



Merkblatt Nr. 3.3/8

Stand: 05.08.1999

alte Nummer: 3.2-11

Ansprechpartner: Referat 26

Hausanschrift: Lazarettstraße 67
80636 München

Telefon: (089) 92 14-01

Telefax: (089) 92 14-14 35

Internet: <http://www.bayern.de/lfw>

E-Mail: poststelle@lfw.bayern.de

Wasserwirtschaftliche Anforderungen an landwirtschaftliche Biogasanlagen

1	Anwendungsbereich	2
2	Begriffe, Erläuterungen	2
2.1	Begriffe	2
2.2	Verfahren	3
2.2.1	Diskontinuierliche Verfahren	4
2.2.2	Kontinuierliche Verfahren	4
3	Gefährdungspotential	5
4	Anforderungen	5
4.1	Anlage zum Herstellen von Biogas	5
4.1.1	Formelles	5
4.1.2	Standort	5
4.1.3	Allgemeines	6
4.1.4	Behälter	7
4.1.5	Leckageerkennungsmaßnahmen	8
4.1.6	Sammeleinrichtungen	10
4.1.7	Prüfung der Anlagen / Betriebsanweisung	10
4.2	Anlage zum Lagern von Biogas	12
4.3	Anlage zum Verwenden von Schmierstoffen (BHKW)	12
5	Hinweise	12

Anlagen:

1. Verfahren zur Herstellung von Biogas
2. Leckageerkennungsmaßnahmen



1 Anwendungsbereich

Biogasanlagen sind Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen i. S. des § 19 g des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG). Für diese Anlagen 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 Vollzugsbekanntmachungen.

Die **Biogasanlage** besteht aus folgenden Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen:

- **Anlage zum Herstellen von Biogas**
Die Anlage besteht aus dem Faulbehälter, ggf. dem Nachfaulbehälter und den Rohrleitungen für Substrat (z.B. Gülle), Luft und Biogas, jeweils bis zum ersten Absperrventil sowie evtl. die Vorgrube mit Pumpe.
- **Anlage zum Lagern von Biogas**
Die Anlage besteht aus dem Gasspeicher und den Rohrleitungen vom Faulbehälter über den Gasspeicher bis zum Blockheizkraftwerk einschließlich Gaswäscher und Kondensatabscheider. Diese Anlage ist Teil der Anlage zum Herstellen von Biogas, wenn der Gasspeicher Teil des Faulbehälters oder des Nachfaulbehälters ist.
- **Anlage zum Verwenden von Schmierstoffen**
Die Anlage besteht aus dem Blockheizkraftwerk (BHKW) und ggf. der dazugehörigen Aufangvorrichtung.

Diese Anlagen müssen nach § 19 g Abs. 1 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).

Das Merkblatt gilt nur für landwirtschaftliche Biogasanlagen, d. h. Anlagen in denen überwiegend Wirtschaftsdünger nach dem Düngemittelgesetz (z.B. Gülle und Festmist) ausgefault wird und dessen ausgefaultes Substrat unter Beachtung der düngemittelrechtlichen und abfallrechtlichen Vorschriften (Düngeverordnung, Düngemittelverordnung und Bioabfallverordnung) landwirtschaftlich verwertet wird.

2 Begriffe, Erläuterungen

2.1 Begriffe

Bei der **Faulung** von organischen Stoffen unter Luftabschluß (anaerob) im feuchten Milieu bei einer Temperatur von 0 - 70 °C entsteht durch Bakterien Faulgas (Biogas). Bakterien spalten die organische Substanz auf (Hydrolyse), bilden organische Fettsäuren (Versäuerung) und wandeln diese in Biogas um (Methanisierung).

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



Anteil	Bestandteil	Summenformel	Wassergefährdungsklasse
50-70 %	Methan	CH ₄	nicht wassergefährdend
30-50 %	Kohlenstoffdioxid	CO ₂	nicht wassergefährdend
< 1 %	Schwefelwasserstoff	H ₂ S	WGK 2
< 1 %	Restgase *) (u. a. Ammoniak, Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff)	NH ₃ N ₂ , H ₂ , O ₂	WGK 2 nicht wassergefährdend

*) Durch die Lufteinblasung zur Schwefelabscheidung steigt der Luftanteil (N₂, O₂) auf ca. 3-5 %.

