

AGENDA 21-Forum

für die Städte und Gemeinden des
Kreises Stormarn

Aus der Praxis für die Praxis



Biogasanlagen in der Landwirtschaft

4. Forum vom 27.02.2001 in Bad Oldesloe

**Kreis Stormarn
Fachbereich Umwelt
AGENDA 21-Büro**

Impressum

Herausgeber:

Kreis Stormarn, Der Landrat

Bearbeitung:

Fachbereich Umwelt

Fachdienst Abfallwirtschaft und Klimaschutz

AGENDA 21-Büro

Dipl.-Phys. Wilfried Janson

Ihre Ansprechpartner/in im AGENDA 21-Büro:

Dipl.-Ing. Isa Reher

Tel: 04531 – 160 – 637

Dipl.-Phys. Wilfried Janson

Tel: 04531 – 160 – 265

e-mail: info@kreis-stormarn.de

Druck:

Zentrale Vervielfältigungsstelle der
Kreisverwaltung Stormarn

April 2001

4. AGENDA 21-Forum

für die Städte und Gemeinden des Kreises Stormarn

**am 27.02.2001 um 19.00 Uhr im Kreistagssitzungssaal
des Kreises Stormarn, Mommsenstraße, Bad Oldesloe**

Biogasanlagen in der Landwirtschaft

Inhalt

1.	Tagesordnung des 4. AGENDA 21-Forums	S. 4
2.	Eröffnungsrede des 4. AGENDA 21-Forums (Kreispräsidentin Ursula Stielau) ...	S. 5
3.	Biogasanlagen in Schleswig-Holstein / Förderung (Dipl.-Geogr. Erik Brauer)	S. 6
4.	Biogasanlage Behlendorf in der Praxis (Land- und Energiewirt Hubert Hümme) .	S.10
5.	Planung und Technik von Biogasanlagen (Dipl.-Ing. Hauke Oldsen)	S.14
6.	Ausblick	S.22

4. AGENDA 21-Forum

für die Städte und Gemeinden des Kreises Stormarn

**am 27.02.2001 um 19.00 Uhr im Kreistagssitzungssaal
des Kreises Stormarn, Mommsenstraße, Bad Oldesloe**

Tagesordnung:

- 19.00 Uhr **Begrüßung**
Ursula Stielau, Kreispräsidentin
- 19.10 Uhr **Biogasanlagen in Schleswig-Holstein / Fördermöglichkeiten**
Dipl.-Geogr. Erik Brauer
Investitionsbank Schleswig-Holstein / Energieagentur
- 19.40 Uhr **Diskussion**
- 19.50 Uhr **Biogasanlage Behlendorf in der Praxis**
Land- und Energiewirt Hubert Hümme
Betreiber der Biogasanlage in Behlendorf
- 20.15 Uhr **Diskussion**
- 20.25 Uhr **Kaffeepause**
- 20.40 Uhr **Planung und Technik von Biogasanlagen**
Dipl.-Ing. Hauke Oldsen
Ingenieurbüro Hauke Olsen, Planer der Biogasanlage in Behlendorf
- 21.10 Uhr **Diskussion und Ausblick**

Rede zur Eröffnung des 4. AGENDA 21-Forums für die Städte, Ämter und Gemeinden des Kreises

Dies ist das 4. AGENDA 21-Forum für die Städte, Ämter und Gemeinden im Kreis Stormarn. Die ersten drei Foren dieser Art unter dem Motto *aus der Praxis für die Praxis* haben eine außerordentlich gute Resonanz gefunden. Die Dokumentationen dazu: „Nachhaltige Stadtentwicklung, Passivhäuser und AGENDA 21-Netzwerk in Stormarn“, „Effiziente Beteiligungsverfahren“ und „Beispiele für Agenda-Prozesse in Stadt und Land“ enthalten auch wichtige Förderinformationen und werden weiterhin bei uns abgefragt. Wir werden diese Veranstaltungsreihe zu aktuellen Themen fortsetzen, die den Städten und Gemeinden - und auch dem Kreis - in der eigenen Entwicklung weiterhelfen können.

Am heutigen Abend erwarten Sie insgesamt drei interessante Vorträge zur Technik von Biogasanlagen, deren finanzielle Förderungsmöglichkeiten sowie Praxisberichte, die gerade auch vor dem Hintergrund steigender Energiepreise auf großes Interesse bei den Landwirten stoßen dürften. Zudem erfreut sich das Thema Biogas gerade in der letzten Zeit auch eines zunehmenden öffentlichen Interesses.

Mit der Anwendung der Biogastechnologie ist es heute den viehhaltenden Landwirten möglich, ihre Energiekosten deutlich zu reduzieren und darüber hinaus sich bei gegebenem Energieüberschuß eine neue Einkommensquelle zu erschließen. Wirtschaftlich besonders reizvoll ist die gesetzlich festgelegte erhöhte Einspeisevergütung von 20 Pfennig / Kilowattstunde. Die meisten viehhaltenden landwirtschaftlichen Betriebe besitzen in der Regel ein Güllelager und andere güllentechnische Einrichtungen. Diese Installationen können beim Bau einer Biogasanlage integriert werden und reduzieren so die Kosten für die Gesamtanlage.

Die Biogasgewinnung und -verbrennung ist CO₂-neutral, das heißt, es wird genau die Menge an CO₂ freigesetzt, die vorher von den Pflanzen als Biomasse aus der Atmosphäre gebunden wurde. Gleichwohl erbringt die Biogasverbrennung einen energetischen Nutzen, substituiert deshalb fossile Brennstoffe und reduziert somit letztlich den CO₂-Eintrag in die Atmosphäre. Dies ist ein wichtiger Beitrag für den Klimaschutz. Darüber hinaus bietet die in einer Biogasanlage umgewandelte Gülle den Vorteil, daß sie jetzt weniger geruchsintensiv ist, eine gleichmäßigere Zusammensetzung hat und nun auch zur Kopfdüngung während der Wachstumsphase eingesetzt werden kann. Auf diese Weise können die Nährstoffe gezielt von den Pflanzen aufgenommen werden, was wiederum die Grundwasserbelastung durch Nitrat vermindert. Der Einsatz dieser umgewandelten Gülle erspart dem Landwirt zusätzlich auch Düngemittelausgaben. Auch auf Weiden kann die ausgefaulte Gülle ausgebracht werden. Die so gedüngten Flächen werden vom Vieh schneller wieder angenommen.

Im Laufe dieser Veranstaltung und wie immer auch im Anschluß besteht die Gelegenheit, ausführlich zu diskutieren und Ihre Vorstellungen einzubringen. Daneben haben wir hier Tafeln aufgestellt, die jederzeit Ihre Wünsche z.B. zu Themen der nächsten AGENDA 21-Foren aufnehmen sollen. Ich würde mich freuen, wenn es damit auch in Zukunft gelingen sollte, qualifizierte Referenten zur Beantwortung Ihrer Fragen zu gewinnen.

Ich bedanke mich für Ihr Interesse heute und wünsche Ihnen eine informative Veranstaltung und gutes Gelingen auf dem Weg ins nächste Jahrtausend.

