

Facharbeit
**Die Auswirkungen von Biogasanlagen
auf den Raum Ostfriesland
am Beispiel der Gemeinde Großefehn**



**Abbildung 1, 2, 3: Biogasanlage in Timmel, Maisfeld in Strackholt, Transportfahrzeug in Moorlage
(eigene Bilder)**

Alke Kruse

Gymnasium Ulricianum Aurich

EK 301

E-Mail: alke.kruse@ulricianum-aurich.de

Sf 301

Leitung: Frau Memenga

2. Semester im Schuljahr 2012/2013

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Einleitung..... | 1 |
| 2 | Basisinformationen zu Biogasanlagen – Die Pflanze als Energielieferant..... | 2 |
| 2.1 | Definitionen Biogas (biologisch) und Biomasse..... | 2 |
| 2.2 | Biologische Prozessstufen..... | 2 |
| 2.3 | Chemische Zusammensetzung des Biogases..... | 3 |
| 2.4 | Substrate (Bioenergieträger)..... | 3 |
| 2.5 | Prozessablauf..... | 4 |
| 2.6 | Voraussetzungen und Motive für den Bau von Biogasanlagen..... | 5 |
| 2.7 | Geographische Einordnung..... | 5 |
| 2.7.1 | Ostfriesland..... | 6 |
| 2.7.2 | Gemeinde Großefehn..... | 6 |
| 3 | Biogasanlagen in Ostfriesland und Großefehn..... | 6 |
| 3.1 | Entwicklung der Zahl der Biogasanlagen in Ostfriesland..... | 6 |
| 3.2 | Basisinformationen zu den Biogasanlagen der Gemeinde Großefehn...7 | 7 |
| 3.3 | Energetische Aspekte | 7 |
| 3.4 | Landnutzungsänderungen..... | 7 |
| 3.5 | Auswirkungen auf die Bodenpreise | 8 |
| 3.6 | Intensivierung der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen..... | 10 |
| 3.7 | Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenvielfalt..... | 10 |
| 3.8 | Auswirkungen auf den Tourismus..... | 11 |
| 3.9 | Gesundheitsrisiko..... | 11 |
| 3.10 | Auswirkungen auf das Wegenetz..... | 11 |
| 3.11 | Bürgerinitiative..... | 12 |
| 4 | Abschließende Bewertung..... | 12 |
| 4.1 | Bewertung der Auswirkungen..... | 12 |
| 4.2 | Fazit..... | 14 |
| 4.3 | Herangehensweise..... | 15 |
| 4.4 | Persönliche Stellungnahme..... | 16 |
| | Literaturverzeichnis..... | 17 |
| | Internetquellen..... | 18 |

| | |
|--|----|
| Verzeichnis der Expertengespräche..... | 22 |
| Anhang..... | 23 |
| Selbstständigkeitserklärung..... | 31 |

1 Einleitung

Kann aus einer Pflanze Energie erzeugt werden?

Diese Frage stellt sich in einer Welt mit stetig wachsendem Energiebedarf. Die fossilen Ressourcen wie Kohle oder Erdöl und -gas sind endlich. Somit ist die Energieversorgung der wachsenden Weltbevölkerung zukünftig nicht mehr garantiert (vgl. GERBER 2007:2). Es muss also nach alternativen Methoden zur Energiegewinnung gesucht werden.

Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie, Geothermie und Biomasse, aus der in Biogasanlagen Energie gewonnen wird (vgl. ALISCH 2008:110-112).

Nach Angaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sei der Einsatz regenerativer Energiequellen „sicher, Umwelt und Ressourcen schonend“ und durch die „Nutzung erneuerbarer Energien“ würden „klimaschädliche Emissionen“ reduziert (BMU 2012a).

Um den „Ausbau erneuerbarer Energiequellen“ zu fördern, wurde im Jahr 2000 das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) verabschiedet (vgl. BMU 2012b). Es legt fest, dass bis 2050 mindestens 80% der Stromversorgung in Deutschland durch erneuerbare Energien gewährleistet werden soll (ebd.). Im EEG sind die Stromvergütung und die Förderung der Energieproduktion aus Biomasse festgelegt (vgl. BLANKE/MEIER/EVERS 2010:5).

Diese Subventionierung ist jedoch in Frage zu stellen. Wie die Regierungskommission Klimaschutz 2012 bekannt gab „[leisten] die derzeit favorisierten Bioenergielinien in Deutschland bei Berücksichtigung indirekter Landnutzungseffekte nur einen geringen oder sogar gar keinen Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen“ (ML 2012:22).

Einerseits können durch die Energieerzeugung aus Biogas fossile Brennstoffe und damit klimaschädliche Gase eingespart werden (vgl. ML 2012:22). Andererseits werden jedoch fossile Energieträger als „Hilfsenergie“ verwendet (vgl. LANDESNATURSCHUTZVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG e.V. 2012:12). Somit entstehen durch den Anbau, die Ernte und den Transport von Biomasse sowie durch die Erzeugung von Biogas und Ausbringung des Düngers, klimaschädliche Treibhausgasemissionen (ebd.).

Feststeht, dass Biogasanlagen nicht klimarelevant sind, da durch die Nutzung kein positiver Beitrag zum globalen Klimaschutz geleistet wird. Daraus ergibt sich die folgende Frage:

Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen – Chance oder Risiko für die Gemeinde Großefehn?

