



# Baden-Württemberg

UMWELTMINISTERIUM

## Wasserwirtschaftliche Anforderungen an landwirtschaftliche Biogasanlagen

Stand: Juni 2006

Vorwort	2
1 Anwendungsbereich und Rechtsgrundlagen	2
2 Begriffe, Erläuterungen	3
2.1 Begriffe	3
2.2 Verfahren	4
2.2.1 Diskontinuierliche Verfahren	4
2.2.2 Kontinuierliche Verfahren	5
3 Wasserwirtschaftliche Anforderungen	5
3.1 Anlage zum Herstellen von Biogas	5
3.1.1 Formelles	5
3.1.2 Standort	5
3.1.3 Allgemeines	6
3.1.4 Behälter	7
3.1.5 Leckageerkennungsmaßnahmen	8
3.1.6 Rohrleitungen	9
3.1.7 Schieber	10
3.1.8 Pumpen	10
3.1.9 Vorgrube, Pumpstation, Gerinne und Kanäle	10
3.2 Anlage zum Lagern von Biogas	10
3.3 Blockheizkraftwerk (BHKW)	10
4 Prüfung der Anlagen / Betriebsanweisung	10
4.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme einer Anlage	10
4.2 Wiederkehrende Prüfungen	11
4.3 Betriebsanweisung	11
4.4 Betriebstagebuch	11
5 Bestehende Anlagen	11
6 Hinweise	11

## Vorwort

Auf der Grundlage des § 19g Abs. 2 WHG (bestmöglicher Schutz von Gewässern) wurden mit dem Gülle-Merkblatt<sup>1</sup> Sonderregelungen für Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Gülle, Jauche und Gärstoff getroffen. Für Biogasanlagen als HBV-Anlagen nach § 19 g Abs. 1 WHG gelten diese Vereinfachungen nicht. Bei der Verwendung vergleichbarer Eingangsstoffe sollen Biogasanlagen jedoch ebenfalls Erleichterungen nach § 7 Abs. 2 VAWS erhalten.

Dieses Merkblatt beschreibt Möglichkeiten für die Gewässerschutz konforme Gestaltung von Biogasanlagen im landwirtschaftlichen Bereich.

## 1 Anwendungsbereich und Rechtsgrundlagen

Das Merkblatt gilt für landwirtschaftliche Biogasanlagen, d.h. Anlagen, in denen zu mindestens 80 % Gülle, Jauche, Festmist und nachwachsende Rohstoffe aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben oder im Rahmen der Landschaftspflege anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden (NaWaRo nach § 8 Abs. 2 EEG) und deren ausgefaultes Substrat i.d.R. landwirtschaftlich verwertet wird („Substrate“ im Sinne dieses Merkblattes). Zu höchstens 20 % dürfen auch andere Stoffe eingesetzt werden, soweit sie in den Tabellen 11 oder 12 der Anlage 1 zur Düngemittelverordnung (DüMV vom 26.11.2003, BGBl. I S. 2373) enthalten sind („Co-Substrate“ im Sinne dieses Merkblattes). Beim Einsatz von Substraten über die o.g. Stoffe hinaus sind die hier beschriebenen Erleichterungen gegenüber der VAWS i.d.R. nicht oder nicht in vollem Umfang möglich (Einzelfallprüfung).

Biogasanlagen sind Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen i. S. des § 19 g Abs. 1 WHG. Diese Anlagen müssen 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). Es gelten die Anforderungen der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung - VAWS) mit den dazugehörigen Anhängen und den hierzu ergangenen Vollzugsvorschriften. Erleichterungen sind auf der Grundlage des § 7 Abs. 2 VAWS möglich.

Die **Biogasanlage** besteht in der Regel aus folgenden Anlagenteilen:

### **Anlage zum Herstellen von Biogas**

Die Anlage besteht aus dem Gärbehälter, ggf. dem Nachgärbehälter und den Rohrleitungen für Substrat (z. B. Gülle), Luft und Biogas, jeweils bis zum ersten Absperrventil sowie evtl. der Vorgrube mit Pumpe.