Ursula Stielau (Kreispräsidentin)

Biogasanlagen in Schleswig-Holstein / Fördermöglichkeiten

Projektentwicklung und –betreuung von Vorhaben im Bereich Biomasse:

Hintergrund

Das Weißbuch der EU-Kommission „Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energieträger“ zählt die Wärme- und Stromgewinnung aus Biomasse zu den vordringlichsten Zukunftsaufgaben im Energiebereich. So soll deren Anteil am Bruttoinlandsenergieverbrauch von derzeit rund 6 % bis zum Jahre 2010 verdoppelt werden. Gerade in einem stark landwirtschaftlich geprägten Bundesland wie Schleswig-Holstein kann dieses anspruchsvolle Vorhaben durch entsprechende Anstrengungen tatsächlich erreicht werden. Auf Initiative des Landes wurde bereits 1994 bei der Energieagentur - gefördert und finanziert durch die Energiestiftung Schleswig-Holstein - der Arbeitsbereich Biomasse eingerichtet, um die energetische Nutzung dieser regenerativen Energieträger (insbesondere Holz und Biogas) in Schleswig-Holstein zu verbreiten und den Aufbau von Pilot- und Demonstrationsvorhaben zu unterstützen.

Ziele

Um die Biomassenutzung als „Dritte Säule“ der regenerativen Energieträger neben Sonne und Wind zu festigen und die Stellung der Biomasse im gesamten Energiemix von Schleswig-Holstein zu positionieren und auszubauen müssen weitere Projekte realisiert und die Systemkosten deutlich reduziert werden. Dafür sind neben effizienter Beratung und intensivem Know-how-Transfer auch die Fortschreibung und Ausweitung der bisherigen förderpolitischen Rahmenbedingungen erforderlich.

Zielgruppen

Landwirtschaftliche Betriebe, Maschinenringe, Handwerker und Fachingenieure;
Ministerien, Ämter und Kammern;
Kommunen, kommunale EVUs, Parteien;
Private Interessensgruppen und Multiplikatoren;

Leistungen der Energieagentur der Investitionsbank Schleswig-Holstein:

Die Energieagentur betreut seit 1994 den Förderbereich „Biomasse“ und unterstützt damit das Land und die Energiestiftung Schleswig-Holstein bei der Umsetzung einer klimaschonenden und umweltverträglichen Energiepolitik und einer regionalen Entwicklungspolitik zur Stärkung der Wirtschaft insbesondere im ländlichen Raum.

Die Schwerpunkte des Arbeitsbereiches Biomasse lagen 2000 einerseits in den Aufgabenfeldern Koordination, Moderation und Beratung zukünftiger Projekte und andererseits in der Projektnachsorge und -dokumentation. Darüber hinaus hat die Energieagentur im Rahmen ihrer Beratungsfunktion mit den drei Ministerien - Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus, Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten und Ministerium für Finanzen und Energie - an der Konzeption und Richtlinienerstellung zur neuen Förderinitiative des Landes Schleswig-Holstein ZAL - Zukunft auf dem Land - mitgewirkt.

Finanzierung:

Gefördert wird diese Arbeit durch die Energiestiftung Schleswig-Holstein.

Ansprechpartner:

Investitionsbank Schleswig-Holstein
Umwelt- und Energieförderung
Fleethörn 29-31
24103 Kiel

Erik Brauer, Tel.: 0431/900-3293
Fax: 0431/900-3652

Förderung von Biomasse-Anlagen - Kurzübersicht

Relevante Förderprogramme

Für die Errichtung von Anlagen zur energetischen Nutzung von Biomasse (Holzheiz(kraft)-werke und Biogasanlagen) können folgende Fördermittel in Anspruch genommen werden:

Ansprechpartner

1. *Förderung im Rahmen des Regionalförderprogramms „ZIEL“ / „ZAL“, „Zukunft auf dem Land“. Maßnahme „Biomasse und Energie“ des Landes Schleswig-Holstein, (geplant 2001)*

Investitionsbank Schleswig-Holstein, Energieagentur

2. *CO₂-Minderungsprogramm der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) zur Förderung erneuerbarer Energien i.R. des vom BMWi aufgelegten "Marktanreizprogramms zur Förderung der Nutzung erneuerbare Energien"*

(KfW)

zuständige Hausbank od. Sparkasse übernimmt die Abwicklung
Infos und Anträge: www.kfw.de

3. *Die Energiestiftung Schleswig-Holstein fördert Pilot- und Demonstrationsvorhaben in denen neue Techniken und Technologien zur rationellen Energienutzung angewendet werden. [Nur noch in "wirklichen" Pilotanlagen]*

(ESSH)

Investitionsbank Schleswig-Holstein, Energieagentur

4. *Förderung durch das Land Schleswig-Holstein im Rahmen des Agrarinvestitionsförderprogramms (AFP) für betriebliche Investitionen auf landwirtschaftlichen Betrieben. Allerdings nur in Zusammenhang mit dem Betrieb/auf dem Eigentum des Betriebes zur Energieeinsparung und -umstellung.
Ab Investitionsvolumen von 200 TDM; Förderung max. 20% mind. 30 TDM.*

(AFP)

Ämter für ländliche Räume

5. *ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm: zinsgünstige Darlehen für **alle** Investitionen zum Schutz der Umweltbereiche Boden, Wasser und Luft sowie zur Energieeinsparung. Unter Pkt. 1.4 Energieeinsparung: Nutzung erneuerbarer Energie*

(DtA)

Deutsche Ausgleichsbank
Infos und Anträge: www.dta.de

Checkliste für Antragsteller

Folgende Informationen sind für eine Kurzeinschätzung durch die Energieagentur zum weiteren Verfahren (bspw. Entscheidung für einen vorzeitigen Vorhabensbeginn) für eine Förderung durch das Land Schleswig-Holstein bzw. die Energiestiftung Schleswig-Holstein vorzulegen:

- **Projektskizze:**
 - Kurzdarstellung des Projektes
 - Versorgungsart (Biogas/Holz/etc., zu versorgende Liegenschaften)
 - Beteiligte/Betreiber
 - Stand des Vorhabens

- **Wirtschaftlichkeitsrechnung (grob)**
 - Investitionen (grobeingeteilt in Gebäude, Energiesysteme, Brennstoffsysteme und Versorgungsnetz)
 - Betriebs- und verbrauchsgebundene Kosten
 - Einnahmen und Ausgaben
 - voraussichtlicher Förderbedarf

- Evtl. **Formloser Antrag auf vorzeitigen Vorhabensbeginn** (Grundlage: o.g. Informationen)

Für eine endgültige Aussage zur Förderung ist eine **detaillierte Wirtschaftlichkeitsrechnung gemäß VDI 2067** (annuitätisches Verfahren) durchzuführen.

Förderungskriterien der Energiestiftung Schleswig-Holstein

für Pilot- und Demonstrationsanlagen im Bereich Biomasse

Zur Vereinfachung dieses Nachweises hat die Stiftung dem Förderausschuß im April Kriterien für eine Förderung von Holzheizwerken unter P&D-Aspekten vorgelegt, die ohne Widerspruch zur Kenntnis genommen wurden.

