einzelfall auffällige Geräuschanteile des Biogas-Verbrennungsmotors auftreten.

## **3.2 Genehmigungen von Biogasanlagen**

Im Vorfeld einer Planung bzw. Errichtung einer Anlage sollte rechtzeitig ein Beratungsgespräch zwischen Betreiber und Genehmigungsbehörde stattfinden.

Ziel dieses Gespräches ist die Festlegung des erforderlichen Genehmigungsverfahrens (nach Bau- oder Immissionsschutzrecht), also die genehmigungsrechtliche Einordnung und die Besprechung der ggf. weiteren zu prüfenden Belange, erforderlicher Antragsunterlagen und des jeweiligen Verfahrensablaufs.

Um dieses Ziel im Vorgespräch zu erreichen, ist es wichtig, dass der Träger des Vorhabens bereits zu diesem Zeitpunkt der Behörde konkrete Vorstellungen zu seinem Vorhaben z. B. bezüglich des vorgesehenen Standortes, der Art und des Umfangs der Anlage u. ä. darlegen kann.

Die Biogasanlagen, die im Allgemeinen aus den wesentlichen Anlagenteilen Annahmehbereich, Fermenter, Gasspeicher, Gasaufbereitung und -verwertung (BHKW, Heizkessel oder andere gasverbrauchende Einrichtungen) und Endlager bestehen, können entsprechend der Leistungsparameter/Kapazitäten der Anlagenteile und ihrer Konfiguration unterschiedlichen Genehmigungserfordernissen unterliegen.

Ein weiterer Aspekt für die Einordnung der Anlagenart und somit auch des Genehmigungserfordernisses sind die Stoffe, die in der Biogasanlage zur Gewinnung des Biogases eingesetzt werden.

Die Zuordnung zum erforderlichen (baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen) Genehmigungsverfahren muss daher immer für den konkreten Einzelfall, der mehrheitlich durch die vorgenannten Parameter bestimmt wird, vorgenommen werden.

Der größte Teil der in Thüringen vorhandenen bzw. sich in Planung befindlichen Biogasanlagen unterliegt dem Genehmigungserfordernis nach dem BImSchG.

Biogasanlagen, die Betreiber von genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlagen auf ihrem Anlagengelände planen, errichten und betreiben, um z. B. die in der Tierhaltungsanlage anfallenden tierischen Exkremente, Futterreste, Silage und NAWARO's aus dem eigenen Unternehmen einzusetzen, bilden hier den größten Anteil.

Die Errichtung einer Biogasanlage stellt dann eine wesentliche Änderung der genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlage nach Nr. 7.1 des Anhangs der 4. BImSchV dar. Das erforderliche immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG ergibt sich entsprechend der Einordnung der Tierhaltungsanlage.

Bei Feststellung der Genehmigungsbedürftigkeit des Vorhabens nach BImSchG ist im Einzelfall in Abhängigkeit von der Anlagenkonfiguration zu entscheiden, ob die Anlage im förmlichen Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung oder im vereinfachten Verfahren zu genehmigen ist.

Weiterhin sollte bereits im Vorfeld des eigentlichen Genehmigungsverfahrens für die nach dem BImSchG genehmigungsbedürftigen Vorhaben die Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bzw. die Pflicht zur Durchführung einer UVP im Einzelfall geprüft werden.

Ist im Einzelfall eine UVP als unselbständiger Teil des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens erforderlich, ist das Genehmigungsverfahren zwingend als förmliches Verfahren durchzuführen. Die folgende Abbildung 3 zeigt eine Anlage größerer Leistung aus dem Bereich der Abfallverwertung – hier die Biogasabfallvergärung auf der Deponie Nentzelsrode.

Soweit eine vorgesehene Biogasanlage einschließlich der Anlage zur Gasverwertung (z. B. BHKW) keine selbständig immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlage darstellt und die Anlage auch nicht als Nebeneinrichtung zu einer genehmigungsbedürftigen Anlage zu qualifizieren ist, ist ein Baugenehmigungsverfahren durchzuführen.



**Abbildung 3: Anlage zur Bioabfallvergärung auf der Deponie Nentzelsrode**

Einen Überblick zur Abgrenzung und eine erste Orientierung zur Einordnung eines geplanten Vorhabens in das Bau- oder Immissionsschutzrecht soll nachstehende Tabelle geben.



Tabelle 1: Orientierungshilfe zur Abgrenzung zwischen Bau- und Immissionsschutzrecht bei Biogasanlagen

**Anwendung BauGB i. V. m. ThürBO**

Mengenschwelle der 4. BImSchV wird unterschritten

**Biogasanlage einschl. Verbrennungseinheit als Nebeneinrichtung von Tierhaltungsanlagen mit folgenden Tierplätzen:**

- a) 1.500 Mastschweinen
  - b) 560 Sauen
  - c) 4500 Ferkeln
  - d) 250 Rinder
  - e) 300 Kälber
- sowie weitere Tierarten bzw. gemischte Anlagen entsprechend der Nr. 7.1 des Anhanges der 4. BImSchV

**Biogasanlage als Anlage zur biologischen Behandlung von:**

- a) besonders überwachungsbedürftigen Abfällen auf welche die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, mit einer Durchsatzleistung  $\geq 1$  t/Tag (Nr. 8.6 a, Sp. 2 d. A. der 4. BImSchV)
- b) nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, mit einer Durchsatzleistung  $\geq 10$  t/Tag (Nr. 8.6 b, Sp. 2 d. A. der 4. BImSchV)

**Biogasanlage einschl. Verbrennungseinheit als Nebeneinrichtung von Anlagen zur Lagerung von:**

- a) Gülle  $\geq 2.500$  m<sup>3</sup> (Nr. 9.36 Sp. 2 d. A. der 4. BImSchV)
- b) besonders überwachungsbedürftigen Abfällen auf welche die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden,  $\geq 1$  t/Tag Aufnahmekapazität oder  $\geq 30$  t Gesamtlagerkapazität; (Nr. 8.12 a, Sp. 2 d. Anhanges der 4. BImSchV)
- c) nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden,  $\geq 10$  t/Tag Aufnahmekapazität oder  $\geq 100$  t Gesamtlagerkapazität (Nr. 8.12 b, Sp. 2 d. A. der 4. BImSchV)