Substrat ist das Ausgangsmaterial für die Faulung. Es besteht aus organischen Stoffen, die in der Viehwirtschaft anfallen (z.B. Gülle, Festmist) und aus Co-Substrat (siehe Cofermentation).

Cofermentation ist die Faulung von Wirtschaftsdünger zusammen mit organischen Stoffen, die nicht in der Viehwirtschaft anfallen (Co-Substrat), z.B. Küchenabfälle, organische Abfälle aus der Biotonne, Fettabseiderinhalte und Abfälle aus der Agroindustrie (Obsttrester, Biertreber, Rübenschnitzel, Melasse, Ölsaatenrückstände,...). Der Anteil an Co-Substrat bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen erhöht die Methanausbeute deutlich. Es sind jedoch die abfallrechtlichen Vorschriften und die Hygienisierungspflicht zu beachten. Bei Cofermentation ist oft eine Vorbehandlung des Substrats erforderlich. Die landwirtschaftliche Verwertung des zusätzlichen Substrats muß gesichert sein, dies bedeutet, daß ausreichend Flächen vorhanden sein müssen. Es darf kein schadstoffbelastetes (z.B. mit Schwermetallen) Co-Substrat verwendet werden, das eine landwirtschaftliche Verwertung verhindert (siehe Bioabfallverordnung). Nach Art. 42 Abs. 3 Bayerische Bauordnung (04.08.97, geändert 24.07.98) dürfen häusliche Abwässer aus abgelegenen landwirtschaftlichen Anwesen in Biogasanlagen eingeleitet werden, wenn das Abwasser in einer Kleinkläranlage vorbehandelt wird und die ordnungsgemäße Entsorgung des Fäkal-schlammes gesichert ist. Die Vorbehandlung in einer Kleinkläranlage ist nicht erforderlich, wenn durch den Betrieb der Biogasanlage eine gleichwertige Hygienisierung sichergestellt ist (Erläuterungen im MS des StMLU vom 01.07.96 und 28.10.96, Az. 10/82-4536.3-006/95).

Im **Blockheizkraftwerk** (BHKW) wird durch Verbrennung von Biogas in einem Motor (z.B. umgerüsteter Pkw-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 beschrieben ¹⁾. In der Anlage 1 zu diesem Merkblatt werden die Verfahren dargestellt.

¹⁾ Heinz Schulz: Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1996



2.2.1 Diskontinuierliche Verfahren

– Batch-Verfahren:

Eine Anlage besteht aus Vor-, Faul- und Lagerbehälter jeweils in gleicher Größe. Die Gasproduktion ist ungleichmäßig.

Dieses Verfahren wird nur 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 Faulbehältern (hohe Kosten und Wärmeverluste) und einem Lagerbehälter für das ausgefaulte Substrat. Die Gasproduktion ist gleichmäßig. Die Hygienisierungswirkung ist gut.

Dieses Verfahren wurde in den 50er Jahren bei Biogasanlagen verwendet.

2.2.2 Kontinuierliche Verfahren

– Durchfluß-Verfahren:

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

– Speicherverfahren:

Eine Anlage besteht aus einer kleinen Vorgube und einem beheizten Behälter, der gleichzeitig Faul- 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, deshalb werden die Anlagen meist bei niedrigen Temperaturen von 20 - 25 °C betrieben. 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 beheizten Faulbehälter (Durchflußbehälter) und einem Faul-/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 Gefährdungspotential

– Anlage zum Herstellen von Biogas:

In landwirtschaftlichen Biogasanlagen wird überwiegend Wirtschaftsdünger ausgefault. Das ausgefaulte Substrat wird unter Beachtung der düngemittelrechtlichen und abfallrechtlichen Vorschriften landwirtschaftlich verwertet. Das Gefährdungspotential dieser Anlage ist somit mit dem Gefährdungspotential von Anlagen zum Lagern von Gülle und Festmist vergleichbar, wie sie im Anhang 5 VAWS (JGS-Anlagen) beschrieben sind.