Die Wassergefährdung der hier eingesetzten Stoffe ist ähnlich der von Jauche, Gülle und Festmist. Die Vergärung bildet Lebensbedingungen für Mikroorganismen, aus deren Stoffwechselfvorgängen betonangreifende Säuren entstehen. Wegen der höheren thermischen, mechanischen und chemischen Beanspruchung der Biogasanlage (HBV-Anlage), auch auf Grund weiterer Substrate, sind aber andere wasserwirtschaftliche

<sup>1</sup> Merkblatt Gülle - Festmist - Jauche - Gärstoff - Gewässerschutz des Ministeriums für Umwelt und Ministeriums für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (März 1992, zuletzt geändert 27.10.1998)

Anforderungen als bei Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche und Gülle (vgl. Gülle-Merkblatt<sup>1</sup>) notwendig.

### **Anlage zum Lagern von Biogas**

Die Anlage besteht aus dem Gasspeicher und den Rohrleitungen vom Gärbehälter über den Gasspeicher bis zum Blockheizkraftwerk einschließlich ggf. dem Gaswäscher und dem Kondensatabscheider. Diese Anlage ist Teil der Anlage zum Herstellen von Biogas, wenn der Gasspeicher Teil des Gärbehälters oder des Nachgärbehälters ist.

Ungereinigtes Biogas enthält Komponenten der WGK 2 (vgl. 2.1) und ist deshalb als schwach wassergefährdend anzusehen.

### **Anlage zum Verwenden von Biogas**

Die Anlage besteht aus dem Blockheizkraftwerk (BHKW) und ggf. der dazugehörigen Auffangvorrichtung.

Der Verbrennungsmotor des BHKW wird mit Motorenöl (WGK 2) gekühlt und geschmiert; Lagertanks für Dieselmotoren (WGK 2) und Altöl (WGK 3) mit den dazugehörigen Abfüllplätzen können ebenfalls vorhanden sein.

## **2 Begriffe, Erläuterungen**

### **2.1 Begriffe**

Der **Gärbehälter** oder **Fermenter** ist ein gasdichter Behälter mit einer Heizeinrichtung, der auch mit einem - meist mechanischen - Rührsystem ausgerüstet ist. Er ist mit einer Wärmedämmschicht umgeben, um die Wärmeverluste möglichst niedrig zu halten.

Dem Fermenter kann eine **Vorgrube** mit Mixer und Pumpe zum Speichern der anfallenden Gülle vorgeschaltet sein. In der Vorgrube kann verdünnt, zerkleinert, weiteres Substrat (siehe Cofermentation) zugemischt oder Festmist so aufbereitet werden, dass er pumpfähig wird.

Bei der **Faulung/Gärung** von organischen Stoffen unter Luftabschluss (anaerob) im feuchten Milieu bei einer Temperatur von 20 - 55 °C entsteht durch Bakterien Faulgas/Gärgas (Biogas). Bakterien spalten die organische Substanz auf (Hydrolyse), bilden organische Fettsäuren (Versäuerung) und wandeln diese in Biogas um (Methanisierung).

**Biogas** entsteht bei der Gärung von organischer Substanz. Bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen besteht es i.d.R. aus folgenden Bestandteilen:

<b>Anteil</b>	<b>Bestandteil</b>	<b>Summenformel</b>	<b>Wassergefährdungsklasse</b>
50-70 %	<b>Methan</b>	CH <sub>4</sub>	nicht wassergefährdend
30-50 %	<b>Kohlenstoffdioxid</b>	CO <sub>2</sub>	nicht wassergefährdend
< 1 %	<b>Schwefelwasserstoff*)</b>	H <sub>2</sub> S	WGK 2
< 1 %	<b>Restgase</b>	NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	WGK 2 nicht wassergefährdend

\*) Durch Einblasen von 3 - 8 % Luft wird der Gehalt an Schwefelwasserstoff (er hat eine stark korrosive Wirkung) gesenkt.

Als **Substrate** werden die Ausgangsmaterialien für die Gärung bezeichnet. Es handelt sich hierbei um organische Stoffe unterschiedlichen Ursprungs (pflanzlich-tierisch), unterschiedli-

cher Herkunft (landwirtschaftlich-nicht landwirtschaftlich), unterschiedlicher Stoffeigenschaften (chemische Zusammensetzung, Konsistenz etc.) und unterschiedlicher rechtlicher Einordnung (Bioabfälle, tierische Nebenprodukte etc.).

**Substrate im Sinne dieses Merkblattes** sind Gülle, Jauche, Festmist und nachwachsende Rohstoffe aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben oder im Rahmen der Landschaftspflege anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden (NaWaRo nach § 8 Abs. 2 EEG) und deren ausgefaultes Substrat i.d.R. landwirtschaftlich verwertet wird.