**Biogasanlage als Bestandteil einer Anlage zur Energieerzeugung aus Biogas (Gasfeuerung):**

- Verbrennungsmotoren bzw. Gasturbinenanlage mit einer FWL  $\geq 1$  MW
- Nr. 1.4 b, aa Sp. 2 oder
- Nr. 1.5 b, aa Sp. 2 bzw.
- Nr. 1.2 b d. A. 4. der BImSchV

Mengenschwelle der 4. BImSchV ist erreicht bzw. wird überschritten

**Anwendung BImSchG**

### 3.3 Genehmigungsverfahren - Leistungen von Betreibern und Behörden

Die Zuordnung zu baurechtlichen bzw. immissionsschutzrechtlichen Verfahren ist bei einer Genehmigung ebenso wie für die notwendigen Arbeitsschritte wesentlich (Abbildung 4).

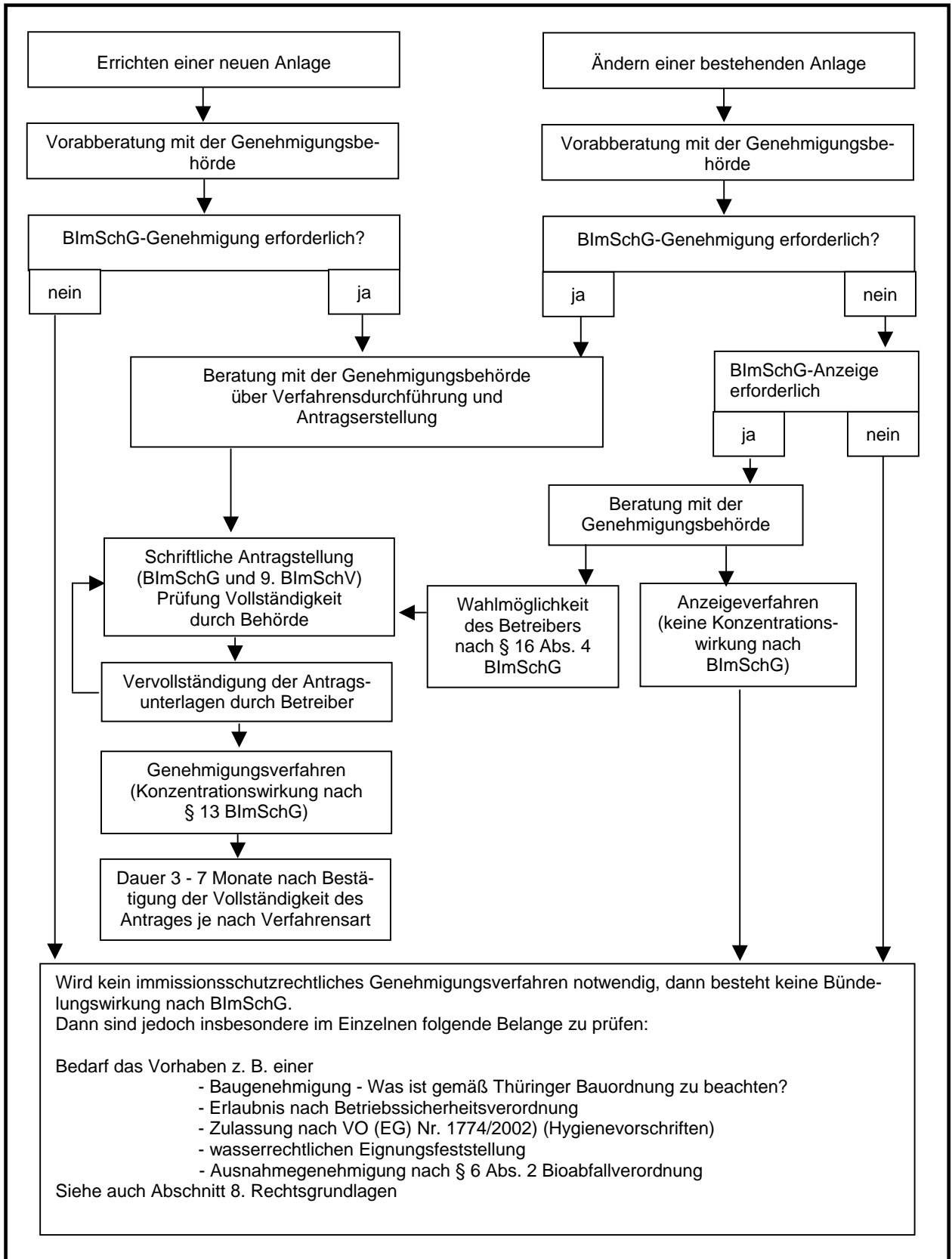


Abbildung 4: Genehmigungsrechtliche Zuordnung und Arbeitsschritte bei der Planung, Errichtung und Änderung einer Anlage

## 4. Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an Errichtung und Betrieb landwirtschaftlicher Biogasanlagen

Diese Hinweise beziehen sich vorrangig auf landwirtschaftliche Biogasanlagen, die Gülle im Sinne der EG-Verordnung (EG) Nr. 1774/2002, Pflanzen und Pflanzenteile und/oder Schlempen aus landwirtschaftlichen Brennereien entsprechend dem EEG § 8 (2) einsetzen. Bei Einsatz anderer Stoffe können sich zusätzliche genehmigungsrechtliche Anforderungen, z.B. aus der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 bzw. dem Abfallrecht ergeben. Unter Beachtung der örtlichen und betrieblichen Bedingungen sind die Forderungen nach weitergehenden Maßnahmen mit dem Ermessen der zuständigen Behörde nach den Prinzipien der Verhältnismäßigkeit zu gestalten.

Die einzelnen Forderungen gliedern sich in folgende 6 strukturell abgegrenzte Bereiche.