Die Kriterien sind:

- Investitionskosten **kleiner / gleich** 600 DM Invest./ (MWh/a erzeugter Energie)

- Wirkungsgrad des Kessels **größer / gleich** 82% und

- Anteil der Biomasse an der
Gesamtwärmeerzeugung **größer / gleich** 85%

Förderung theoretisch bis zu 49%

Biogasanlagen

Planer/Ingenieurbüros

1. Hauke Oldsen
Dorfstraße 43
25923 Uphusum
Fon. (04663) 7666
2. Energie+Konzept
Joachim Kohrt
Mistralstraße 8
22767 Hamburg
Fon. (040) 43254707
3. Schwarting Uhde GmbH
Werner Plettenberg
Flensburg
Fon. (0461) 9992-122
4. Energie aus Wind und Sonne GmbH & Co.
KG
Herr Lempertz
Am Bahnhof 6
24983 Handewitt
Fon. (04608) 6781, Fax. (04608) 1663
5. Bioplan A/S
P. Thostrup
Bahnhofstr. 34
22880 Wedel
6. Krieg & Fischer
Marderweg 17
24620 Bönebüttel
Fon. (04321) 29971,
Fax. (04321) 29964
7. GEO – Gesellschaft für Energie und Ökologie
mbH
Jens-Peter Jensen
Mühlenweg 14
25920 Stedesand
Fon. (04662) 775500
Fax. (04662) 775400

Anlagenbauer (Komplett/Komponenten)

1. UTEC GmbH
Schiffbauerweg 4
28237 Bremen
Fon. (0421) 69168-0,
Fax. (0421) 6959-14
2. Schwarting Uhde GmbH
Lise-Meitner-Straße 2
24941 Flensburg
Fon. (0461) 9992-122,
Fax. (0461) 9992-101
3. Haase-Energie-Technik GmbH
Herr Martens
24539 Neumünster
Fon. (04321) 878-121,
Fax. (04321) 878-29
4. Klint Energie GmbH & Co. KG
Jes Klingt
Nordring 5
24850 Schuby
Fon. (04621) 94660,
Fax. (04621) 946677
5. Firma RDS Deitlaff und Firma Lipp
Rehmsweg 11
25782 Schalkholz
Fon. (04838) 847 Fax. (04838) 886
6. Firma Bio-Energie- und Anlagenbau
Lothar Gleimius
Dithmarscher Ring 2
225541 Brunsbüttel
Fon. (04852) 8071 Fax. (04852) 8073
7. Farmatic
Kolberger Str. 13
24589 Nortorf
Fon. (04392) 9177-0
Fax. (04392) 5864

KEIN Anspruch auf Vollständigkeit !!!

Biogasanlage Behlendorf in der Praxis

Land- und Energiewirt Hubert Hümme

1. Einleitung

Seit 1981 bewirtschafte ich mit meiner Frau den landwirtschaftlichen Betrieb von meinen Eltern in 4. Generation. Ich bin 45 Jahre alt und habe 3 Kinder.

Zum Zeitpunkt der Übernahme bestand unser Betrieb aus 41 ha Ackerland, 100 Zuchtsauen und einer kleinen Schweinemast mit 100 Mastplätzen.

Die Schweine wurden sehr arbeitsintensiv in umgebauten Rindviehställen auf Festmist mit viel Stroheinstreu gehalten.

2. Betriebsentwicklung

Der Zwang zur Rationalisierung machte es nötig, die alten Ställe nach und nach zu modernisieren. Die Abferkelbuchten und den Ferkelaufzuchtstall baute ich überwiegend in Eigenleistung auf strohlose Haltung um. Die Mastschweinehaltung gab ich auf und erweiterte die Sauenhaltung um ca. 50 Sauen. Dazu baute ich in der Scheune eine computergesteuerte Abruffütterung ein. Die Sauen werden dort in Tiefstreu und Auslauf gehalten.

Der Verfall der Getreidepreise zwang mich zur Betriebsaufstockung. Die Ackerfläche konnte ich bis heute auf 70 ha (schwerer Boden) erweitern.

Im August 1987 brannte mein Wohn- und Wirtschaftsgebäude durch ein Großfeuer nieder. Der Schweinebestand wurde abgeschafft.

1988 Neubeginn mit der Schweinehaltung.

Ich nutzte den Neuanfang für eine Umstrukturierung, Sauenhaltung mit nachgelagerter Jungsauenaufzucht. Dafür mußte ein neuer Kammstall für Abferkelbuchten und Ferkelaufzucht und ein neuer Maststall gebaut werden. Mit 100 Sauen und 400 Mastplätzen fing ich an. Die Investitionskosten für Wohnhaus, Stallanlage, Güllelager und neue Zuchtsauen belief sich auf ca. 1,4 Mio. DM. Die ersten Jahre liefen recht gut, aber der zunehmende Kostendruck zwang uns wieder zur Mehrproduktion. Ackerland war in der näheren Umgebung nicht zu bekommen, also mußte die Schweineproduktion aufgestockt werden. Alte Stallnebengebäude baute ich um und stockte die Schweineproduktion auf. Die zunehmende Mehrarbeit durch Mehrproduktion und höhere Qualitätsanforderungen der Zuchttiere, machte es schwierig die Mehrbelastung alleine mit meiner Frau zu bewältigen. Wir entschlossen uns einen Mitarbeiter einzustellen. Dadurch war auch mal etwas Freizeit möglich, die wir durch ständiges Bauen und die Gebundenheit durch das Vieh kaum kannten.

Mit unserem Mitarbeiter waren wir in der Lage, noch einige Schweine mehr zu halten. Wir schafften ein neues „Eroscenter“ und bauten 200 Mastplätze an ein Altgebäude an. Danach hatten wir 160 Zuchtsauen und 600 Jungsauenaufzuchtplätze. Jahresproduktion ca. 3200 Ferkel, 1000 Jungsauen und 600 Mastschweine.

Ab 1997 bis Ende 1999 brach der Schweinemarkt zusammen. Der Ferkelpreis für 1 Ferkel (25kg) fiel bis auf 32,- DM, 1 Mastschwein (110 kg) brachte in Nov.'98 nur noch 130,- DM. Jungsauen waren kaum noch abzusetzen. Teilweise wurden sie als Schlachttiere verkauft. In dieser Zeit war das Schweinegeschäft ein Verlustgeschäft. In schlechten Monaten mußten wir einen Verlust von bis zu 20.000,- DM hinnehmen.

3. Die Situation zwang zum Nachdenken.

Rationalisierung war kaum noch möglich, da wir ohnehin auf technisch hohem Stand arbeiteten. Leistungssteigerungen lassen sich in der Natur nicht erzwingen. Kosteneinsparung durch Entlassung des Mitarbeiters wäre ohne Viehabstockung nicht möglich. Die Schweine abschaffen und zum späteren Zeitpunkt wieder anfangen, wäre auf Grund der festen Kosten sehr gewagt. Zu dieser Zeit dachte ich darüber nach, wie ich die Produktionskosten senken könnte.

Die Energiekosten in der Sauenhaltung stellen einen großen Kostenblock dar. Strom für Lüftung, Infrarotlampen und Beleuchtung sowie Wärme für die Stallheizung beliefen sich zwischen 30.000,- und 35.000,- DM / Jahr. Mit erheblicher Kostensteigerung für den Verbrauch fossiler Energien mußte ich rechnen. Bei den heutigen Energiepreisen hätte ich einen Mehraufwand zwischen 10.000,- und 15.000,- DM zu verkraften.

4. Der Weg zum Energiewirt

Ein Energiegutachten ließ ich erstellen um zu sehen welche Möglichkeiten der Einsparung es gibt. Ein neuer moderner Heizkessel mit gutem Wirkungsgrad wurde als eine Möglichkeit vorgestellt, hätte jedoch die Heizölkosten nur wenig gesenkt.

