

## Exkursion zur Biogasanlage in Niendorf am 27.04.2010



Die Einspeisung von Strom aus nachwachsenden Rohstoffen wird gefördert. Für den erzeugten Strom wird nach dem EEG (Energieeinspeisegesetz) eine für 20 Jahre garantierte Einspeisevergütung gezahlt. Betreiber der Anlage in Niendorf ist eine Immobilienfirma, die seit einigen Jahren Landwirtschaft betreibt um Biogas zu erzeugen. Außer der Anlage in Niendorf betreibt sie noch weitere Biogasanlagen in Mecklenburg-Vorpommern. In Schleswig-Holstein hat die Firma u.a. Anlagen mit insgesamt 2 MW<sub>el</sub> in Lanken/Wotersen errichtet. Dort wird Biogas erzeugt und zu Strom umgewandelt, in einem neueren Anlagenteil soll nach einer entsprechenden Aufbereitung auch direkt Biogas in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden.

Das betriebswirtschaftlich erfolgreiche Konzept besteht aus der Anpachtung von landwirtschaftlichen Flächen zum Anbau von Mais zur Erzeugung von Biogas. Der Standort der Biogasanlagen wird möglichst so zentral gewählt, dass geringe Transportkosten sowohl für den Maisanbau als auch für die Ausbringung der Restgärgülle als Dünger auf die Felder anfallen. Die selbstbetriebe- ne Landwirtschaft sichert die autarke Versorgung der Biogasanlage mit Gärgut und vermeidet Abhängigkeiten von einem schwankenden Angebotsmarkt.

Es können viele organische Stoffe für die Biogaserzeugung eingesetzt werden, u.a. auch Getreide, Lebensmittelabfälle, Grasschnitt und Flüssiggülle. Aber alle Stoffe mit holzigen Strukturen oder Strohanteilen machen im Prozess Probleme, da Holz unter anaeroben Bedingungen nicht mikrobiell abgebaut wird. Grasschnitt verklebt gerne die Transportschnecken. Am unproblematischten ist nach Betreiberaussage Mais.



Winterliche Reste eines Maisfeldes in Ammersbek

In der Biogasanlage Niendorf wird zur Biogaserzeugung ausschließlich Mais eingesetzt. Nach Aussage von Herrn Nöldecke (Bioingenieur und Betriebsleiter) eignet sich Mais bisher am besten für die Biogaserzeugung:

- Die Gasausbeute ist sehr hoch
- Für den rationellen Maisanbau (Aussaat, Ernte, Häckseln, Silieren) steht eine ausgereifte Technik zur Verfügung.
- Maissilage ist lagerfähig. Sie kann kostengünstig im Freien hergestellt und gelagert werden.
- Die automatische Förderung der Maissilage in die Fermentationsbehälter durch Schnecken ist zuverlässig und macht keine Probleme.
- Mit Maissilage laufen die Rührwerke der Fermenter störungsfrei.
- Das Restgärgut ist gut pumpfähig und lässt sich mit herkömmlichen Güllefahrzeugen auf die Felder als Dünger ausbringen.
- Die Anlage kann insgesamt weitgehend automatisiert mit einem minimalen personellen Aufwand betrieben werden (max. 1 Std. tägl.).
- Das Mais-Restgärgut bringt genau die Nährstoffe in den Boden zurück, die der Mais braucht.



Maissilage

**Die 500-kW-Biogasanlage in Niendorf** befindet sich im Außenbereich eines alten Gutshofes außer Sichtweite und mehr als 300 m entfernt von der nächsten Wohnbebauung. Die 250 ha landwirtschaftliche Fläche des Gutshofes sind ausschließlich für den Zweck des Betriebs einer Biogasanlage gepachtet. Die bei Mais vorgeschriebene Fruchtfolge wird in Niendorf dadurch eingehalten, dass mit benachbarten Bauern alle 3 Jahre jeweils Ackerland getauscht wird, das dann von diesen Bauern mit anderen Feldfrüchten bebaut wird. Aus Sicht der landwirtschaftlichen Energiewirtschaft wäre die Fruchtfolge für den erfolgreichen Maisanbau nicht erforderlich.

Mit dem Biogas wird ein 12-Zylinder-Gas-Otto-Motor mit Generator zur Stromerzeugung betrieben. Die Motoranlage ist nach Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftig, da die mit dem Biogas zugeführte Brennstoffenergie pro Stunde (sogenannte Feuerungswärmeleistung) über 1 MW (1.250 kW) beträgt. Der Strom wird mit einem Wirkungsgrad von 40 % erzeugt. Die elektrische Erzeugungsleistung beträgt 500 kW. Bis zu dieser Größenordnung fällt die Anlage noch unter die Privilegierung für die Errichtung von Biogasanlagen im Außenbereich.