### 4.1 Annahme- und Inputlagerbereich

Bei Antransport der Gülle sind Emissionsminderungsmaßnahmen anzuwenden. So wird z. B. durch Rohrleitungstransport in die Vorgrube bzw. eine Abdeckung der Vorgrube eine Minderung erreicht. Im Bereich der Vorgrube ist z. B. eine einfache Abdeckung ausreichend.

Bei der Lagerung geruchsintensiver Ko-Substrate ist auf die Verminderung der Geruchsemissionen zu achten. Die Geruchsintensität bezieht sich auf empfundene Intensität. So ergeben sich bei einer Abstufung von 0 bis 6 bei variierenden Stoffen und Geruchskonzentrationen Anhaltspunkte für ein Belästigungspotenzial. Weitergehende Forderungen zur Verminderung der Geruchsfreisetzungen sollten dann angestrebt werden, wenn eine Erhöhung der Geruchsfreisetzung im Vergleich zur Nichtdurchführung der Biogaserzeugung stattfindet.



**Abbildung 5: Feststoffdosierer (Presskolben) in einer Biogasanlage mit integriertem Gasspeicher**

Die Möglichkeiten zur Geruchsemissionsminderung bei den Zuführungen der Ko-Substrate über die Beschickung der Vorgrube und über die direkte Einbringung von Feststoffen über Dosierer oder Fördereinrichtungen sind auszuschöpfen. Abb. 5 zeigt einen Feststoffdosierer. Bei Einsatz sehr geruchsintensiver Stoffe bzw. bei Standorten mit hoher Geruchsvorbelastung sind Minderungen z. B. durch Nutzung von Abdeckungsmöglichkeiten der Lagerstätten zu prüfen. Im Ausnahmefall ist bei Nichteinhaltung notwendiger Abstände zur Wohnbebauung die Lagerung

in Behältern zu erwägen bzw. die Forderung von geschlossenen Hallen, in denen die Hallenabluft abgesaugt und über entsprechende technische Einrichtungen (z. B. Biofilter) gereinigt wird, zu prüfen. An den Einsatz von Biofiltern gelten folgende Anforderungen:

- kein für Rohgas typischer Geruch im Reingas,
- Geruchskonzentration im Reingas  $< 500 \text{ GE/m}^3$ .

Zur Verringerung der windinduzierten Emissionen für mehr als kurzzeitige Zwischenlagerungen ist eine dreiseitige Umwandlung des Lagerplatzes sowie eine möglichst kleine Oberfläche zu gewährleisten.

Festmist ist nach seinem Antransport unverzüglich in der Biogasanlage einzusetzen, so dass keine Zwischenlagerung an der Biogasanlage erfolgt. Ist dies aus betriebstechnischen oder organisatorischen Gründen nicht möglich, sind o.g. Forderungen für den Einsatz geruchsintensiver Stoffe einzuhalten.

## 4.2 Fermenter

Die Einstellung verfahrenstechnischer Parameter mit entsprechender Prozesssteuerung ist entscheidend für eine ausreichende Vergärung. Diese Forderung ist wichtig, um den Vorteil der Immissionsminderung bei der Vergärung (Minderung der Geruchsfreisetzungen bei der Substratlagerung und –ausbringung) zu nutzen. Die Fermenter zur Biogaserzeugung sind funktionsbedingt gasdicht ausgeführt. Während des regulären Betriebs der Anlage kommt es somit nicht zur Emission klima- und immissionsrelevanter Gase aus dem Fermenter.

Die Fermenter sind mit Über- und Unterdrucksicherungen auszuführen (z. B. mit Wasservorlage), um einen unkontrollierten Gasaustritt zu verhindern.

Die Abblaseleitungen des Sicherheitssystems müssen mindestens 3 m über dem Boden und 1 m über dem Behälterrand münden, um die Ableitung in die freie Luftströmung zu gewährleisten.

## 4.3 Gasspeicher

Für Gasspeicher gelten Mindestanforderungen an die eingesetzten Folien. Die Sicherheitsregeln der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft (Stand 2002) sind zu beachten:

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



Abbildung 6: Gasspeicherung in Foliensäcken

Die Einhaltung der Parameter ist z. B. durch Herstellerbescheinigung zu belegen.

Für Anlagen mit integriertem Gasspeicher sind Doppelfolien mit abgesaugtem Zwischenraum vorteilhaft, da zusätzlicher Schutz vor Witterungseinflüssen und mechanischer Beschädigung erreicht wird. Geruchsfreisetzungen durch Diffusionen werden vermieden.

Die nebenstehende Abbildung 6 zeigt ein Beispiel für die Gasspeicherung in Foliensäcken und Überdachung.

Bei Zwischenraumabsaugung sind die Sicherheitsanforderungen zu beachten (Ableitung über gefasste Lösung - Rohr u. ä. in die freie Luftströmung).

Als Schutz vor Witterungseinflüssen und mechanischer Beschädigung sollte besonders bei zugänglichen Gasspeichern (z. B. in Foliensäcken mit einfachen Folien) eine zusätzliche Überdachung bzw. die Unterbringung in belüfteten Gebäuden erwogen werden.



**Abbildung 7: Biogasreaktoren mit Serviceschacht, Überdrucksicherung und Blitzschutzeinrichtung**

Bei Biogasanlagen mit Folienhauben (Abbildung 7) als Gasspeicher ist auf Dichtheit des Systems zu achten. Die Befestigung der Folien am Fermenter kann z. B. mit druckbeaufschlagten Schläuchen erfolgen.

Der unkontrollierte Austritt des geruchsintensiven Biogases aus dem Komplex Fermenter und Gasspeicher ist zu minimieren.

Der Einsatz von Entschwefelungsverfahren ist aus Sicht des Immissionsschutzes zu empfehlen. Eine Minderung des Schwefelgehaltes im Biogas auf Werte unter 500 ppm ist Voraussetzung für einen störungsarmen und effizienten BHKW-Betrieb.