**Co-Substrate im Sinne dieses Merkblattes** sind andere Stoffe, soweit sie in den Tabellen 11 oder 12 der Anlage 1 zur Düngemittelverordnung (DüMV vom 26.11.2003, BGBl. I S. 2373) enthalten sind.

Unter **Cofermentation** ist im Gegensatz zur sogenannten Monovergärung die gemeinsame Vergärung unterschiedlicher Substrate zu verstehen. Basis der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung ist i.d.R. Gülle, Jauche oder Festmist. Zur Erhöhung des Gasertrages werden NaWaRo oder Bioabfälle eingesetzt, die in der BioAbfV als grundsätzlich geeignet für die Verwertung auf Flächen genannt sind. Je nach Einsatzstoff ist eine Vorbehandlung (z.B. Hygienisierung) und Überwachung des Substrats erforderlich. Die landwirtschaftliche Verwertung des zusätzlichen Substrats muss gesichert sein, dies bedeutet, dass ausreichend Flächen vorhanden sein müssen. Aus der landwirtschaftlichen Verwertung leiten sich stoffliche und Mengenbeschränkungen sowie verfahrenstechnische Anforderungen aus dem Abfall- und Düngemittelrecht sowie der EU-Hygiene-VO und deren nationalen Umsetzungsvorschriften ab.

Im **Blockheizkraftwerk** (BHKW) wird durch Verbrennung von Biogas in einem Motor Wärme (Heizenergie) und durch einen Generator, der durch den Motor angetrieben wird, Strom erzeugt.

## 2.2 Verfahren

Die einzelnen Verfahren zur Herstellung von Biogas in der Landwirtschaft werden nachfolgend kurz beschrieben<sup>2</sup>.

### 2.2.1 Diskontinuierliche Verfahren

#### **Batch-Verfahren:**

Eine Anlage besteht aus Vor-, Gär- und Lagerbehälter jeweils in gleicher Größe. Die Gasproduktion ist ungleichmäßig. Dieses Verfahren wird häufig in Laboranlagen zur Ermittlung der optimalen Betriebsbedingungen (Biogasausbeute pro Substrat in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit) verwendet.

#### **Wechselbehälter-Verfahren:**

Eine Anlage besteht aus einem kleinen Vorbehälter, zwei beheizten Gärbehältern (hohe Kosten und Wärmeverluste) und einem Lagerbehälter für das ausgefaulte Substrat. Die Gasproduktion ist gleichmäßig. Die Hygienisierungswirkung ist gut.

<sup>2</sup> Heinz Schulz: Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1996

## **2.2.2 Kontinuierliche Verfahren**

### **Durchfluss-Verfahren:**

Eine Anlage besteht aus einem kleinen Vorbehälter, einem ständig gefüllten beheizten Gärbehälter (Durchflussbehälter) und einem Lagerbehälter für das ausgefaulte Substrat. Die Vorteile dieses Verfahrens sind gleichmäßige Gasproduktion, gute Faulraumauslastung, automatisierbarer Befüllvorgang und kostengünstige kompakte Bauweise mit niedrigen Wärmeverlusten. Durch die Vermischung (Rührwerk) kann der Hygienisierungseffekt beeinträchtigt werden.

### **Speicherverfahren:**

Eine Anlage besteht aus einer kleinen Vorgrube und einem beheizten Behälter, der gleichzeitig Gär- und Lagerbehälter ist. Der Behälter kann, bis auf einen kleinen Rest zum Animpfen, entleert werden. Diese Anlage ist preiswert (nur ein Behälter) und einfach zu betreiben. Durch die nicht isolierte Folienabdeckung entstehen hohe Wärmeverluste. Die Gasproduktion ist ungleichmäßig, da sie von der Füllmenge abhängig ist. Dieses Verfahren wird verwendet, um bestehende Güllebehälter in eine preisgünstige Biogasanlage umzubauen.

### **Durchfluss-Speicherverfahren:**

Eine Anlage besteht aus einem kleinen Vorbehälter, einem ständig gefüllten und beheizten Gärbehälter (Durchflussbehälter) und einem Gär-/Lagerbehälter (siehe Speicherverfahren). Die Vorteile wurden bereits beim Durchfluss-Verfahren beschrieben. Im nachgeschalteten geschlossenen Behälter für das ausgefaulte Substrat wird das hier entstehende Biogas aufgefangen (höherer Biogasertrag). Dieses Verfahren wird in der Regel bei neuen Biogasanlagen verwendet.