Als zweite Möglichkeit machte man mir den Vorschlag ein kleines stromgeführtes BHKW zu installieren. Dieses hätte aber nicht die benötigte Wärme erzeugen können. Der elektrische Bedarf beträgt ca. 10 – 12 kW, der Wärmebedarf im Winter ca. 100 kW.

Als dritte Möglichkeit schlug man vor, eine Biogasanlage zu bauen mit der Möglichkeit Strom und Wärme zu erzeugen und sie mit betriebseigenen Abfall (Mist u. Gülle) zu betreiben. Das Ing.-Büro Hauke Oldsen erstellte eine Wirtschaftlichkeitsstudie mit dem Ergebnis, daß es Sinn macht, eine Anlage zu bauen, die so groß ist, daß sie den Stromverbrauch sowie den Wärmebedarf abdeckt. Der Ölheizkessel liefert nur Wärme für extrem kalte Wintertage. Der nicht selbst verbrauchte Strom soll ins Netz der Schleswag eingespeist werden, zu einem Preis von damals ca. 15 Pf / kWh.

Die hohe Investitionssumme von gut 350.000,- DM schreckte erst einmal ab, aber die Möglichkeit Fördermittel und ein zinsgünstiges Darlehn zu bekommen, machte die Sache schon spannend. Ich sah, daß doch mehr dahinterstecken könnte, als nur Strom und Wärme für den Betrieb zu erzeugen. Die Biogasproduktion könnte für mich ein dritter Betriebszweig werden, weil für die Biogasproduktion nicht nur Mist und Gülle nötig sind, sondern eine Biogasanlage auch die Möglichkeit bietet, andere organische Stoffe (z.B. Pflanzen, Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie, Fette, ...) mit zu verarbeiten.

5. Bau der Biogasanlage

Mit finanzieller Hilfe von der Energiestiftung Schleswig-Holstein baute ich im Sommer 1998 eine Anlage, die so ausgelegt war, daß mit Kofermenten ein Motor mit einer Leistung von 100 kW elektrisch betrieben werden könnte. Mit 45 kW elektrischer Leistung und 90 kW Wärme haben wir die Anlage erst einmal angefahren. Ab Juni 2000 wechselte ich das BHKW gegen eine größere Maschine (75 kW und ca. 120 kW Wärme) aus. Mit der Erteilung einer Abfallverwerter-Nummer wurde es möglich Kofermente zu vergären. Mit der neuen Maschine können ca. 600.000 kWh Strom erzeugt werden. Von diesen 600.000 kWh verbrachte ich für meinen Betrieb ca. 80.000 kWh, die überschüssige elektrische Energie von ca. 520.000 kWh verkaufe ich an den regionalen Energieversorger (20Pf / kWh = 120.000,- DM). Bei einem optimalen Vergasungsprozeß und entsprechendem Motor (100 kW), sind Umsätze bis ca. 150.000,- DM / Jahr realistisch.

6. Ein gutes Gefühl

Es ist für mich ein gutes Gefühl, Stoffkreisläufe zu schließen, der Umwelt etwas Gutes zu tun und dabei noch Geld zu verdienen (CO₂ Einsparung über 200.000 kg / Jahr, Einsparung von Mineraldünger und Verbesserung der Gülle - fast geruchsfrei). Durch den Abbau von Säuren erhöht sich der pH-Wert, so daß die Gülle auf den Pflanzen keine Ätزشäden verursacht.

Die Mehrarbeit durch eine Biogasanlage ist nicht so groß, da vieles automatisiert werden kann (Überwachung der Aggregate und des Gärprozesses ca. 1/2 Std. / Tag). Aufgrund der politischen Veränderungen bin ich froh, daß ich den ersten Schritt **vom Landwirt zum Energie-wirt** geschafft habe. Das neue Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) mit der Regelung, 20Pf / kWh bis zu einer Leistung von 500 kW für die nächsten 20 Jahre zu bekommen, ist für uns Landwirte eine große Chance, die Überschußproduktion in den traditionellen Agrarmärkten zu regulieren.

7. Zukunftsaussichten

Die Landwirtschaft hat jetzt die Möglichkeit, die durch ständigen Kosten- und Preisdruck ausgelöste Mehrproduktion (Überproduktion) zu verlassen und damit dem ständigen Verdrängungswettbewerb entgegen zu wirken. Die solare Stromerzeugung aus Biomasse kann zu einer Marktregulierung der Agrarmärkte führen. Gleichzeitig tragen solche Maßnahmen zum Klimaschutz (Reduzierung CO₂) und der Verdrängung fossiler und atomarer Energieträger bei. Wenn sich die Agrarmärkte dadurch regulieren ließen, würde es dazu führen, daß naturstarke Regionen nicht im Wettbewerb zu naturschwachen Regionen stehen. Die Regionalisierung kann dadurch voran gebracht werden, mit allen Vorteilen für Mensch und Natur. Die Menschheit braucht, wenn sie die globalen, regionalen und sozialen Probleme lösen will, neue Wege zum Gleichgewicht. Sie muß erkennen, daß die Grenzen des Wachstums nicht nur erreicht, sondern überschritten sind. Der Klimaschutz zwingt zur solaren Wirtschaftsweise. Um ein Gleichgewicht auf dieser Welt herzustellen, müssen fossile Stoffströme stark zurückgeführt werden (z.B. Müll, CO₂, Armut, ...). Wir müssen die Nachhaltigkeit im Sinne der AGENDA 21 erfüllen um unseren Kindern eine Zukunft zu sichern. Ich glaube, daß eine ökologische und soziale Wirtschaftsweise der Landwirtschaft und den Menschen eine Zukunft geben kann.

Für mich bedeutet diese Erkenntnis, daß ich versuchen werde, meinen Betrieb umzustrukturieren, indem ich die Energieproduktion ausweite und die Schweineproduktion etwas zurückfahre.

8. Verwertung von Biomasse „ Neue Technologie“¹

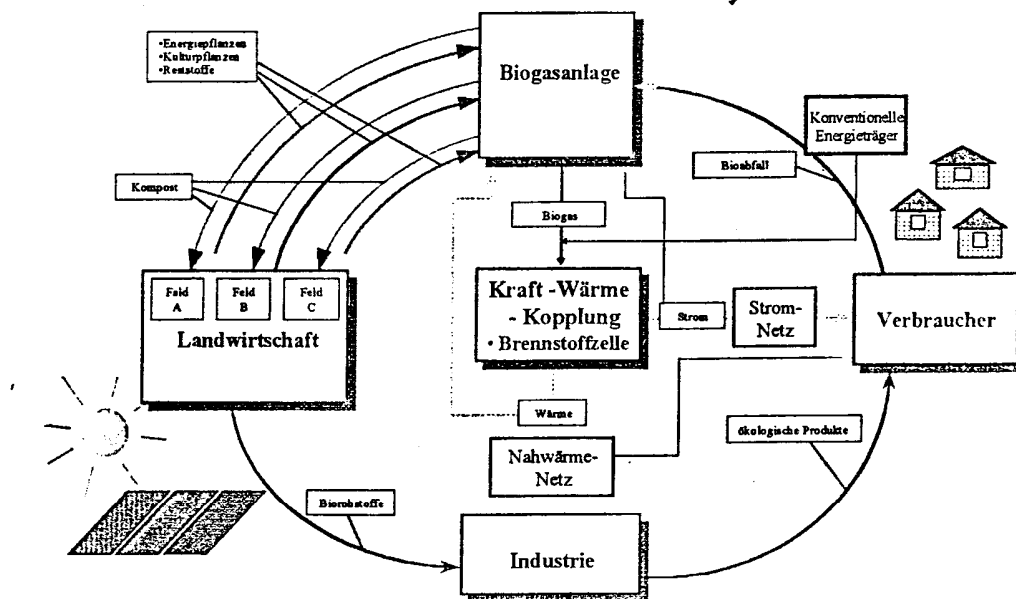


Abbildung 2: System einer dezentralen, umweltverträglichen und emissionsarmen Energieerzeugung aus Biomasse und konventionellen Energieträgern

Die Möglichkeit der Feststoffvergärung läßt es zu, größere Mengen Strom und Wärme vom Acker zu produzieren. Von ca. 20 ha Mais können 100 kW Leistung Strom und ca. 200 kW Wärmeleistung installiert werden. Den Ackerbau als Rohstoffquelle zur Erzeugung regenerativer Energie zu nutzen, erlaubt es nachhaltig, regional ökologische Stoffkreisläufe zu schließen.