– Anlage zum Lagern von Biogas:

Biogas ist ein Gasgemisch (vgl. Nr. 2.1). Das Stoffgemisch ist nach VwVwS (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe) in Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend) einzustufen, da es Komponenten der WGK 2 (wassergefährdend) mit einem Massenanteil von 0,2 % und mehr, bezogen auf den Einzelstoff, aber weniger als 5%, bezogen auf die Summe, enthält.

– Anlage zum Verwenden von Schmierstoffen:

Der Verbrennungsmotor des BHKW wird mit Motorenöl (WGK 2) gekühlt und geschmiert.

4 Anforderungen

4.1 Anlage zum Herstellen von Biogas

4.1.1 Formelles

Für diese Anlage entfallen die formellen Anforderungen, da sich die wassergefährdenden Stoffe im Arbeitsgang befinden (vgl. § 19 h Abs. 1 Nr. 2b WHG). Landwirtschaftliche Biogasanlagen, bei denen überwiegend Wirtschaftsdünger vergoren wird, können in Anlehnung an Anhang 5 der VAWS (Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften - JGS-Anlagen) beurteilt werden. Da Anlagen zum Herstellen von Biogas den materiellen Anforderungen des Besorgnisgrundsatzes entsprechen müssen, sind jedoch einwandige unterirdische Faulbehälter (§ 3 Nr. 2 VAWS) und einwandige unterirdische Rohrleitungen, die nicht § 12 VAWS entsprechen, nicht zulässig. Anlagen mit diesen Anlagenteilen bedürfen einer Ausnahme der Kreisverwaltungsbehörde nach § 7 Abs. 2 VAWS. Für Anlagen, die diesem Merkblatt entsprechen, wird empfohlen der Ausnahme zuzustimmen. Eine Stellungnahme des Landesamtes für Wasserwirtschaft ist hierfür nach Nr. 15.3.2 VVAWS vorletzter Absatz nicht erforderlich.

4.1.2 Standort

- a) Der Abstand von Anlagen zum Herstellen von Biogas von oberirdischen Gewässern muß mindestens 20 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.

- b) Der Abstand zu bestehenden Hausbrunnen, die der privaten Trinkwasserversorgung dienen, muß mindestens 50 m betragen. Die Anlage ist grundwasserunterstromig des Hausbrunnens zu errichten.
- c) Im Fassungsbereich und in der engeren Schutzzone von Wasserschutzgebieten ist die Errichtung und Erweiterung von Anlagen zum Herstellen von Biogas verboten, § 10 Abs. 5 VAwS bleibt unberührt.
- d) In Überschwemmungsgebieten, sofern Behälter mit einer Ausnahme gemäß Art. 61 Abs. 2 BayWG genehmigt werden, in nicht ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten und in eingedeichten Gebieten sind neben Leckageerkennungsmaßnahmen gemäß Nr. 4.1.5 stets Maßnahmen nach § 10 Abs. 4 der VAwS gegen Aufschwimmen, Eindringen von Oberflächenwasser in den Behälter und Austreten von Substrat zu ergreifen.

4.1.3 Allgemeines

- a) Anlagen zum Herstellen von Biogas müssen bei den zu erwartenden Beanspruchungen standsicher und dauerhaft dicht sein.
Ein Ab- bzw. Überlaufen des Substrates, dessen Eindringen in das Grundwasser, in oberirdische Gewässer und in die Kanalisation muß zuverlässig verhindert werden.
- b) Die Dichtheit der Anlagen 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 nur in möglichst geringem Umfang erforderlich werden und notwendige Reparaturarbeiten leicht durchzuführen sind.
- c) Die Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe und deren Verträglichkeit mit dem Substrat müssen gegeben sein (vgl. Nr. 1.2 Anhang 1 VAwS).
- d) Fugen und Fertigteilstöße sind dauerhaft elastisch abzudichten.
Für die Fugen ist der Nachweis der Eignung des Dichtungselements durch Konstruktionszeichnungen in Verbindung mit einem bauordnungsrechtlichen Eignungsnachweis für die Fugenbänder (Bauregelliste A Teil 1 Nrn. 10.23 und 10.24) zu erbringen.
- e) Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten, insbesondere die DIN 1045 ²⁾ und die DIN 11622 ³⁾.