## **3 Wasserwirtschaftliche Anforderungen**

### **3.1 Anlage zum Herstellen von Biogas**

#### **3.1.1 Formelles**

Für diese Anlage entfällt die Eignungsfeststellung nach § 19 h WHG, da sich die wassergefährdenden Stoffe im Arbeitsgang befinden (vgl. § 19 h Abs. 1 Ziffer 2b WHG). Da Anlagen zum Herstellen von Biogas den materiellen Anforderungen des Besorgnisgrundsatzes entsprechen müssen, sind einwandige unterirdische Gärbehälter und einwandige unterirdische Rohrleitungen, die nicht § 12 VAwS entsprechen, unzulässig (vgl. Ziffer 1 Abs. 2). Für Anlagen, die diesem Merkblatt entsprechen, ist jedoch die Zulassung einer Ausnahme entsprechend § 7 Abs. 2 VAwS möglich.

#### **3.1.2 Standort**

Der Abstand von Anlagen zum Herstellen von Biogas von oberirdischen Gewässern muss mindestens 50 m betragen. Hiervon kann nur abgewichen werden, wenn dies auf Grund der örtlichen und betrieblichen Situation, z.B. in Gemeinden mit Uferbebauung, erforderlich ist und auf andere Weise sichergestellt ist, dass im Falle einer Undichtigkeit Substrat nicht in oberirdische Gewässer gelangen kann (z.B. Doppelwandigkeit). Bei unterirdischen Behältern muss die Bauwerksohle mind. 0,5 m über dem höchsten Grundwasserstand liegen.

Der Abstand zu bestehenden Brunnen, die der privaten Trinkwasserversorgung dienen, soll mindestens 150 m betragen. Die Anlage ist grundwasser-unterstromig zur Lage des Brunnens zu errichten.

Im Fassungsbereich (Zone I) generell und grundsätzlich in der engeren Schutzzone (Zone II) von Wasserschutzgebieten ist die Errichtung und Erweiterung von Anlagen zum Herstellen von Biogas verboten (vgl. auch Gülle-Merkblatt<sup>1</sup>). Die maßgebende Schutzgebietsverordnung ist zu beachten.

In Überschwemmungsgebieten gemäß § 77 WG und hochwassergefährdeten Gebieten im Innenbereich gemäß § 80 WG sind neben den Leckerkennungsmaßnahmen nach Ziffer 4.1.5 dieses Merkblattes stets Maßnahmen nach § 10 Abs. 4 VAwS zu ergreifen. Für bestehende Anlagen gelten die Regelungen des § 28 Abs. 2 VAwS. Darüber hinaus ist nach § 78 WG für Anlagen in Überschwemmungsgebieten eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Überschwemmungsgebiete und hochwassergefährdete Gebiete werden in Karten dargestellt, die bei den Wasserbehörden und den Gemeinden ausliegen. Einer weiteren Festsetzung bedarf es nicht.

### **3.1.3 Allgemeines**

Anlagen zum Herstellen von Biogas müssen gegenüber den zu erwartenden Beanspruchungen standsicher und dauerhaft dicht sein. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten (insbesondere die DIN 1045<sup>3</sup> und die DIN 11622<sup>4</sup>). Ein Ab- bzw. Überlaufen des Substrates, dessen Eindringen in das Grundwasser, in oberirdische Gewässer und in die Kanalisation muss zuverlässig verhindert werden. Soweit erforderlich sind die Biogasanlagen gegen Auftrieb zu sichern.

Die Dichtheit der Anlagen und jeweiligen Anlagenteile muss schnell und zuverlässig kontrollierbar sein. Insbesondere ist die Anlage so zu errichten, dass alle Anschlüsse, Armaturen und die Einrichtungen zur Leckageerkennung leicht zu kontrollieren sind. Bei der Konzeption der Anlage ist darauf zu achten, dass Wartungsarbeiten beim Betrieb der Anlage möglichst vermieden werden und notwendige Reparaturarbeiten leicht durchzuführen sind. Behälter und Rohrleitungen von Biogasanlagen sind deshalb möglichst kontrollierbar zu errichten.

Die Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe und deren Verträglichkeit mit dem Substrat müssen gegeben sein.

Fugen und Fertigteilstöße sind dauerhaft abzudichten.

Es können andere als die nachfolgend beschriebenen technischen Ausführungen verwendet werden, wenn damit ebenfalls das geforderte Schutzniveau erreicht wird.