Mittel- und langfristig möchten wir unsere Schweine möglichst ökologisch produzieren und regional vermarkten. Die Ökologisierung kann nach meiner Meinung nicht von der Landwirtschaft alleine erbracht werden. Es ist erforderlich, daß die Gesellschaft ihre Suffizienz verändert und im Sinne des Equilibrismus (Gleichgewicht) zur Natur findet (Kreislaufwirtschaft, Regionalisierung, kurze Stoffströme).

Lebensänderung im Sinne von **Faktor 4 = halbiertes Natur- und Ressourcenverbrauch** bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung mit **doppelter Lebensqualität**.

Wir müssen global denken, europäisch handeln und regional arbeiten!

Solare Energie ist Energie für die Zukunft. Das bedeutet, Strom, Wärme und Mobilität aus Biomasse, Wind, Photovoltaik und Wasserstoff!

Wir müssen der Umwelt eine Chance geben!

Nur eine nachhaltige Wirtschaft (AGENDA 21) gibt der Umwelt und den Menschen eine Zukunft!

Die solare technische Revolution muß beginnen. Nur eine ökosoziale Gesellschaft hat eine Zukunft im 21. Jahrhundert!

Günter Grass sagte einmal: „Wirtschaft, die mich beschleunigt lehne ich ab!“ Lange habe ich über den Sinn dieser Worte nachgedacht, und bin zu dem Schluß gelangt, diese Philosophie zu meiner eigenen zu machen.

¹ Grafik aus: Projektskizze der Fa. Looock Consultants, Kaiser-Wilhelm-Straße 89, 20355 Hamburg

Planung und Technik von Biogasanlagen

Dipl.-Ing. Hauke Oldsen

Planungsbüro für Biogasanlagen , BHKW-Anlagen und Umwelttechnik

1.0 Biogas und die Vergärungstechnik

Der Begriff Biogas steht für sämtliche Faulgase, die in der Natur entstehen, wenn sich organische Stoffe an Orten anhäufen, an denen nicht genügend Sauerstoff für einen aeroben Abbau vorhanden ist. Dies geschieht beispielsweise am Grund von Seen, in Sümpfen oder im Pansen von Wiederkäuern. In Biogasanlagen durchlaufen die Exkreme und gegebenenfalls die Kosubstrate/Kofermente einen ähnlichen Prozeß, der aber kontrolliert und gesteuert wird. Schon 1770 wurden Verbrennungsversuche mit Sumpfgas durchgeführt, doch erst die sogenannte Energiekrise in den siebziger Jahren dieses Jahrhunderts führte Deutschland auf den Weg der Biogastechnologie. Von einem Durchbruch konnte jedoch keine Rede sein. Erst seit den neunziger Jahren scheint sich eine Trendwende zu vollziehen. Der Anlagenbestand nahm in diesem Zeitraum von 139 auf ca. 750 Anlagen zu.

Der Technologieaufschwung wurde und wird durch die folgenden Faktoren begünstigt:

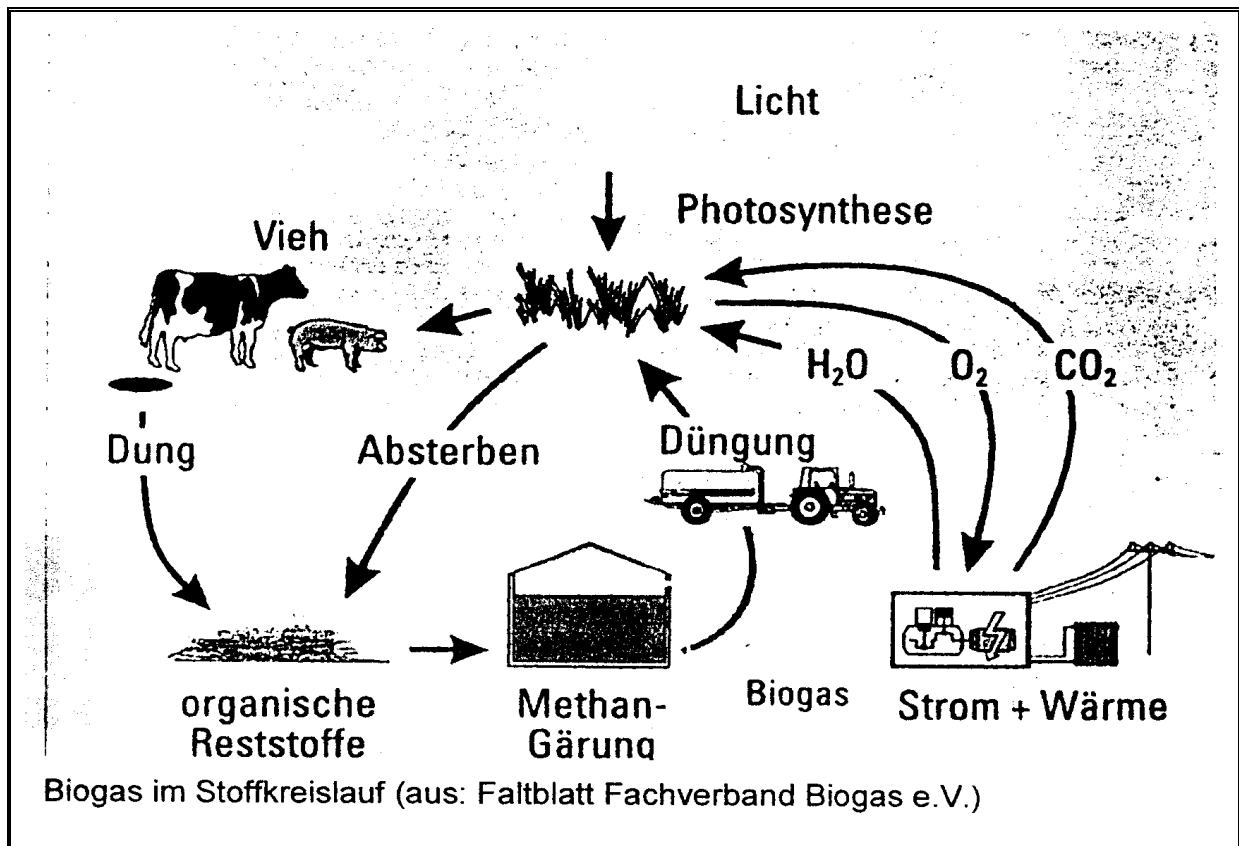
- **Der technische Stand von landwirtschaftlichen Biogasanlagen wurde deutlich verbessert. Die Entwicklung von Baukastensystemen und Standardisierungen führten teilweise zu beachtlichen Senkungen der Investitionskosten.**
- **Durch die Einführung von Stromleistungszählern im Jahre 1990 erhöhten sich bei vielen landwirtschaftlichen Betrieben die Stromkosten. Biogasanlagen tragen durch die Eigenstromversorgung zur Leistungsbedarfssenkung bei.**
- **Die Einführung des Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) steigerte die Rentabilität durch höhere Stromerlöse.**
- **Dungwertverbesserung reduziert die Kosten für Dünger.**
- **Anreize für Investitionen in die Biogastechnologie.**
- **Durch die Einführung der sogenannten Ökosteuer im April 1999 entfällt beim selbstgenutzten Strom aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit bis zu 2 MW Leistung und einem Monatsnutzungsgrad von über 70% die Stromsteuer.**
- **Die zusätzliche Verwendung von organischen Reststoffen aus der Nahrungsmittelindustrie kann zu Entsorgungserlösen führen. Zudem erhöht sich dadurch die Strom- und Wärmeproduktion.**