²⁾ DIN 1045 Beton und Stahlbeton, Ausgabe 7/88

³⁾ DIN 11622 Gärsaftsilos und Güllebehälter, Ausgabe 7/94



4.1.4 Behälter

4.1.4.1 Gemeinsame Anforderungen an Hoch- und Tiefbehälter

4.1.4.1.1 Anforderungen an die bauliche Gestaltung

- a) Rohrdurchführungen oder Leitungsanschlüsse in den Behältern sind dauerhaft, dicht und beständig auszuführen. Dies gilt auch für die Durchführungen der Heizungsrohre.
- b) Bei Behältern aus Stahlbeton ist der Behälterboden möglichst fugenlos herzustellen. Für die Ausführung der Fuge zwischen Behälterboden und aufgehender Wand gilt Nr. 4.1.3 d).
- c) 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).

4.1.4.1.2 Werkstoffe und Abdichtung

- a) Behälter aus Stahlbeton (Ortbeton) und Stahlbetonfertigteilen einschließlich des Fugenmörtels bzw. -betons müssen aus wasserundurchlässigem Beton mit hohem Frostwiderstand nach DIN 1045 mindestens der Festigkeitsklasse B 25 bestehen.
- b) Hinsichtlich der Rißbreitenbeschränkung ist die DIN 1045 Abschnitt 17.6 einzuhalten.
- c) Ist eine Beschichtung der Anlagen vorgesehen, sind die Forderungen der DIBt-Richtlinie "Standisicherheits- und Brauchbarkeitsnachweise für beschichtete Auffangräume aus Stahlbeton zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten" ⁴⁾ einzuhalten.
- d) Bei Behältern aus Betonformsteinen (nur bei oberirdischen Behältern zulässig) und Betonschalungssteinen sind die Innenflächen der Wände und ein 0,5 m breiter Streifen des Bodens durch eine geeignete, dauerelastische und rißüberbrückende Beschichtung oder Auskleidung zu schützen. Die Eignung dieser Beschichtung oder Auskleidung ist bauordnungsrechtlich nachzuweisen.
- e) 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 Beschichtung oder Anstrich vor Korrosion zu schützen. Bei Flachbodenbehältern ist für die Fugenbänder im Anschluß Behälterboden/Wand Nr. 4.1.3d) zu beachten. Ist der Behälterboden aus Beton, sind hierfür die Anforderungen für Stahlbetonbehälter zu erfüllen.

4.1.4.2 Besondere Anforderungen an Hochbehälter

Bei Hochbehältern (Flachbodenbehältern) muß der kritische Anschluß Behälterboden/Wand ständig einseh- und kontrollierbar sein.

⁴⁾ Mitteilungen des IfBt 2/1989, zu beziehen bei: Verlag Ernst & Sohn, Mühlenstraße 33-34, 13178 Berlin



4.1.4.3 Besondere Anforderungen an Tiefbehälter

Tiefbehälter, bei denen der tiefste Punkt der Behältersohlenunterkante unter dem höchsten Grundwasserspiegel liegt, sind als doppelwandige Behälter mit Leckanzeigegerät auszuführen. Außerhalb wasserwirtschaftlich bedeutsamer Gebiete (vgl. Anhang 5 Nr. 2.2 VAWS) sind Leckageerkennungmaßnahmen nach Nr. 4.1.5 ausreichend. Als Dichtungsschicht ist eine mindestens 1 mm dicke und verschweißte Kunststoffdichtungsbahn zu verwenden, die an den Seitenwänden bis zur Geländeoberkante hochzuziehen ist.