#### 4.4 Blockheizkraftwerk (BHKW) und Anlagen zur Wärmeerzeugung

Beim Betrieb von Biogas-Verbrennungsmotoren sind in Abhängigkeit von der Anlagengröße, der Bauart (Gas- bzw. Zündstrahlmotor), dem Anlagen- und Wartungszustand, der momentanen Motoreinstellung und der Betriebsweise sowie in Abhängigkeit von der Qualität des Biogases hinsichtlich Qualität und Quantität z. T. stark variierende Emissionen möglich. Zur Verbesserung des Betriebsregimes werden zunehmend auch Anlagen zur Wärmeerzeugung eingesetzt.

Die Werte zur Emissionsbegrenzung aus der Nr. 5.4.1.4 der TA Luft sind bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) > 1 MW bindend.

Für nach Baurecht genehmigte Anlagen sind für Gasmotoren- oder Zündstrahlmotorenanlagen die Werte entsprechend den Herstellerbescheinigungen einzuhalten.

Die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen einer nach Immissionsschutzrecht genehmigten Biogasanlage ist nach der Errichtung und anschließend wiederkehrend durch Messungen einer nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stelle feststellen zu lassen.

Die Abgase aus allen Anlagen sollen generell so abgeleitet werden, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleistet ist.



**Abbildung 8: Ableitung der Abgase in die freie Luftströmung**

Bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sind die Anforderungen an die Abgasableitung der Nr. 5.5 TA Luft über Schornsteine einschlägig. Die Höhe ist gemäß der Nr. 5.5.2 der TA Luft zu bestimmen. Der Schornstein soll mindestens eine Höhe von 10 m über Flur haben und den Dachfirst um 3 m überragen. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen; die Schornsteinhöhe soll jedoch das 2fache der Gebäudehöhe nicht übersteigen. Diese Anforderungen gelten für alle Anlagen mit einer FWL von 1 Megawatt und mehr sowie für Anlagen zur Wärmeerzeugung, die als Nebeneinrichtung einer genehmigungsbedürftigen BHKW-Anlage betrieben werden.

Bei nach Baurecht genehmigten Anlagen kann die VDI 3781 Blatt 4 als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Dies gilt auch dann, wenn die Anlage zur Biogasverwertung als Nebeneinrichtung einer nach BImSchG genehmigten Tierhaltung betrieben wird. Für die Zuordnung zu Bau- bzw. Immissionsschutzrecht siehe Tabelle 1. Die obenstehende Abbildung 8 zeigt die Ableitung aus einer Anlage kleinerer Leistung in den freien Luftstrom. Für einen emissionsarmen Betrieb von Biogas-Verbrennungsmotoranlagen ist auf die richtige Motoreinstellung, auf ordnungsgemäßen Betrieb, regelmäßige Wartung sowie regelmäßige Kontrolle der Biogasqualität unbedingt zu achten. Dazu ist es erforderlich, eine ordnungsgemäße, emissionsarme Motoreinstellung möglichst von einer auf diesem Gebiet erfahrenen Motorservice-Fachfirma oder dem Motorenhersteller bzw. dessen Vertragspartner vornehmen zu lassen. Hierzu empfiehlt sich der Abschluss von Wartungsverträgen.



**Abbildung 9: Blockheizkraftwerk mit Gas-Otto-Motor, Leistung 500 kW**

Soweit das Biogas in einer Feuerungsanlage (Kessel) zum Einsatz kommt, gelten ab 10 MW FWL die Anforderungen der TA Luft Nr. 5.4.1.2.3. Die folgende Tabelle 2 zeigt die Anforderungen für einzuhaltende Emissionswerte für Verbrennungsmotoranlagen.

Ansonsten gelten die Anforderungen der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV).

**Tabelle 2: Einzuhaltende Emissionswerte für Verbrennungsmotoranlagen**

| <b>Emissionsbegrenzung für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung &lt; 1 MW<sup>1)</sup>:</b>   |                       |                               |
|---|-----------------------|-------------------------------|
|   | Gasmotor              | Zündstrahlmotor <sup>2)</sup> |
| Staub:  | -                     | 50 mg/m <sup>3</sup>          |
| Stickstoffoxide als NO <sub>2</sub> :   | 0,5 mg/m <sup>3</sup> | 1,5 g/m <sup>3</sup>          |
| Kohlenmonoxid:  | 1,0 g/m <sup>3</sup>  | 2,0 g/m <sup>3</sup>          |
| <b>Emissionsbegrenzung für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung Ø1 MW<sup>1)</sup> Ω3 MW:</b>   |                       |                               |
|   | Gasmotor              | Zündstrahlmotor <sup>2)</sup> |
| Staub:  | -                     | 20 mg/m <sup>3</sup>          |
| Stickstoffoxide als NO <sub>2</sub> :   | 0,50 g/m <sup>3</sup> | 1,0 g/m <sup>3</sup>          |
| Kohlenmonoxid:  | 1,0 g/m <sup>3</sup>  | 2,0 g/m <sup>3</sup>          |
| Schwefeloxide als SO <sub>2</sub> :   | 0,35 g/m <sup>3</sup> | 0,35 g/m <sup>3</sup>         |
| Formaldehyd:  | 60 mg/m <sup>3</sup>  | 60 mg/m <sup>3</sup>          |
| <b>Emissionsbegrenzung für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung &gt; 3 MW<sup>1)</sup>:</b>   |                       |                               |
|   | Gasmotor              | Zündstrahlmotor <sup>2)</sup> |
| Staub:  | -                     | 20 mg/m <sup>3</sup>          |
| Stickstoffoxide als NO <sub>2</sub> :   | 0,50 g/m <sup>3</sup> | 0,50 g/m <sup>3</sup>         |
| Kohlenmonoxid:  | 0,65 g/m <sup>3</sup> | 0,65 g/m <sup>3</sup>         |
| Schwefeloxide als SO <sub>2</sub> :   | 0,35 g/m <sup>3</sup> | 0,35 g/m <sup>3</sup>         |
| Formaldehyd:  | 60 mg/m <sup>3</sup>  | 60 mg/m <sup>3</sup>          |
| <sup>1)</sup> bezogen auf trockenes Abgas, 273,15 K, 101,3 kPa und 5 % Sauerstoff<br>Grundsätzliche Forderung für sämtliche Zündstrahlmotoren:<br><sup>2)</sup> Der Zündölanteil ist auf das für den Betrieb notwendige Maß zu beschränken<br>(Orientierung 10 %).  |                       |                               |
| <b>Anforderungen für Motoren mit einer Gesamt-Feuerungswärmeleistung Ø1 MW:</b><br>Reduzierung des Methangehaltes im Motorenabgas durch betriebstechnische Maßnahmen<br>Platzvorhaltungen für Oxidationskatalysator bei Zündstrahlmotoren.<br>Generell gilt die Anforderung, die Emissionen an Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und Schwefeloxide durch den Stand der Technik entsprechende primär- und sekundärseitige Maßnahmen weiter zu vermindern. |                       |                               |