Die Anlage ist bewusst überdimensioniert und mit Redundanzen ausgestattet worden, um eine möglichst störungsfreie Stromproduktion aus Biogas sicher zu stellen. Sie besteht aus

- 2 betonierten Lagerflächen für insgesamt 10.000 Tonnen Maissilage
- 2 Tagesbehältern für Maissilage mit automatischer Beschickung mittels Förderschnecken
- 2 Fermenter und 2 Nachfermenter (zylindrische Betontanks jeweils mit Gasspeicherhaube und Rührwerken)
- Eingehauste Gasmotorenanlage mit Generator und Schornsteinanlage



Offenes Silagelager

Maissilage wird aus dem Tagesbehälter über Förderschnecken durch ein Füllrohr in den Fermenter transportiert.



### Übersicht über die technische Daten:

Anbaufläche	250 ha
Gärgut	10.000 t Maissilage/ Jahr
Vergärungstemperatur:	39 bis 40 °C. (Fermenterbeheizung)
Spurenelementzugabe:	25 kg/Monat (Selen + Molybdän)
Verweildauer im Fermenter einschl. Nachgärung):	200 Tage (ideal wäre 360 Tage, da- mit gleich nach der Ernte das Rest gärgut („Gülle“) auf die Felder ge- bracht werden kann)
Biogasproduktion:	240 bis 250 m <sup>3</sup> /h
Biogaszusammensetzung: CO <sup>2</sup> , Heizwert 5 kWh/ m <sup>3</sup>	50 % Methan, Rest hauptsächl.
Biogasmotoranlage	12-Zylinder-Otto-Motor treibt einen Generator mit einer elektri- schen Nennleistung von 500 kW an.
Strom-Wirkungsgrad:	40 %
Eigenstrombedarf:	4 bis 5 % (Förderschnecken, Rührwerke, Pumpen, Gebläse)
Feuerungswärmeleistung:	max. 1,25 MW (genehmigungsbedürftig nach BImSchG)
Abwärmennutzung:	Keine. Nur für Beheizung der Fermenter auf konstante 39 °C.
Biogasspeicherkapazität:	6000 m <sup>3</sup>
Schwefelgehalt im Biogas:	40 ppm
Gasaufbereitung	Durch geringe Lufteinblasung (1m <sup>3</sup> /h) oberhalb des Flüssigkeits- spiegels im Fermenter wird der Schwefelwasserstoff (ca. 300 ppm) auf 40 ppm abgesenkt. Die Entfeuchtung des Gases erfolgt in der unterirdischen Gasleitung durch Kondensation.
Methanverluste	Werden nicht erfasst. Methan (Treibhausgas ) darf im Reparatur- fall nur über eine Fackel freigesetzt werden.
Wartungsintervall Motorenanlage:	Alle 2000 Betriebsstunden Ölwechsel und Inspektion. Alle 10.000 Betriebsstunden Motorrevision.
Restgärgut:	7.500 t/ Jahr. (Pro Tonne eingesetzter Maissilage fällt 750 kg Rest gärgut an).
Investitionskosten:	3000 € heute eher 3500 € pro kW installierter Stromerzeugungslei- tung



Geräuscharm eingehauster Mo-  
tor. Drinnen braucht man Ohr-  
stöpsel.

## Die Biogaserzeugung erfolgt in folgenden Schritten

**1. Maisanbau:** Im Mai wird auf 250 ha vorgedüngtem Ackerland Mais gesät, der speziell für die Biogaserzeugung gezüchtet wurde. Jedes Maiskorn bekommt bei der Aussaat noch eine Portion mineralischen Dünger mit auf den Wachstumsweg. Während der Wachstumsperiode muss der Mais gegen seine speziellen Schädlinge gespritzt werden. Im September/Oktober wird der Mais von Auftragsunternehmen geerntet und als ganze Pflanze klein gehäckselt. Die Jahresernte beträgt ca. 10.000 Tonnen.

Von der Züchtung spezieller Maissorten für die Energiewirtschaft wird noch ein hohes Entwicklungspotential erwartet, da erst vor ca. 5 Jahren damit begonnen worden ist. Genmanipulierter Mais darf in Deutschland nicht eingesetzt werden.

**2. Maissilage herstellen und einlagern:** Der fein gehäckselte Mais wird in zwei großen Betonmulden mit Zackenwalzen verdichtet und dann abgedeckt unter Planen durch Bakterien siliert. Der Silageprozess (pH 3) ist eine wichtige Vorstufe für die spätere Fermentation in der Biogasanlage.

Ein Umweltproblem stellen die Sickersäfte der Silage dar. Es zeigte sich, dass die Sickersäfte in den Boden austraten trotz der abgedichteten Fugen der Beton-Seitenelemente des Lagerplatzes. Zurzeit werden die Seitenwände zusätzlich mit Folienbahnen abgedichtet. Die Sickersäfte sind hoch mit organischen Stoffen angereichert und werden zur Vergärung mit in die Biogasanlage gepumpt. Ein weiteres Problem ist die Trennung von Regenwasser und Silagesäften bei Starkregenereignissen. In diesem Fall wird das mit Sickersäften verunreinigte Niederschlagswasser in die Regenwasserkanalisation abgegeben, da eine plötzliche große Wassermenge den Prozess in der Biogasanlage erheblich stören könnte (in erster Linie durch den Temperaturabfall)

**3. Beschickung der Biogasanlage:** Einmal am Tag werden die beiden Tagesbunker mit einem Vorderlader mit Silage befüllt. Aus den Tagesbehältern erfolgt die Beschickung der Biogasanlage automatisch mittels Förderschnecken .