---

<sup>3</sup> DIN 1045 Beton und Stahlbeton in der jeweils aktuellen Ausgabe, derzeit 07/01

<sup>4</sup> DIN 11622 Gärtaftsilos und Güllebehälter in der jeweils aktuellen Ausgabe, derzeit 7/94

### 3.1.4 Behälter

#### 3.1.4.1 Anforderungen an die bauliche Gestaltung

Rohrdurchführungen oder Leitungsanschlüsse in den Behältern sind dauerhaft dicht und beständig auszuführen; dies gilt auch für die Durchführungen der Heizungsrohre (vgl. flexible Rohranschlüsse DIN 11622-1, Nr. 4.1).

Behälterböden aus Stahlbeton sind fugenlos herzustellen.

Zum Schutz gegen mechanische Beschädigung ist im Fahr- und Rangierbereich ein Anfahrerschutz in ausreichendem Abstand vom Behälter und von oberirdischen Rohrleitungen vorzusehen (z. B. Hochbord, Leitplanke).

#### 3.1.4.2 Werkstoffe und Abdichtung

Behälter aus Stahlbeton (Ortbeton) und Stahlbetonfertigteilen einschließlich des Fugenmörtels bzw. -betons sind nach DIN 1045 wasserundurchlässig (Beton mit hohem Wassereindringwiderstand) und beständig (Widerstand gegen Betonangriff durch aggressive chemische Umgebung) zu bemessen und auszuführen.

Hinsichtlich der Rissbreitenbeschränkung ist die DIN 1045 Teil 1 Abschnitt 11.2 einzuhalten.

Ist eine Beschichtung oder Auskleidung der Anlagen vorgesehen, ist deren Eignung bauordnungsrechtlich nachzuweisen. Wegen der Gefahr der Betonkorrosion durch säurebildende Mikroorganismen wird eine geeignete Beschichtung oder Auskleidung empfohlen.

Bei Behältern aus Betonformsteinen (nur bei oberirdischen Behältern zulässig) und Betonschalungssteinen (siehe DIBt-Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 1.6.17 und 1.6.18) sind die Innenflächen der Wände und des Bodens durch eine geeignete, dauerelastische und rissüberbrückende Beschichtung oder Auskleidung zu schützen.

Behälter aus nicht ausreichend beständigen Stählen (z.B. unlegierte Stähle) sind insbesondere innen an der Übergangszone Substrat - Biogas, im Gasbereich einschließlich Gasdom und - sofern erforderlich - im Eintrittsbereich der Gülle durch eine geeignete, dauerelastische und rissüberbrückende Beschichtung oder Anstrich vor Korrosion zu schützen.

#### 3.1.4.3 Spezielle Anforderungen an oberirdische Behälter

**Außerhalb von Wasserschutzgebieten** sind Behälter, deren Dichtheit aufgrund ihrer Konstruktion und Ausführung nicht schnell und zuverlässig erkennbar ist, nur zulässig, wenn Leckerkennungseinrichtungen gemäß nachfolgender Ziffer 3.1.5 eingebaut werden. Im Mittelpunkt steht hier die Überwachung des Behälterbodens und des kritischen Anschlusses Behälterboden/-wand durch eine Leckerkennungsdrainage mit Kontrollrohr. Bei der Statik des Behälters ist der Einfluss der Leckerkennungsmaßnahmen zu berücksichtigen, insbesondere bei Behältern in Hanglage.

**Innerhalb von Wasserschutzgebieten oder wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten** müssen der Behälterboden und der kritische Anschluss Behälterboden/-wand ständig einsehbar oder kontrollierbar sein; austretende Flüssigkeiten dürfen nicht in den Untergrund gelangen. Zusätzlich zu den Leckerkennungsmaßnahmen nach Ziffer 3.1.5 sind Maßnahmen für

den Schadensfall vorzusehen (z.B. Rückhaltung, Ableitung in die Gülle-Anlage, infrastrukturelle Maßnahmen) oder doppelwandige Behälter mit Lecküberwachung einzusetzen. Des Weiteren sind die speziellen Regelungen für Anlagen in Wasserschutzgebieten nach Ziffer 3.1.2 zu beachten.