## 4.5 Notfackel

Für den Fall, dass Gas bei Ausfall des BHKW's nicht anderweitig gespeichert oder verwertet werden kann, ist ein Konzept zu erarbeiten, welches die Ableitung von Biogas in die Atmosphäre vermeidet. Hierbei gelten folgende Grundprinzipien:

Für Anlagen mit geringer Gasspeicherkapazität (z. B. unter einer Stunde) und bei Einsatz nur einer Gasverwertungseinrichtung ist die Möglichkeit zur schadstoffarmen Verbrennung des Gases ständig vorzuhalten.

Für Anlagen mit höheren Gasspeicherkapazitäten und bei Einsatz mehrerer Verwertungseinrichtungen ist der Speicherzeitraum nachzuweisen.

Mit der Dokumentation des Betriebsregimes zum Einsatz der verfügbaren Anlagen und Ausrüstungen soll nachgewiesen werden, dass eine Gasabnahme auch bei Ausfall der verbrauchenden Betriebseinheit z. B. durch eine Notfackel bzw. eine Verbrennungseinrichtung fristgemäß möglich ist.

Im Einzelnen sind vorzulegen:

☞ die Berechnung der Speicherkapazität in Stunden für den Fall, dass kein Gas abgenommen werden kann bzw. Teile der Gasverwertungseinrichtung ausfallen;

☞ der Nachweis, dass eine Notfackel innerhalb der errechneten Frist verfügbar ist;

- ☞ Festlegung des Standortes für diese Notfackel und deren technische Einbindung;
- ☞ der Einsatz von Gaskesseln als Notfackelanlagen ist als Maßnahme sinnvoll, da so einerseits mit der Gasverwertung Methanemissionen vermieden werden und andererseits die Aufrechterhaltung des Gärungsprozesses durch Wärmezufuhr gesichert wird.

#### 4.6. Lager für Gärreste und Biogasgüllen

Im Einzelnen gelten folgende Orientierungen zur Emissionsminderung:

- ☞ Einleitung der Biogasgülle in den Lagerbehälter unter Berücksichtigung der technischen Gegebenheiten möglichst unter Flüssigkeitsniveau (unter Beachtung der deutlich geringeren Emissionen im Winterhalbjahr und bedingt durch die Gefahr des Einfrierens der Leitungen als Handlungsempfehlung für die frostfreie Zeit),
- ☞ Nutzung der Möglichkeiten zur Abkühlung bei der Einleitung, besonders bei nicht abgedeckten Lagerbehältern,
- ☞ Erhaltung von natürlichen Schwimmschichten,
- ☞ Homogenisierung des Beckeninhaltes nur unmittelbar vor dem Ausbringen,
- ☞ Fakultative Nutzung von Schutzpflanzungen und ähnliches zur Emissionsminderung.

Bei der Lagerung und dem Einsatz der Stoffe zu Düngungszwecken sind die Hinweise des Standpunktes zur Ermittlung der Nährstoffgehalte und zur Nährstoffbilanzierung beim Einsatz von Biogasgülle (TLL Jena 2005, Quelle [www.tll.de/ainfo](http://www.tll.de/ainfo)) sinngemäß anzuwenden (siehe auch Punkt 4.7.2).

#### 4.7 Gesamtanlage - Geruchs- und Lärmimmissionen

Belästigende Gerüche und störender Lärm können zur negativen Wahrnehmung von Anlagen durch die Nachbarschaft führen. Mit verhältnismäßiger Anwendung des Standes der Technik zur Vermeidung von Geruch und Lärm werden bei dem überwiegenden Teil der Anlagen die Beurteilungs- bzw. Grenzwerte in der Nachbarschaft eingehalten, was zu einer ausreichenden Akzeptanz führt. Auf Fragen der Geruchsfreisetzung wurde bei der Erläuterung der Anlagenteile bereits eingegangen.

##### 4.7.1 Anforderungen zum Lärmschutz

Die BHKW's sind nach dem Stand der Technik zur Lärminderung auszuführen. Hierbei ist die Gebietscharakteristik zu beachten. Die Schutzbedürftigkeit ergibt sich aus den typischen Merkmalen wie Dorf, Gewerbe, Industrie bzw. Wohnen (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Beurteilungswerte für Gerüche und Lärmimmissionsrichtwerte für die Planung und den Betrieb von landwirtschaftlichen Biogasanlagen**

| Gebiet gemäß Baunutzungsverordnung,<br>Abschnitt 1 (BauNVO) | Häufigkeit der zulässigen Geruchsstunden - ThürGIRL<br>(Bezug 1 GE/m <sup>3</sup> ) | Zulässige Lärmimmissionen - TA Lärm (d B/A) |        |
|---|---|---|--------|
|   |   | tags  | nachts |
| Allgemeines Wohngebiet                                      | 10 %  | 60  | 45     |
| Dorfgebiet *)   | 15 %  | 60  | 45     |
| Gewerbegebiet   | 15 %  | 65  | 50     |
| Industriegebiet   | 15 %  | 70  | 70     |

\*) Generell gelten für die Geruchsmissionshäufigkeiten in Dorfgebieten ebenfalls die Beurteilungswerte von 10 % für Wohn-, Misch-, und Kerngebiete. Abweichend davon sind Beurteilungswerte für Geruchshäufigkeiten von 15 % nur für Gerüche aus Tierhaltungsanlagen bzw. aus Tierhaltungsanlagen mit Biogasanlagen heranzuziehen.