2.0 Energieressource Biogas

Ein besonderer Vorteil der energetischen Biogasnutzung ist seine Klima- bzw. Kohlendioxid-Neutralität. Das bei allen Faulprozessen entstehende Methan (CH_4) belastet die Atmosphäre etwa einundzwanzig mal so stark wie das Kohlendioxid (CO_2). CH_4 wird bei der Verbrennung des Biogases in das im Verhältnis weniger treibhauswirksame CO_2 umgewandelt. In der Gesamtbilanz ist die energetische Nutzung von Biogas im Gegensatz zu fossilen Energieträgern

nahezu klimaneutral. So liegt der CO₂-Emissionsfaktor für Biogas zwischen 10 und 18 kg CO₂ pro MWh Brennstoffenergie je nachdem ob es sich um eine dezentrale oder zentrale Anlage handelt. Für Erdgas liegt der Wert bei etwa 211 kg/MWh, für leichtes Heizöl bei 299 kg/MWh und setzt man den Strommix für Deutschland an, muß von ca. 712 kg/MWh ausgegangen werden. Diese CO₂-Ausstöße berücksichtigen auch immer die dazugehörigen Prozeßkette.

Schematische Darstellung des Stoffkreislaufs:



3.0 Zusammensetzung von Biogas

Biogas ist ein Gemisch, das überwiegend aus Methan (CH₄), Kohlendioxid (CO₂) und geringen Anteilen von Schwefelwasserstoff (H₂S) sowie anderen leicht flüchtigen Gasen besteht. Ab einem Methananteil von 33 - 66% in einem Luft-Gas-Gemisch besteht Explosionsgefahr.

Tabelle: Gewinnbarer Methananteil aus organischen Stoffen

Fermentationsrohstoff	Methangehalt der Gasausbeute
Kuhdung	ca. 65%
Hühnerdung	ca. 60%
Schweinedung	65-70%
Stallmist	50-60%

Tabelle: Bestandteile des Biogases

Brennbares Methan (CH ₄)	55-70%
nicht brennbares Kohlendioxid (CO ₂)	30-45%
geringe Spuren von Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0-1%
Wasserstoff (H ₂)	0-1%
Sauerstoff (O ₂)	0-1%
Stickstoff (N ₂)	0-3%

Häufig wird in der Literatur der Anfall der Güllemenge bezogen auf die Großvieheinheiten (GV) angegeben. Pro GV und Tag können 1 - 1,5 m³ Biogas gewonnen werden. Für die Aufrechterhaltung des Faulprozesses werden bei den am meisten verbreiteten mesophilen Anlagen 20 - 30% der Gasausbeute für die Fermenterbeheizung benötigt. Die verbleibende Gasmenge kann energetisch genutzt werden. Im Mittel entspricht die Energie eines Kubikmeters Biogas der von etwa 0,65 l Heizöl oder 0,66 m³ Erdgas. Der untere Heizwert von Biogas liegt zwischen 5,5 und 7,0 kWh/m³.

4.0 Gülleeigenschaften

Die auf dem Feld ausgebrachte unausgefäulte Gülle wird durch Mikroorganismen in ein bis drei Wochen in Gase und andere Verbindungen umgewandelt. Durch den an der Luft stattfindenden aeroben Prozeß werden die Stoffe so verändert, daß sie vom Boden und den Pflanzen aufgenommen werden können.

Die Gülle ist von der Zusammensetzung ein organischer Mehrnährstoffdünger, der in vielen landwirtschaftlichen Betrieben die Basis der Düngung darstellt. Nur zwischen 5 und 40% des Stickstoffanteiles der Rohgülle kommen den Pflanzen zu gute. Der Rest geht verloren. Häufig sind im Fall einer Kopfdüngung mit frischer Gülle Verätzungen an den Pflanzen festzustellen, die in erster Linie auf die Wirkung der niedrigen Fettsäuren und der gelösten Salze zurückzuführen sind. Darüber hinaus beeinflusst die Gülle die physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften und regt Umsetzungsprozesse im Boden an. Die Düngewirksamkeit der Gülle wird von einer ganzen Reihe von Faktoren beeinflusst. Maßgeblich ist dabei, welcher Anteil des in der Gülle enthaltenen Ammoniumstickstoffs tatsächlich in den Boden gelangt. Der flüchtige Stickstoffanteil bestimmt das Ausmaß der Umweltbelastung durch ammoniakbedingte Geruchsemissionen. Neben der Pflanzenschädigung und der Geruchsbelästigung kann bei übermäßigem Gebrauch auch das Grundwasser in Mitleidenschaft gezogen werden. In den Küstengewässern und Seen führt die Eutrophierung (Überdüngung) immer wieder zu vermehrtem Algenwachstum und beeinflusst auf negativer Weise das Gleichgewicht des aquatischen Ökosystems.

In einer Biogasanlage wird der Zustand der Gülle direkt verändert. In der Regel werden die Fließfähigkeit, der Trockensubstanzgehalt, der Ammoniumanteil am Gesamtstickstoff und der ph-Wert der Gülle verbessert.

Vorteile der ausgefaulten Gülle:

- Gülle, die den Faulprozeß durchlaufen hat, ist bei ausreichender Verweilzeit und Prozeßtemperatur nahezu geruchsfrei.
- In Biogasanlagen wird die organische Trockenmasse auf mindestens die Hälfte abgebaut. Dadurch erhöht sich der Wassergehalt, wodurch die Stickstoff-Flüchtigkeit bei der Ausbringung reduziert wird.
- Durch den höheren Ammoniumgehalt ist die ausgefaulte Gülle ein schnell wirkender Dünger, der auch gezielt als Kopfdünger - möglichst bodennah mit Schleppschlauchtechnik - ausgebracht werden kann. Die ausgefaulte Gülle läuft schnell von den Pflanzen ab und dringt gut in den Wurzelraum ein. Wegen der Dünflüssigkeit und des geringen Gehaltes an organischen Säuren lassen sich Ätz- und Erstickungsschäden an Pflanzen vermeiden.
- Wird der Dünger während der Wachstumsphase mehrmals in kleinen Portionen eingesetzt können die Pflanzen die Nährstoffe gezielt aufnehmen, was die Grundwasserbelastung durch Nitrat vermindert.
- Wildkräutersamen verlieren ihre Keimfähigkeit.
- Ein weiterer äußerst bedeutsamer Aspekt ist die Verringerung der Methanemissionen bei der Gülle- und Reststofflagerung. Methan ist in bezug auf den sogenannten Treibhauseffekt etwa 20-25 mal stärker wirksam als Kohlendioxid.