#### 3.1.4.4 Spezielle Anforderungen an unterirdische Behälter

Sofern nur eine unterirdische Bauweise in Frage kommt, sind Behälter oder unterirdische Anlagenteile **außerhalb von Wasserschutzgebieten** nur zulässig, wenn sie möglichst doppelwandig mit Lecküberwachung, mindestens aber mit den Leckerkennungsmaßnahmen nach Ziffer 3.1.5 eingebaut werden. Maßnahmen für den Schadensfall sind vorzusehen. Bei der Statik des Behälters ist der Einfluss der Leckerkennungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

**Innerhalb von Wasserschutzgebieten oder wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten** ist Ziffer 3.1.2 zu beachten. Sofern ausnahmsweise eine unterirdische Bauweise in Frage kommt, sind für den unterirdischen Teil nur doppelwandige Behälter mit Lecküberwachungssystem oder vergleichbare Sekundärschutzeinrichtungen mit Lecküberwachung zulässig. Leckerkennungsmaßnahmen nach Ziffer 3.1.5 reichen nicht aus.

#### 3.1.5 Leckerkennungsmaßnahmen

##### 3.1.5.1 Dichtungsschicht

Die Abdichtung des Untergrunds kann aus einer Kunststoffbahn oder im begründeten Ausnahmefall aus einer mineralischen Dichtung bestehen. Bei der Statik des Behälters ist der Einfluss der Leckerkennungsmaßnahme zu berücksichtigen. Drückendes Grundwasser ist zu berücksichtigen.

Bei **Abdichtung mit Kunststoffdichtungsbahnen** (verschweißt; Dicke mindestens 1,0 mm, in Wasserschutzgebieten 1,5 mm; Material z.B. HDPE) müssen diese eben auf einem Feinplanum verlegt werden und mindestens ein Gefälle von 1 % aufweisen. Die Kunststoffdichtungsbahn ist so zu verlegen, dass Leckagen des nicht einsehbaren Behälterbereiches in der Kontrolleinrichtung sichtbar werden.

Als Alternative zur Kunststoffdichtungsbahn kann ausnahmsweise außerhalb von wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten im begründeten Einzelfall auch eine **mineralische Dichtung** eingebaut werden. Bei dichtem Untergrund (z.B. Ton) in einer Mächtigkeit von mehr als 1 m ist die obere Schicht in einer Dicke von mindestens 30 cm auf Homogenität zu prüfen und so zu verdichten, dass ein Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) von mindestens  $10^{-9}$  m/s erreicht wird. Bei nicht ausreichend dichtem Untergrund ist eine mindestens 50 cm dicke Schicht aus Ton oder gleichwertigem Material aufzubringen. Diese ist in mindestens zwei Lagen einzubauen und so zu verdichten, dass in jeder Lage ein  $k_f$ -Wert von mindestens  $10^{-9}$  m/s erreicht wird. Die Dichtungsschichten müssen eine Dichte von 95% der Proctordichte aufweisen.

##### 3.1.5.2 Leckageerkennungsdrän

Zwischen Bauwerksunterkante und Dichtschicht ist eine 10 - 20 cm dicke Dränschicht aus Kies (Körnung mind. 4/8 mm) einzubauen, sofern sie aus Frostschutzgründen nicht stärker ausgeführt werden muss. Die Dränschicht aus Kies kann durch eine gleichwertige Dränmatte ersetzt werden. Der Leckageerkennungsdrän muss auch den kritischen Anschlusspunkt Be-

hälterboden/-wand erfassen. Die Dränschicht muss ein Gefälle von mindestens 2% zu den Dränrohren bzw. zum Kontrollschacht haben.

Ab einem Behältervolumen größer als 1 000 m<sup>3</sup> ist statt einem Ringdrän ein Flächendrän einzubauen. Bei Dränschichten aus gröberer Körnung (mind. 8/16 mm) oder bei Verwendung von Dränmatten kann wegen der guten Durchlässigkeit statt des Flächendräns ein Ringdrän verwendet werden, vorausgesetzt die Dichtungsschicht besteht aus einer Kunststoffdichtungsbahn. Bei einer mineralischen Dichtung ist nur ein Flächendrän zulässig.

Der Leckageerkennungdrän kann nur oberhalb des höchsten Grundwasserstandes sinnvoll betrieben werden.

Der Kontrolleinrichtung darf kein Niederschlagswasser zufließen. Dies kann z.B. erreicht werden durch

- eine wasserundurchlässige Befestigung der Oberfläche rings um den Behälter oder
- eine seitliche Befestigung der Kunststoffdichtungsbahn an den aufgehenden Behälterwänden.

Aus der Kontrolleinrichtung muss eine Flüssigkeitsprobe entnommen werden können.