4.1.5 Leckageerkennungmaßnahmen

Hochbehälter, deren Anschluß Behälterboden/Wand nicht einsehbar ist, und Tiefbehälter sind nur zulässig, wenn die nachfolgend beschriebenen Leckageerkennungmaßnahmen eingebaut werden. In der Regel besteht die Leckageerkennungsschicht (siehe Anlage 2) aus einer Dichtungsschicht und einem Leckageerkennungsdrän mit Kontrollrohr. Bei der Statik des Behälters ist der Einfluß der Leckageerkennungsschicht zu berücksichtigen, insbesondere bei Behältern in Hanglagen.

Außerhalb von wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten (vgl. Anhang 5 Nr. 2.2.1 VAWS) kann bei chargenweise betriebenen Behältern (siehe Nr. 2.2.1) auf Leckageerkennungsschichtmaßnahmen verzichtet werden, wenn jährlich mindestens eine Sichtkontrolle des leeren Behälters durchgeführt wird.

4.1.5.1 Dichtungsschicht

Die Abdichtung des Untergrunds kann aus einer mineralischen Dichtung oder aus einer Kunststoffbahn bestehen.

4.1.5.1.1 Mineralische Dichtung

- a) 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^{-8} m/s erreicht wird.
- b) Bei nicht ausreichend dichtem Untergrund ist eine mindestens 50 cm dicke Schicht aus Ton oder gleichwertigem Material aufzubringen. Diese ist in mindestens 2 Lagen einzubauen und so zu verdichten, daß in jeder Lage ein k_f -Wert von mindestens 10^{-8} m/s erreicht wird. Die Dichtungsschichten müssen eine Dichte von 95% der Proctordichte aufweisen.

4.1.5.1.2 Abdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn

- a) Als Alternative zur natürlichen Dichtungsschicht kann auch eine Kunststoffdichtungsbahn (Dicke: mindestens 0,8 mm; Material: z.B. Polyethylen) eingebaut werden.
- b) Verschweißte Dichtungsbahnen müssen eben auf einem Feinplanum verlegt werden. Bei dachziegelartiger Verlegung ohne Verschweißung muß die Überlappungsbreite mindestens 50 cm betragen und das Feinplanum ein Gefälle von mindestens 1% aufweisen.



4.1.5.2 Leckageerkennungsdrän

4.1.5.2.1 Allgemeines

- a) 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 Behälterboden/Wand erfassen. Die Dränschicht muß ein Gefälle von mindestens 1% zu den Dränrohren bzw. zum Kontrollschacht haben.
- b) Bei Flachbodenbehältern ist ein Ringdrän entsprechend Nr. 4.1.5.2.2 bzw. ab einem Volumen größer als 1 000 m³ ein Flächendrän entsprechend Nr. 4.1.5.2.3 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.
- c) Die Leckageerkennungsdräns dürfen nicht im Grundwasser liegen.
- d) Dem Kontrollschacht darf kein Niederschlagswasser zufließen (siehe Anlage 2).

Dies kann erreicht werden durch

- eine wasserundurchlässige Befestigung der Oberfläche rings um den Behälter oder
- eine seitliche Befestigung der Kunststoffdichtungsbahn an den aufgehenden Behälterwänden oder
- einen geringen seitlichen Überstand der Dichtungsbahn von max. 20 cm und der Abdeckung des Überstandes mit einer Baufolie.

Aus dem Kontrollschacht muß eine Wasserprobe entnommen werden können.

Anstelle des Kontrollschachtes kann ein flüssigkeitsdichtes Kontrollrohr, bei Hochbehältern mit einem Durchmesser von mind. 150 mm, bei Tiefbehältern mind. 200 mm, verwendet werden.

4.1.5.2.2 Ringdrän

Der Ringdrän (Durchmesser des Dränrohres mind. 10 cm) ist mit Gefälle zum Kontrollschacht oder -rohr zu verlegen. Ist der Behälterdurchmesser größer als 10 m, sind zwei Kontrollschächte oder -rohre einzubauen.