5.0 Der Faulprozeß

Führt man Gülle, Mist oder andere organische Reststoffe einer Biogasanlage zu, so findet dort eine mikrobielle Zersetzung der organischen Verbindungen unter Ausschluß von Luft (anaerob) statt.

Bei diesem biochemischen Prozeß werden die Bausteine der organischen Materie durch Bakterien abgebaut. Ein Produkt dieses Prozesses ist das sogenannte Biogas, das auch Faulgas, Sumpfgas oder Klärgas genannt wird.

Die organische Substanz wird in vier Schritten durch verschiedene, voneinander abhängige Gruppen von Bakterien zerlegt.

- 1. Zu Beginn findet eine Hydrolyse statt. Feste Substanzen gehen dabei in Lösung. Die biologischen Grundbausteine wie Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate werden aufgespalten. Es entstehen Monomere (z.B. Einfachzucker). Dieser Prozeß verläuft am langsamsten und bestimmt somit die Mindestverweilzeit eines Substrates im Gärbehälter/Fermenter.**
- 2. Die neuen Verbindungen können nun durch die sogenannten fermentativen Bakterien im zweiten Schritt abgebaut werden. Es entstehen Alkohole und Karbonsäuren.**

3. **Diese werden neben Wasserstoff und Kohlendioxid zu Essigsäure abgebaut. Die hierfür verantwortlichen Bakterien sind von den methanbildenden Bakterien abhängig.**
4. **Die methanbildenden Bakterien spalten die Essigsäure oder reduzieren das Kohlendioxid unter Ausnutzung des Wasserstoffes, wobei Methan gebildet wird. Das bei dem komplexen Prozeß entstehende Gasvolumen ist in hohem Maße von den Faktoren Substratzusammensetzung, Substratkonzentration, Faultemperatur und Verweilzeit abhängig.**

Von den verschiedenen vorhandenen Verbindungen ergeben die Fette wegen ihrer Zersetzungsfreundlichkeit sowohl den höchsten Methananteil als auch die höchste Gasausbeute. Am schlechtesten schneiden die Eiweiße ab. Lignine (Holzstoffe) sind nur sehr schwer abbaubar und verringern die Gasausbeute. Die Temperatur im Fermenter bestimmt die Vermehrungsrate der Bakterien und somit auch die Umsetzungsgeschwindigkeit des Substrates in der Biogasanlage.

Bei der Verwendung von Gülle als Dünger besteht die Gefahr, Krankheitserreger zu übertragen. Je höher das Temperaturniveau ist, auf dem die Anlage betrieben wird, um so effizienter ist die Deaktivierung von Keimen bzw. die Abtötung von Viren.

Fast alle Anlagen in Deutschland werden, wegen der guten Erfahrungen, im mesophilen Temperaturbereich von 25-40° C gefahren. Die Fauldauer beträgt in der Regel 25-30 Tage. Nach dieser Aufenthaltszeit sind sogar die resistentesten Keime abgetötet. Nur wenige Anlagen arbeiten auf einem thermophilen Temperaturniveau von 55° C. Die Fauldauer verringert sich damit zwar auf ca.15 Tage, aber der Nutzer muß einen hohen Wärmeverbrauch hinnehmen.

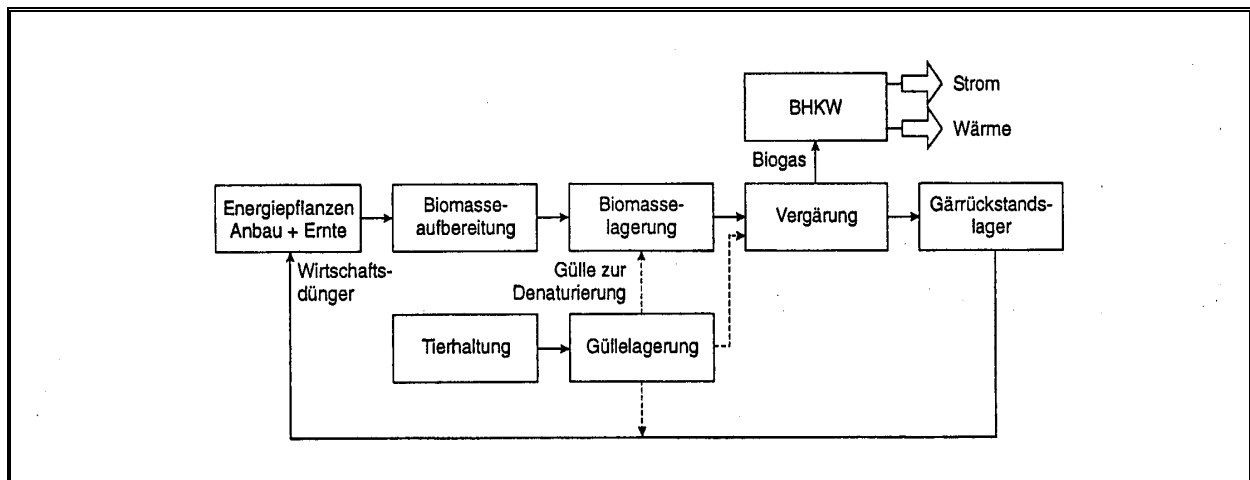
	Mesophile Prozeßführung	Termophile Prozeßführung
Vorteile	- einfache Prozeßführung - geringer Prozeßenergiebedarf	- höherer Abbaugrad - kürze Verweildauer - Hygienisierung
Nachteile	geringe Hygienisierungseffekte	- höherer Regelungsbedarf - höherer Prozeßenergiebedarf

Das produzierte Biogas ist ein erneuerbarer Energieträger und stellt eine umweltschonende Alternative zu den fossilen Brennstoffen dar.

6.0 Technik der Vergärung

In den landwirtschaftlichen Betrieben bildet meistens die Gülle die Basis für die Biogasproduktion. Zusätzlich können Kosubstrate/Kofermente mit verarbeitet werden. Biogasanlagen haben eine bedeutende Funktion für den Umweltschutz. Sie bewirken nicht nur eine Verbesserung der Gülleeigenschaften, sondern helfen auch Städten und Gemeinden bei der Verwertung organischer Reststoffe.

Schematische Darstellung der Produktions- und Prozeßkette zu Erzeugung von Biogas:



Für die Vergärung organischer Stoffe sind spezielle Technologien entwickelt worden. Die Anlagen werden entweder im Durchflußverfahren oder im Speicherverfahren betrieben, oder in einer Kombination von beiden. Es kann grundsätzlich zwischen dem Einstufen- und dem Zweistufenprozeß unterschieden werden. Beim Einstufenprozeß ist der Fermenter so ausgelegt, daß Material mit einem Trockensubstanzanteil von bis zu 45% verarbeitet werden kann.