Bei der Planung einer Anlage sollte das Augenmerk nicht nur auf den sog. „A-Pegel“ gerichtet werden, sondern auch auf die Frequenzverteilung der Geräusche insbesondere des Biogas-Verbrennungsmotors geachtet werden, um entsprechende Vorkehrungen treffen zu können.

An der Biogasanlage sind bei der Planung mindestens folgende Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen:

- ☞ Schalldämpfer in der Abgasleitung zwischen Motor und Kamin, abgestimmt auf das Frequenzspektrum (Tonhaltigkeit),
- ☞ Schalldämpfer in den Lüftungsöffnungen des Containers oder Gebäudes,
- ☞ ggf. Schallsolierung der Abgasleitungen,
- ☞ geräuscharme Luftkühler mit abgeschirmter Aufstellung,
- ☞ Maßnahmen zur Vermeidung von Körperschallübertragung am Kamin, Kühler, Biogas-Verbrennungsmotor usw. (schwingungsentkoppelte Aufstellung des Biogas-Verbrennungsmotors),
- ☞ Motoraufstellung in einem allseits geschlossenen Container mit hohem Schalldämmmaß ( $D_e > 40$  dB) bzw. im Massivgebäude.

Die Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach Pkt. A15 TA Lärm (z. B. durch das Kühlsystem) ist zu beachten.

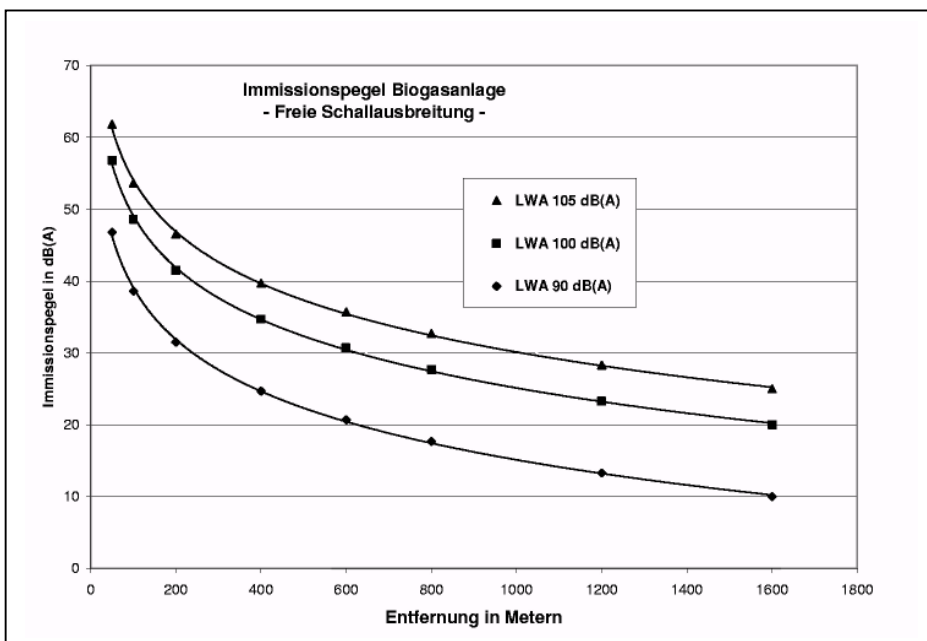
Der im Zusammenhang mit einer Biogasanlage entstehende Lärm durch Fahrverkehr auf den öffentlichen Straßen ist i. A. vernachlässigbar. Der auf dem Betriebsgelände hervorgerufene und der Anlage zuzurechnende Geräuschanteil der Fahrzeuge (Lkw, Kleintransporter) oder beispielsweise für die Beschickung eines Silos oder Containers eingesetzte Radlader oder Gabelstapler sind aber von Bedeutung. Zum Schutz der Nachbarschaft sollte ein Fahrbetrieb möglichst nur tagsüber und an Werktagen durchgeführt werden.

Ist der Gesamtschalleistungspegel LWA der Biogasanlage bekannt, kann mit nachfolgender Abbildung der Immissionspegel am Immissionsort abgeschätzt werden.

Die Ergebnisse im Diagramm (Abbildung 10) basieren auf einer Schallquellenhöhe von 5 Metern und einer Immissionsorthöhe von 3 Metern bei freier Schallausbreitung (ohne Hindernisse).

Liegt ein anderer Schalleistungspegel vor als im Diagramm angegeben, kann der Immissionspegel durch Addition oder Subtraktion des Differenzbetrages zum angegebenen  $L_{WA}$  gebildet werden.

Erreicht oder überschreitet der abgeschätzte Pegel den entsprechend der Schutzwürdigkeit (z. B. Dorfgebiet vgl. Baunutzungsverordnung, BauNVO) des Gebietes nach TA Lärm gültigen Immissionsrichtwert, ist eine



detaillierte Prognose der zu erwartenden Immissionspegel nach TA Lärm und begleitendem Regelwerk durchzuführen.

Gebietseinstufungen sind im Allgemeinen in den Flächennutzungs- und Bebauungsplänen der Gemeinden enthalten, ansonsten ist das Gebiet entsprechend seiner Schutzbedürftigkeit einzustufen (vgl. TA Lärm Nr. 6.6). Die summarische Wirkung mehrerer Anlagen ist zu beachten.

Werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten, müssen wei-

**Abbildung 10: Ausbreitung des Schalls als Grundlage zur Abschätzung des Pegels am Immissionsort**

tergehende Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden. Falls Maßnahmen an den Schallquellen nicht möglich sind, wäre zu prüfen, ob ein anderer Standort für die Biogasanlage denkbar ist, oder durch Drehung/Orientierung der Anlage, Abschirmeffekte erzielt werden können. Falls die Hauptgeräuschquelle nicht zu hoch liegt, könnte auch eine Lärmschutzwand zur Aufstellung kommen. Betriebszeitbeschränkungen für Liefer- und Fahrverkehr können im Einzelfall erforderlich werden.