4.1.5.2.3 Flächendrän

Der Abstand der Sauger darf 2,5 m nicht überschreiten. Das Gefälle von Sauger und Sammler muß mindestens 1% betragen. Die Hochpunkte der Sauger sind durch eine Sammelleitung zu verbinden und an einer Stelle zur Entlüftung über das Geländeniveau hochzuführen. Der Sammler ist im Bereich der Behältersohle als geschlitztes Rohr und außerhalb des Bereiches der Behältersohle als geschlossenes Rohr einzubauen.



4.1.5.3 Alternativlösungen

Neben den in den Nrn. 4.1.5.1 und 4.1.5.2 beschriebenen Lösungen sind gleichwertige Alternativlösungen zulässig, z.B. kontrollierbare Innenauskleidungen von Behältern. Außerhalb von Wasserschutzgebieten sind Leckageerkennungsmaßnahmen entsprechend Anhang 5 Nr. 4.2.3 VAwS möglich, insbesondere wenn bestehende Güllebehälter außen isoliert und als Faulbehälter verwendet werden.

4.1.6 Sammeleinrichtungen

4.1.6.1 Rohrleitungen

Rohrleitungen müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen.

Bei Druckrohrleitungen muß die Nenndruck PN der Rohre größer als der maximale Pumpendruck sein.

Aufgeschüttete Böden sind vor dem Verlegen von Rohrleitungen gut zu verdichten.

Rohrleitungen mit Behälteranschlüssen unterhalb des maximalen Faulbehälterfüllstandes, z.B. die Rücklaufleitung vom Faulbehälter zur Vorgrube oder zur Pumpstation, müssen zur sicheren Absperrung mit zwei Schiebern versehen sein. Einer davon soll ein Schnellschlußschieber sein. Unterirdische Rohrleitungen sind so auszuführen, daß sie wiederkehrend auf Dichtheit prüfbar sind.

4.1.6.2 Schieber

Schieber müssen leicht zugänglich sein. Sie sind in einem wasserundurchlässigen Schacht anzuordnen. Für Schieber in Rücklaufleitungen ist die DIN 11832⁵⁾ zu beachten.

4.1.6.3 Pumpen

Pumpen müssen leicht zugänglich aufgestellt werden.

4.1.6.4 Vorgrube oder Pumpstation

Vorgrube und Pumpensumpf der Pumpstation müssen dicht und wasserundurchlässig hergestellt werden. Bei einem Rauminhalt von mehr als 50 m³ gelten für sie die gleichen Anforderungen wie sie an chargenweise betriebene Behälter gestellt werden, vgl. Nrn. 4.1.4 und 4.1.5.

4.1.6.5 Gerinne und Kanäle

Offene oder abgedeckte Gerinne und Kanäle müssen dicht und wasserundurchlässig hergestellt werden. Bei einem Rauminhalt von mehr als 50 m³ gelten für sie die gleichen Anforderungen wie sie an chargenweise betriebene Behälter gestellt werden, vgl. Nrn. 4.1.4 und 4.1.5.

4.1.7 Prüfung der Anlagen / Betriebsanweisung

4.1.7.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme einer Anlage

⁵⁾ DIN 11832 Landwirtschaftliche Hoftechnik, Armaturen für Flüssigmist, Schieber für statische Drücke bis max. 1 bar, Ausgabe 11/90