	Einstufiger Prozeß (thermophil oder mesophil)	Mehrstufiger Prozeß (ggf. 1.Stufe mesophil, 2.Stufe thermophil)
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - geringere Investitionskosten - einfache Regelungstechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Bessere Hygienisierung - bessere Raumausnutzung - individuell regelbar
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - gezielte Optimierung ist nicht möglich - Übersäuerung (Instabilität des Prozesses) - geringere biologische Betriebssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> - höhere Investitionskosten - anspruchsvollere Regelungstechnik - geringere technische Betriebssicherheit

Der gesamte Prozeß läuft kontinuierlich in einem Reaktor ab und kommt dem natürlichen Prozeß am nächsten. Beim Zweistufenprozeß findet in einem ersten Schritt die Hydrolyse und Versäuerung statt. Diese Phase kann durch Zuführen von Prozeßwasser eingeleitet werden, was die Feststoffe herauslöst und auswäscht. Anschließend werden die organischen Säuren in einem größeren Reaktor in Biogas umgewandelt (Acetogenese und Methanogenese) und das gereinigte Prozeßwasser steht für einen neuen Auswaschvorgang zur Verfügung.

Verschiedene Anlagentypen, die zum Einsatz kommen:

Fermentertyp	Vorteile	Nachteile
Durchflußfermenter	Eignung für Substrate mit hohem Feststoffgehalt Hohe spezifische Gasausbeute Gute Eignung für Stoffe mit hohem Sandanteil	Die spezifischen Investitionskosten können sich erhöhen Aufgrund der Fertigbauweise steht ein geringes Volumen zur Verfügung
Speicherdurchflußfermenter	Eignung für die meisten Substrate Geringe spezifische Investitionskosten	Geringere Gasausbeute als mit einem Durchflußfermenter, da das Substrat nicht vollständig ausfällt Geringer Austrag von un- ausgefautem Substrat
Speicherfermenter	Nur ein Behälter, der gleichzeitig als Endlager dient Geringe spezifische Investitionskosten	Verringerung der Gasproduktion bei Gülleausbringung, da aufgrund der drastischen Reduktion des Substrats der Faulprozeß gestört wird

Quelle: Biogasnutzung in der Landwirtschaft, hessenENERGIE, Wiesbaden,1999

In Deutschland sind stehende und liegende Durchflußanlagen aus Stahlbeton mit ca. 45% und Durchflußanlagen aus Stahl mit 31% aller Anlagen die dominierenden Bauformen und Werkstoffe.

7.0 Gasaufbereitung und -speicherung

Schwefel ist ein problematischer Inhaltsstoff des Biogases, da Schwefel Motorenteile zerstören kann. Durch die Zufuhr von ca. 3 - 4% Luftsauerstoff in den Gasraum (Fermenter) über dem Substrat, wird der Schwefel ausgefällt. Der Luftsauerstoff befähigt die Bakterien zur Mineralisierung und zur Abscheidung des Schwefels, der somit für die Düngung erhalten bleibt. Für dieses sehr preiswerte und effiziente Verfahren (bis zu 99% Abscheidung) wird lediglich ein geeigneter Kompressor benötigt.

Das gewonnene Biogas ist leichter als Luft und wird in Folienschlauch- oder Folienkissen speichern gelagert. Diese können sich in ungenutzten Betriebsgebäuden, über Biogasanlagen oder in ausgemusterten Transportcontainern befinden. Die kostengünstigste Lösung ist es, den Speicher schwimmend auf dem Güllelager unterzubringen. Diese Form der Lagerung hat in Deutschland mit ca. 83 % aller Anlagen die stärkste Verbreitung gefunden.

8.0 Landwirtschaftliche Kosubstrate/Energiepflanzen und Energieausbeute

Als Kosubstrate für Biogasanlagen sind grundsätzlich alle Pflanzen geeignet, die einen hohen Anteil anaerob abbaubarer organischer Substanz enthalten, welche zu Biogas umgesetzt werden kann. Das entscheidende Kriterium für die Auswahl und den Einsatz von Energiepflanzen ist in der Regel die Wirtschaftlichkeit. Hierfür sind die anfallenden Kosten (Erzeugung, Behandlung, Ausbringung) dem erzielten Nutzen (Wertschöpfung durch die Biogasanlage) gegenüberzustellen. Pauschale Beurteilungen sind nicht möglich. Vielmehr müssen in jedem Fall die standortspezifischen Randbedingungen berücksichtigt werden, um die Wirtschaftlichkeit des Betriebs einer Biogasanlage mit nachwachsenden Rohstoffen fundiert beurteilen zu können.

Die für die Verwertung in Biogasanlagen am meisten diskutierten Energiepflanzen sind zur Zeit Mais und Futterrüben. Beide Pflanzen eignen sich für die Biogaserzeugung. Die Vergärung von Silomais wird bereits seit mehreren Jahren erfolgreich in Biogasanlagen praktiziert. Die Ernte- und Lagertechnik ist bekannt und bewährt. Besondere Lagerbehälter oder -flächen müssen nicht vorgehalten werden. Silomais ist ein lagerstabiles Substrat, das für die Biogasanlage das ganze Jahr über verfügbar ist.

9.0 Vorgehensweise

Ob der Betrieb einer Biogasanlage als Einzelhofanlage oder als Gemeinschaftsanlage realisierbar ist, sollte durch eine Vorplanung mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Machbarkeitsstudie) ermittelt werden. Dabei sollten insbesondere die auf den Standorten geltenden Rahmenbedingungen (Substratmengen, Transportwege, Energienutzungsmöglichkeiten usw.) genau erfaßt werden. Führt diese Betrachtung zu einem positiven Ergebnis, sind die nächsten Schritte zur Realisierung des Projektes (Finanzierung, Genehmigungsanträge, Detailplanung usw.) durchzuführen, damit die Anwendung dieser sinnvollen Art der Energieerzeugung, bei den jetzt günstigen Rahmenbedingungen zügig ausgebaut werden kann.

Ausblick

Erneuerbare Energien gelten als Hoffnungsträger, um mittel- und langfristig einen wesentlichen Beitrag zum Umwelt- und insbesondere Klimaschutz zu leisten. Die Ökobilanzen weisen für regenerative Energien einen durchaus merklichen Beitrag zu einer umweltfreundlicheren und klimaverträglicheren Energieversorgungsstruktur aus.

Die Nutzung von Biogas in der Landwirtschaft hat in Ergänzung zur bereits gut etablierten Windenergienutzung in Schleswig-Holstein, auch aufgrund ihres nicht unerheblichen Potentials einen großen Nachholbedarf. So gibt es im Kreis Stormarn derzeit noch keine einzige Biogasanlage.

Mit den auf diesem AGENDA 21-Forum vorgetragenen Referaten wurden Fragestellungen zum Thema Biogas umfassend abgehandelt. Die Arbeitsgruppe Energie des Runden Tisches „Zukunftsfähiges Stormarn“, auf deren Anregung dieses AGENDA 21-Forum durchgeführt wurde, bietet ebenso wie das AGENDA 21-Büro des Kreises den an Biogas interessierten Landwirten fachliche Unterstützung an. Es wäre sehr zu hoffen, daß diese Bemühungen Früchte tragen und zukünftig auch einige Biogasanlagen im Kreis Stormarn realisiert werden würden.

Der Dank für dieses gelungene AGENDA 21-Forum gilt nicht nur den Referentinnen und Referenten, die ihre Themen in eigener Art und Verantwortung vorgetragen haben, sondern auch dem Publikum, das die Themen durch qualifizierte Fragen und Anregungen eindeutig bereichert hat.