## 4.7.2 Anforderungen zum Schutz vor Gerüchen

Bei der Planung einer Anlage sollte ein generelles Augenmerk auf einen möglichst geruchsarmen Betrieb gelegt werden.

Die Bewertung von Umwelteinwirkungen durch Gerüche aus Anlagen im Sinne des BImSchG erfolgt mit Hilfe der Thüringer Richtlinie zur Ermittlung und Bewertung von Geruchsimmissionen (ThürGIRL). Gerüche sind in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in der vorstehenden Tabelle 3 angegebenen Beurteilungswerte, bezogen auf eine Konzentration von 1 GE/m<sup>3</sup>, überschreitet.

### Maßnahmen für einen geruchsarmen Anlagenbetrieb:

Beim Anliefern und Umladen/Umfüllen von geruchsintensiven bzw. besonders geruchsintensiven Stoffen kann es abhängig von den Eigenschaften der Einsatzstoffe (Substrate und Ko-Substrate) zu relevanten Geruchsemissionen kommen. Befüllungsvorgänge sind so zu organisieren, dass die Freisetzung von Gerüchen möglichst vermieden wird (Befüllung von Flüssigkeiten unterhalb der Oberfläche, Verkürzung der Lagerzeiten für geruchsrelevante Einsatzstoffe). Bei der Befüllung von Einsatzstoffen entstehende Verunreinigungen sind unverzüglich zu entfernen.



**Abbildung 11: Lagerung von Biogasgülle in einer Lagune**

Lagerung von Flüssigmist bzw. Rohgülle, Maßnahmen zur Emissionsminderung von mindestens 80 % vor. Beim Einsatz von besonders geruchsintensiven Stoffen (z. B. feuchter Hühnerkot, Silage, Abfälle aus der Biotonne, Küchen- und Kantinenabfälle, in Fäulnis übergehende Gemüseabfälle usw.) sind die Geruchsemissionen z. B. durch Anlieferung in geschlossenen Behältnissen und Lagerung in geschlossenen Räumen oder abgedeckten Lagerboxen zu vermeiden.

Für die Zwischenlagerung von festem Gut kann auch eine Dreiseitenbox geeignet sein.

Ebenso können bei der Lagerung solcher Stoffe Geruchsemissionen ggf. durch geeignete Abgas erfassung, z. B. mit Reinigung der Abgase in einem Biofilter oder mit einer anderen geeigneten Abgasreinigungsanlage auf ein ausreichendes Maß reduziert werden.

Das hohe Geruchspotenzial von Biogas wird in Gasmotoranlagen weitestgehend abgebaut. Die bis mehrere tausend Geruchseinheiten pro Kubikmeter betragenden verbleibenden Geruchsanteile können bei nicht optimal eingestellten Motoren deutlich ansteigen. Mit einer ausreichenden Ableithöhe nach den Anforderungen der TA Luft sollten Geruchsprobleme bei guter Motoreinstellung beherrschbar sein.

## 5. Hinweise zur Berücksichtigung des Wasserhaushaltsgesetzes

Die folgenden Erläuterungen sollen auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung wasserrechtlicher Belange hinweisen. Die Anforderungen im Detail sind entsprechend der Rechtsgrundlagen mit den zuständigen Wasserbehörden abzustimmen.

Biogasanlagen bestehen i. d. R. aus verschiedenen Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (UmwS). Diese Anlagen müssen nach § 19g Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) so beschaffen sein und so eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden, dass eine Verunreinigung der Gewässer oder eine sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu besorgen ist (Besorgnisgrundsatz) bzw. nach § 19g Abs. 2 WHG so beschaffen sein, dass der bestmögliche Schutz der Gewässer vor Verunreinigung oder sonstiger nachteiliger Veränderung ihrer Eigenschaften erreicht wird.

Bei der Anlage zur Vergärung von Jauche, Gülle und Silagesickersaft handelt es sich um eine Anlage zum Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlage) wassergefährdender Stoffe. Auch "Nebenanlagen", die zum Betrieb der Biogasanlage notwendig sind, wie z. B.:

- 4# der Annahme- und Lagerbereich,
- 4# die Anlage zum Lagern von Biogas (Biogasspeicher),
- 4# das Lager für Gärreste und Gülle,
- 4# die Anlage zum Verwenden von Biogas und von Schmierstoffen (BHKW),
- 4# Anlagen zum Abfüllen und Lagern von Heizöl EL

sind Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

Die wasserrechtlichen Anforderungen im Hinblick auf den UmwS ergeben sich aus 19g ff. WHG, § 54 Thüringer Wassergesetz (ThürWG), der Thüringer Anlagenverordnung und der Verwaltungsvorschrift zur Thüringer Anlagenverordnung (ThürVVAwS) sowie Schutzgebietsbeschlüssen und -verordnungen.

Weitere wasserwirtschaftliche Anforderungen sind insbesondere zu beachten, wenn Abwasser in die Biogasanlage eingeleitet wird oder wenn in der Biogasanlage Abwasser (Überschusswasser) entsteht. Grundsätzlich nicht zulässig sind Biogasanlagen in Überschwemmungs- oder Wasserschutzgebieten.

## 6. Schulungen

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

Geeignete Schulungsinhalte für Betriebsleiter und Betriebspersonal von Biogasanlagen sind z. B.:

- ☞ Politische Zielstellungen und rechtliche Rahmenbedingungen,
- ☞ Grundlagen der Errichtung und des Betriebes,
- ☞ Biogasanlagentechnik, Verfahrenstechnische Grundlagen, Optimierung der Verfahrenstechnik
- ☞ ökologische und volkswirtschaftliche Aspekte der Biogastechnologie,
- ☞ Einsatz von Kofenolmen (Wirtschaftsdünger mit NAWARO's oder geeigneten und zugelassenen Einsatzstoffen),
- ☞ Betrieb von Verstromungsanlagen,
- ☞ Sicherheitsaspekte beim Bau und beim Betrieb von Biogasanlagen.