- a) Vor Inbetriebnahme sind die Behälter und Sammeleinrichtungen bei offener Baugrube vom Betreiber auf ihre Dichtheit zu prüfen.
- b) Bei Behältern aus Beton und Stahlbeton ist die Dichtheit des Anschlußpunktes Behälterboden/Wand durch eine mindestens 50 cm hohe Füllung mit Wasser an freistehenden bzw. nicht hinterfüllten Behältern nachzuweisen. Dabei dürfen über einen Beobachtungszeitraum von mindestens 48 Stunden kein sichtbarer Wasseraustritt, keine bleibenden Durchfeuchtungen und kein meßbares Absinken des Wasserspiegels auftreten. Die Behälterwände sind durch Inaugenscheinnahme zu überprüfen. Bei anderen Behältern sind die Prüfbedingungen abhängig von Bauart und Werkstoff im Einzelfall von der Kreisverwaltungsbehörde festzulegen. Die Prüfung kann entfallen, wenn die Behälter beim Hersteller einer Dichtheitsprüfung unterzogen worden sind, z.B. bei DIN-Behältern aus Stahl.
- c) Baubeginn und Zeitpunkt der Prüfungen (bei Tiefbehältern bei noch offener Baugrube) sind der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde rechtzeitig, d.h. mind. 8 Tage vorher anzuzeigen.
Bei Anlagen in wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten (vgl. Anhang 5 Nr. 2.2.1 VAWS) und bei Anlagen > 1000 m³ außerhalb von Wasserschutzgebieten sollen die Dichtheitsprüfungen in Anwesenheit der Kreisverwaltungsbehörde stattfinden. Dabei soll die sachgemäße Ausführung der besonderen Schutzmaßnahmen gemäß Nr. 4.1.5, soweit möglich, mit geprüft werden.
- d) Um die Dichtheit der unterirdischen Rohrleitungen festzustellen, hat der Betreiber eine Druckprüfung durchzuführen.
Die Druckprüfung für Freispiegelleitungen ist mit Wasser (0,5 bar Überdruck) oder Luft gemäß DIN EN 1610⁶⁾ durchzuführen. Die Druckprüfung für Druckleitungen ist gemäß DIN 4279 Teil 1 bis 10⁷⁾ durchzuführen.
- e) Offene Kanäle und Gerinne sind durch Wasserstandsprüfung zu prüfen.

4.1.7.2 Wiederkehrende Prüfungen

- a) Wiederkehrende Prüfungen an Anlagen sind in begründeten Einzelfällen als Dichtheitskontrolle durchzuführen.
- b) Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung sind mindestens einmal jährlich vorzunehmen. Leckageerkennungseinrichtungen sind mindestens monatlich zu überprüfen.

⁶⁾ DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Ausgabe 10/97

⁷⁾ DIN 4279 Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser, Ausgabe Teile 1, 2, 4 bis 6 und 9: 11/75; Teil 3: 6/90; Teil 7: 12/94; Teil 10: 11/77 (oder prEN 805)



4.1.7.3 Beauftragung von Fachbetrieben und Sachverständigen

Sofern der Betreiber nicht über die für die Prüfungen (Eigenüberwachung und Prüfungen durch den Betreiber) nötigen Sachkenntnisse und Geräte verfügt, soll er Fachbetriebe nach § 19 I WHG oder Sachverständige nach § 22 VAWS mit der Prüfung der Anlage bzw. der Anlagenteile beauftragen.

4.1.7.4 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.

4.2 Anlage zum Lagern von Biogas

Anlagen zum Lagern wassergefährdender gasförmiger Stoffe, die den öffentlich-rechtlichen Vorschriften (z.B. den gewerberechtlichen Vorschriften) entsprechen, sind nach § 13 Abs. 1 VAWS einfach oder herkömmlich.

Materiell ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht zu fordern, daß die Gaswäscher und Kondensatabscheider einschließlich der dazugehörigen Schächte beständig und dicht ausgeführt werden. Das dabei anfallende Abwasser ist ordnungsgemäß zu entsorgen, z.B. über dichte und beständige Rohrleitungen in den Faulbehälter.

4.3 Anlage zum Verwenden von Schmierstoffen (BHKW)

Für diese Anlage entfallen die formellen Anforderungen, da sich die wassergefährdenden Stoffe im Arbeitsgang befinden (vgl. § 19 h Abs. 1 Nr. 2b WHG). Die materiellen Anforderungen sind aus der Tabelle 2.5 des Anhangs 2 der VAWS ersichtlich. Diese Anforderungen sind z.B. erfüllt, wenn das BHKW in einer dichten und beständigen Auffangvorrichtung steht, die das gesamte Volumen des Schmierstoffes der Anlage aufnehmen kann.