Der **Ringdrän** (Durchmesser des Dränrohres mind. 10 cm) ist mit Gefälle zur Kontrolleinrichtung zu verlegen. Ist der Behälterdurchmesser größer als 10 m, sind zwei Kontrolleinrichtungen einzubauen.

Beim **Flächendrän** darf der Abstand der Sauger 2,5 m nicht überschreiten. Das Gefälle von Sauger und Sammler muss mindestens 2 % betragen. Die Hochpunkte der Sauger sind durch eine Sammelleitung zu verbinden und an einer Stelle zur Entlüftung über das Geländeniveau hoch zu führen. Der Sammler ist im Bereich der Behältersohle als geschlitztes Rohr und außerhalb des Bereiches der Behältersohle als geschlossenes Rohr einzubauen.

### 3.1.6 Rohrleitungen

Rohrleitungen müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen, sie müssen dicht und auf Dichtheit prüfbar sowie auf die betrieblichen Bedingungen ausgelegt sein.

Rohrleitungen sind möglichst oberirdisch zu verlegen. Sofern eine unterirdische Verlegung erforderlich ist, sind einwandige Rohrleitungen nur zulässig, wenn sie kurz gehalten und nahtlos oder verschweißt bzw. verklebt verlegt sind. Die Verbindung zwischen Rohrleitung und Behälter ist entweder verschweißt bzw. verklebt oder in einem Kontrollschacht einzubauen. Es sind werkmäßig vorgefertigte Anschlusssteile zu verwenden.

Bei Druckleitungen muss der Nenndruck PN der Rohre mindestens so groß wie der maximale Pumpendruck sein.

Aufgeschüttete Böden sind vor dem Verlegen von Rohrleitungen gut zu verdichten. Rohrleitungen mit Behälteranschlüssen unterhalb des maximalen Behälterfüllstandes, sofern unvermeidbar (z. B. die Rücklaufleitung vom Gärbehälter zur Vorgrube oder zur Pumpstation), müssen zur sicheren Absperrung mit zwei Schiebern versehen sein.

Unterirdische Rohrleitungen sind in Wasserschutzgebieten doppelwandig mit Lecküberwachung auszuführen oder in einem dichten Schutzrohr zu verlegen, das mit Gefälle zu einem Kontrollraum verlegt ist.

### **3.1.7 Schieber**

Schieber müssen leicht zugänglich sein. Sie sind in einem wasserundurchlässigen Schacht anzuordnen. Für Schieber in Rücklaufleitungen ist die DIN 11832<sup>5</sup> zu beachten.

### **3.1.8 Pumpen**

Pumpen müssen leicht zugänglich aufgestellt werden.

### **3.1.9 Vorgrube, Pumpstation, Gerinne und Kanäle**

Die Vorgrube und der Pumpensumpf der Pumpstation sowie die offenen oder abgedeckten Gerinne und Kanäle müssen dicht und wasserundurchlässig hergestellt werden. Die Anforderungen richten sich nach dem Gülle-Merkblatt. Außerhalb des Anwendungsbereiches nach Ziffer 1 sind im Einzelfall höhere Anforderungen zu stellen.

## **3.2 Anlage zum Lagern von Biogas**

Alle Einrichtungen wie z.B. die Gaswäscher und Kondensatabscheider einschließlich der dazugehörigen Schächte müssen beständig und dicht ausgeführt werden. Die dabei anfallenden Flüssigkeiten sind ordnungsgemäß zu entsorgen; z.B. über dichte und beständige Rohrleitungen in den Gärbehälter.

## **3.3 Blockheizkraftwerk**

Die materiellen Anforderungen richten sich nach der VAwS.

## **4. Prüfung der Anlagen und Betriebsanweisung**

### **4.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme einer Anlage**

Die Anlage ist nach § 19 i Abs. 2 Satz 3 Ziffer 1, 3 und 5 WHG durch eine sachverständige Person nach § 22 VAwS auf Grundlage dieses Merkblattes zu prüfen.

Vor Inbetriebnahme sind die Behälter und alle Anlagenteile bei offener Baugrube auf ihre Dichtheit zu prüfen. Die Prüfung sowie die ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitseinrichtungen ist von der bauausführenden Fachfirma zu protokollieren. Die sachverständige Person nach § 22 VAwS ist über den Fortgang der Arbeiten zu informieren.

Die sachverständige Person hat die ordnungsgemäße Ausführung der Anlage und aller Anlagenteile zu bestätigen.