Literatur zur Weiterbildung für die praktischen Anwendung in der Landwirtschaft und Termine zu Veranstaltungen in Thüringen siehe auch unter: [www.tll.de/ainfo](http://www.tll.de/ainfo).

## 7. Hinweise auf weitere Literaturquellen

Informationen zum Stand der Biogaserzeugung in Thüringen, zur Anlagen- und Verfahrenstechnik sowie zur Wirtschaftlichkeit.

<http://www.tll.de/ainfo>

Materialienband mit Ausführungen zu einzelnen Themen, zusammengefasst als Biogashandbuch verfügbar:

<http://www.bayern.de/lfu/abfall/biogashandbuch/index.html>

Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen zu erreichen über:

Themen/Technischer Umweltschutz/Immissionsschutz bei Biogasanlagen

<http://www.umwelt.niedersachsen.de/>

Handbuch für die Planung, die Errichtung und den Betrieb von Biogasanlagen in der Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz

[http://www.muf.rlp.de/uploads/tx\\_RBDownloadSystem/Biogasanlagen\\_Handbuch\\_03.pdf](http://www.muf.rlp.de/uploads/tx_RBDownloadSystem/Biogasanlagen_Handbuch_03.pdf)

Internetseite des Fachverbandes Biogas in Freising

<http://www.fachverband-biogas.de>

Hinweise und Informationen der Fachagentur „Nachwachsende Rohstoffe“ in Gülzow

<http://biomasse-info.net>

<http://www.fnr.de/>

Internationales Biogas und Bioenergie Kompetenzzentrum (IBBK) in Kirchberg/Jagst

<http://www.biogas-zentrum.de>

Hinweise zu Umweltthemen wie die Thüringer Geruchsimmisionsrichtlinie oder aktuelle Luftmessdaten

<http://www.tlug-jena.de>

## 8. Rechtsgrundlagen (Stand: 20.04.2006)

**BauNVO:** Baunutzungsverordnung - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Art. 3 des Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetzes vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466)

**BImSchG:** Bundes-Immissionsschutzgesetz – in der Fassung der Bekanntgabe vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 25. Juni 2005 durch Artikel 1 des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2003/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2003 zur Änderung der Richtlinie 96/82/EG des Rates zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (BGBl. I Nr. 39 vom 30.06.2005 S. 1865)

1. BImSchV:

Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997 (BGBl. I Nr. 17 vom 20.03.1997 S. 490) zuletzt geändert am 14. August 2003 durch Artikel 4 der Verordnung zur Änderung der Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe und weiterer Verordnungen zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BGBl. I Nr. 41 vom 19.08.2003 S. 1614)

4. BImSchV:

Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.03.1997 (BGBl. I S. 504), zuletzt geändert am 20. Juni 2005 durch Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen und zur Änderung der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BGBl. I Nr. 35 vom 24.06.2005 S. 1687)

9. BImSchV:

Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Mai 1992 (BGBl. I Nr. 25 vom 11.06.1992 S. 1001), zuletzt geändert am 21. Juni 2005 durch Artikel 5 des Gesetzes zur Umsetzung von Vorschlägen zu Bürokratieabbau und Deregulierung aus den Regionen (BGBl. I Nr. 35 vom 24.06.2005 S. 1666)

BetrSichV:

Betriebssicherheitsverordnung - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes vom 27. September 2002

BioAbfV:

Bioabfallverordnung – vom 21.09.1998 (BGBl. I S. 2955), geändert durch Art. 5 Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), durch Art. 3 Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Nachweisbestimmungen vom 25. April 2002 (BGBl. I S. 1488) und durch § 11 Düngemittelverordnung vom 26. November 2003 (BGBl. I S. 2373).

- EEG: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien vom 21. Juli 2004 (BGBl. I Nr. 40 vom 31.07.2004 S. 1918) zuletzt geändert am 7. Juli 2005 durch Artikel 3 Abs. 35 des Zweiten Gesetzes zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts (BGBl. I Nr. 42 vom 12.07.2005 S. 1970)
- TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) – vom 26.08.1998 (GMBI. S. 503)
- TA Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24.07.2002 (GMBI. S. 511)
- ThürBO: Thüringer Bauordnung in der Fassung vom 16. März 2004 (GVBl. S. 349)
- ThürGIRL: Thüringer Richtlinie zur Ermittlung und Bewertung von Gerüchen vom 15.12.2003 (Thüringer Staatsanzeiger Nr. 3/2004)
- UVPG: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung – in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1757) zuletzt geändert am 9. September 2005 durch Berichtigung der Bekanntmachung der Neufassung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BGBl. I Nr. 59 vom 23.09.2005 S. 2797)
- ThürVAwS: Thüringer Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Thüringer Anlagenverordnung – ThürVAwS) vom 25. Juli 1995 (GVBl. Nr. 14 vom 01.09.1995, S. 261), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 31. Januar 2005 (GVBl. S. 90)
- ThürVVAwS: Verwaltungsvorschrift zum Vollzug der Thüringer Anlagenverordnung vom 26.04.2001 (ThürStAnz. Nr. 23 vom 05.06.2001, S. 1239)
- ThürWG: Thüringer Wassergesetz in der Fassung der Neubekanntmachung vom 23. Februar 2004 (GVBl. S. 244), geändert durch das Gesetz zur Änderung des Thüringer Kommunalabgabengesetzes und des Thüringer Wassergesetzes vom 17. Dezember 2004 (GVBl. S. 889)
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Einführung einer Strategischen Umweltprüfung und zur Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1746)
- VDI 3781 Blatt 4: Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre – Bestimmung der Schornsteinhöhe für kleinere Feuerungsanlagen, 11/1980
- VO (EG) Nr. 1774/2002: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 03.10.2002 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 12.05.2003 ABL. Nr. L 117 vom 13.05.2003 S. 1 (laufende Änderungsverfahren beachten)

## 9. Quellenangabe Abbildungen

Abbildungen 1, 2, 5, 6, 7, 8, 11: G. Reinhold, TLL

Abbildung 3: TVN Nentzelsrode GmbH

Abbildung 4: TLUG, Ref.41

Abbildung 10: Biogashandbuch, Bayern - Materialienband - Stand Dez. 2004