**4. Fermentation:** Die flüssige Fermentation erfolgt bei einer konstanten Temperatur von 39- 40° Celsius. Das Gärgut wird dabei ständig durch Rührwerke bewegt. Die in der Literatur beschriebenen 4 Stufen der mikrobiellen Biogas-erzeugung finden im Fermenter quasi gleichzeitig statt. Methanbakterien sind relativ anspruchsvoll. Eine hohe Gasausbeute ist nur unter konstant günstigen Bedingungen möglich. Das Gas steigt nach oben und wird jeweils in den Folientanks unter dem Dach der Fermenter bzw. Nachgärbehälter gespeichert.

Gülleinsatz: Es wurde angefragt, welche Auflagen die Anlage zusätzlich erfüllen muss, wenn zu 30 % auch Gülle in der Biogasanlage eingesetzt würde. In diesem Fall könnte der sogenannte Güllebonus in Anspruch genommen werden, der die Einspeisevergütung noch einmal erhöht.

### 5. Energieerzeugung:

Die 12-Zylinder-Motoranlage steht schallgedämmt in einem Maschinenhaus. Die Anlage soll demnächst mit einem Katalysator nachgerüstet werden. Grund sind die erhöhten Formaldehyd-Abgaskonzentrationen. Anreiz zur Nachrüstung ist der sogenannte Formaldehyd-Bonus, der die Einspeisevergütung um 1 Cent pro kWh erhöht, wenn der Grenzwert der TA Luft deutlich unterschritten werden. Alle 3 Jahre muss die Einhaltung der TA Luft-Grenzwerte durch Abgasmessungen nachgewiesen werden.



### ***Bisherige Beschwerden der ansässigen Bevölkerung:***

**Geruch:** Das Restgärgut ist zwar weniger geruchsintensiv als Gülle, aber es gab Beschwerden, obwohl nach der Ausbringung der Dünger gleich in den Boden eingearbeitet wird. Seit die Restgärgülle mit Tankwagen und nicht mit Schlepper und Gülleanhänger transportiert wird, haben die Beschwerden nachgelassen.

**Lärm:** Der Lärm, der direkt von der Anlage ausgeht, führt wegen der Entfernung nicht zu Beschwerden der Nachbarschaft. Genervt reagierten Anwohner auf die Straßengeräusche der großen Mais-Erntemaschinen, die mit ihren extrabreiten Reifen auf Straßen zu Heulgeräuschen neigen. Die breiten Reifen sollen die Bodenverdichtung des Ackers durch den Einsatz der schweren Maschinen gering halten. Das hohe Verkehrsaufkommen während der Maisernte und dem Ausbringen der Restgärgülle beschränkt sich jeweils auf einen relativ kurzen Zeitraum im September/Oktober und April/Mai.

**Wasser:** Die nahe Lage der Anlage an einem See wurde damals zwar behördlich genehmigt, ist aber infolge der Sickerwasserproblematik (s.o.) ungünstig. Der Betreiber rät insgesamt dazu, immer den Mindestabstand von 300 m zur Wohnbebauung (wie bei BImSchG-genehmigten Anlagen vorgeschrieben), aber auch zu Gewässern einzuhalten.



Biogas stinkt! Aber nur , wenn man zu dicht dran ist.

### ***Bewertung:***

Wenn sich auch die Belastung der Anwohner durch Maisbetriebene Biogasanlagen bei **ausreichendem Abstand** und Verteilung **der Anfahrtswege von Substrattransporten** in Grenzen hält, liegt das zentrale Problem der rein ertragsorientierten agrarwirtschaftlichen Biogas-Energie-wirtschaft in dem erheblichen ökologischen Schaden, der mit der **Monokultur, insbesondere von Mais**, verbunden ist. Die Kulturverarmung der Landwirtschaft geht mit einer drastischen Verarmung der Artenvielfalt in den betroffenen Gebieten einher. Boden und Grundwasser werden durch den Maisanbau belastet, **fruchtbare Ackerflächen der Lebensmittelproduktion entzogen**, wenn mit dem Anbau von Energiepflanzen höhere Erträge zu erwirtschaften sind. Wertvolle ehemalige Stilllegungsflächen bringen plötzlich mehr Ertrag, wenn man sie wieder mit Mais bebaut, statt sie als Sukzessionsfläche der Natur zu überlassen.

Erste Abhilfe schafft der Güllebonus, der die Verwertung von 30 % Gülle finanziell belohnt, allerdings nur bei Anlagen bis 500 KW, also solchen, die ein Landwirt ohne Baugenehmigung seinem Hof zugehören kann. Gülleverwertung freut auch die Anwohner, da Restgülle aus einer Biogasanlage als Dünger deutlich weniger stinkt als Original-Gülle aus dem Mastbetrieb.



Mitglieder der NABU-Gruppe Ammersbek und vom Ammersbeker Bau- und Umweltausschuss bei der Besichtigung einer 500 kW-Biogasanlage.