---

<sup>5</sup> DIN 11832 Landwirtschaftliche Hoftechnik, Armaturen für Flüssigmist, Schieber für statische Drücke bis max. 1 bar in der jeweils aktuellen Ausgabe, derzeit 11/90

## 4.2 Wiederkehrende Prüfungen

Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung sind mindestens einmal jährlich vorzunehmen. Leckageerkennungseinrichtungen sind mindestens monatlich zu überprüfen. Die Prüfungen und die Dokumentation der Prüfungen sind entsprechend der Ziffer 6.2 des Gülle-Merkblattes<sup>1</sup> durchzuführen.

Wiederkehrende Prüfungen durch sachverständige Personen nach § 22 VAwS sind in begründeten Einzelfällen auf Anordnung der Wasserbehörde durchzuführen.

## 4.3 Betriebsanweisung

Die Anlage darf nur unter sachkundiger Überwachung betrieben werden. Für wesentliche Arbeiten, Reparaturen und zur Beherrschung von Betriebsstörungen sind verbindliche Anweisungen aufzustellen und den Beschäftigten zur Kenntnis zu geben. In der Betriebsanweisung ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass sämtliche Betriebsvorgänge nur unter Aufsicht sachkundigen Personals durchgeführt werden dürfen. Ein formeller Sachkundenachweis ist nicht erforderlich.

## 4.4 Betriebstagebuch

Im Betriebstagebuch sind die Eigenkontrollen, die besonderen Vorkommnisse einschließlich der Betriebsstörungen und die eingeleiteten Maßnahmen zu protokollieren.

## 5 Bestehende Biogasanlagen

Bestehende Biogasanlagen, die den Anforderungen dieses Merkblattes nicht genügen, dürfen mit Substraten im Sinne dieses Merkblattes (s. 2.1) weiterbetrieben werden, wenn sie mindestens den Anforderungen des Gülle-Merkblattes<sup>1</sup> entsprechen. In anderen Fällen entscheidet die Wasserbehörde, ob und welche Nachrüstmaßnahmen oder Beschränkungen der Einsatzstoffe erforderlich sind.

Bei bestehenden Anlagen, bei denen andere als die Substrate im Sinne dieses Merkblattes (s. 2.1) eingesetzt werden sollen, ist eine einmalige Prüfung durch eine sachverständige Person nach § 22 VAwS durchzuführen. Bei einem Einsatz von bis zu 20 % Co-Substrat im Sinne dieses Merkblattes (s. 2.1) entscheidet die Wasserbehörde über das Erfordernis einer Sachverständigenprüfung im Einzelfall.

## 6 Hinweise

Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Gülle und von ausgefaultem Substrat, die nicht Teil der Anlage zum Herstellen von Biogas sind, sind nach dem Gülle-Merkblatt<sup>1</sup> zu errichten und zu betreiben.

Neben den wasserrechtlichen Anforderungen sind die Anforderungen nach anderen Rechtsgebieten zu beachten (s. z.B. Merkblatt „Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen“ des Ministeriums für Wirtschaft, Ausgabe 11/2002).

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und der Vierten Verordnung zur Durchführung des BImSchG (4. BImSchV) sind Biogasanlagen

- immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig, wenn besonders überwachungsbedürftige Abfälle nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrwAbfG) behandelt werden und die Durchsatzleistung der Anlage 1 Tonne solcher Abfälle je Tag oder mehr beträgt,
- immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig, wenn nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrwAbfG) behandelt werden und die Durchsatzleistung der Anlage 10 Tonnen solcher Abfälle je Tag oder mehr beträgt,
- immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig, wenn sie im Zusammenhang mit einem mit Biogas betriebenen Verbrennungsmotor betrieben werden, der eine Feuerungswärmeleistung von 1 Megawatt oder mehr aufweist,
- immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig, wenn sie im Zusammenhang mit einer Gülle-Lageranlage betrieben werden, die ein Fassungsvermögen von 2500 m<sup>3</sup> oder mehr aufweist
- ansonsten immissionsschutzrechtlich genehmigungsfrei.

Änderungen bei den Einsatzstoffen können nach §§ 15, 16 BImSchG immissionsschutzrechtlich anzeige- bzw. genehmigungspflichtig sein. Es wird daher empfohlen, die Genehmigungsbehörde (im Regelfall das Landratsamt) über die beabsichtigte Änderung zu informieren.