5 Hinweise

Hinsichtlich der Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen wird auf die Veröffentlichungen der Landtechnik Weihenstephan (Landtechnischer Verein in Bayern e.V., Vöttinger Str. 36, 85354 Freising) verwiesen.

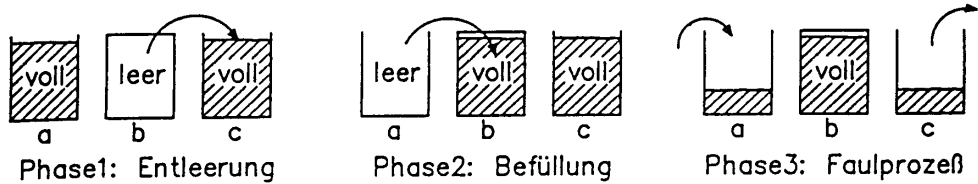
Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Gülle und von ausgefaultem Substrat, die nicht Teil der Anlage zum Herstellen von Biogas sind, sind nach Anhang 5 VAWS zu errichten und zu betreiben.

Bearbeiter: TAM Helmut Möhrle

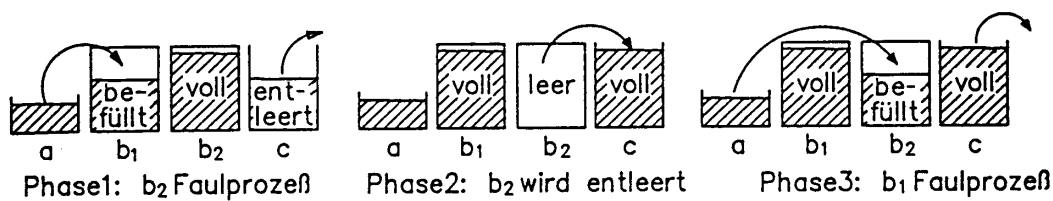


Verfahren zur Herstellung von Biogas

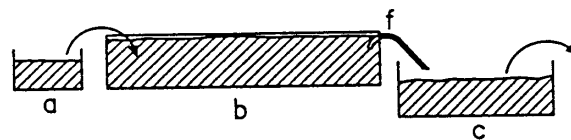
1. Batch-Verfahren:



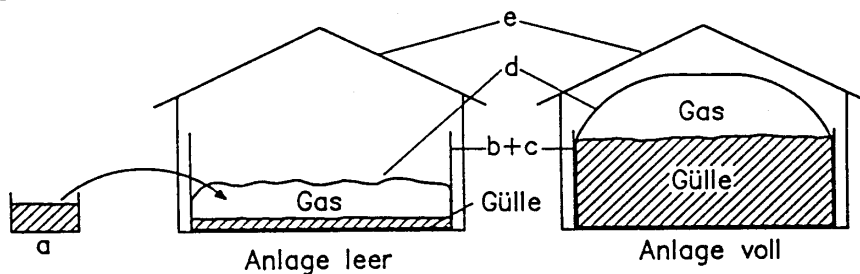
2. Wechselbehälter-Verfahren:



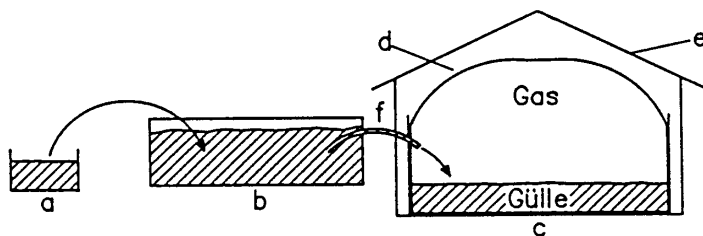
3. Durchfluß-Verfahren:



4. Speicherverfahren:



5. Durchfluß-Speicherverfahren:



a = Vorbehälter (Vorgrube) d = Folienhaube
 b = Faulbehälter e = Witterungsschutz
 c = Lagerbehälter f = Überlauf

aus Heinz Schulz: Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1996

Leckageerkennungmaßnahmen