Das Ziel dieser Facharbeit ist es, die regionalen Auswirkungen des Ausbaus der „erneuerbaren Energie“ Biomasse, die zur Biogaserzeugung dient, zu analysieren und zu bewerten. Um eine umfassende Vorstellung der regionalen Auswirkungen der NaWaRo-Biogasanlagen¹ zu erhalten, liegt der Schwerpunkt auf dem Raum Ostfriesland am Beispiel der Gemeinde Großefehn.

Im ersten Teil der Arbeit werden Basisinformationen zum Betreiben von Biogasanlagen gegeben. Anschließend werden im Hauptteil die Entwicklung der Biogasanlagen beschrieben und deren Folgen analysiert. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wird im abschließenden Abschnitt eine Bewertung unter Berücksichtigung der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen vorgenommen. Auch die Frage, wie sich der ländliche Raum durch das Betreiben von Biogasanlagen verändert, wird beantwortet. Außerdem werden Ausblicke in die Zukunft eröffnet und mögliche Maßnahmen vorgeschlagen.

2 Basisinformationen zu Biogasanlagen – Die Pflanze als Energielieferant

2.1 Definitionen Biogas (biologisch) und Biomasse

Biogas ist ein „hochwertiger, universell einsetzbarer Energieträger“ (KALTWASSER 1980:51). Es ist das „Stoffwechselprodukt der Methanbakterien“ (ebd.) und wird durch die „anaerobe² Vergärung“ von Biomasse erzeugt (DE GRAAF/FENDLER 2010:1).

Zur Biomasse zählen „alle(n) organischen Stoffe pflanzlicher und tierischer Herkunft sowie deren Stoffwechselprodukte“ (KALTWASSER 1980:16). Ausgangsprodukt der Biomasse sind Pflanzen. Diese besitzen die Fähigkeit, Sonnenenergie „photochemisch“ zu speichern und diese für das Pflanzenwachstum, also die Bildung der organischen Substanz, zu nutzen. Somit ist die Sonne als „allgemein verfügbare, kostenlose und [...] unbegrenzte Energiequelle“ die Grundvoraussetzung für die Erzeugung von Biogas (vgl. KALTWASSER 1980:10).

2.2 Biologische Prozessstufen

Die Produktion von Biogas lässt sich in mehrere Prozessstufen gliedern. Während der ersten beiden Stufen, der „Hydrolyse“ und „Säurebildungsphase“ (KALTWASSER 1980:21f.), spalten bestimmte Bakterienarten den „hochmolekularen Aufbau“ der organischen Substanzen in „niedermolekulare Verbindungen“, sodass Wasser, Kohlendioxid und organische Säuren ent-

¹Biogasanlage, die mit nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) betrieben wird

²anaerob = unter Ausschluss von Sauerstoff

stehen (vgl. BREMER 1978:127). In der anschließenden „Gasbildungsphase“ werden diese Zwischenprodukte von anaeroben Bakterien zu Faulschlamm und Biogas umgewandelt (vgl. BREMER 1978:127).

2.3 Chemische Zusammensetzung des Biogases

Zu den Hauptbestandteilen dieses Gases zählen Methan (50% bis 70%) und Kohlenstoffdioxid (30% bis 50%). Außerdem sind geringe Mengen Wasserstoff, Sauerstoff und andere Gase enthalten (vgl. BREMER 1978:130). Die stofflichen Anteile des Produktes, dem Biogas, sind abhängig von der „Herkunft des Ausgangsmaterials und der Geschwindigkeit des Gärvorgangs“ (BREMER 1978:130). Je höher der Methangehalt, desto höher ist auch der Energiegehalt und damit der wirtschaftliche Nutzen (vgl. KALTWASSER 1980:51).

2.4 Substrate (Bioenergieträger)

Zur Biogasproduktion wird die Biomasse durch die Gärung in einen „Bioenergieträger“ umgewandelt (vgl. AEE o.J.:4). Im landwirtschaftlichen Bereich der Biogaserzeugung werden Energiepflanzen (nachwachsende Rohstoffe wie Mais- und Grassilage) und tierische Exkremente wie Gülle und Mist verwendet (vgl. FLATH 2007:30).

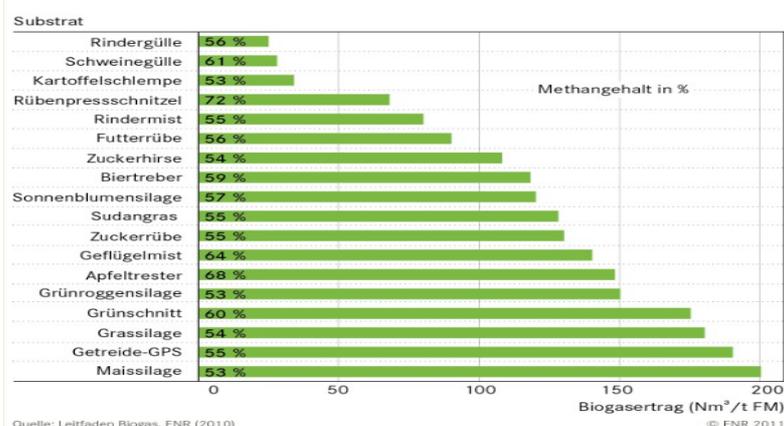


Abbildung 4: Biogasausbeuten verschiedener Substrate
(FNR 2011: <http://mediathek.fnr.de/grafiken/daten-und-fakten/bioenergie/biogas/gasausbeuten-verschiedener-substrate-fm.html>)

Die Abbildung 4 zeigt, dass die Biogaspotentiale und der Methangehalt der einzelnen Substrate unterschiedlich hoch sind. Die größte Menge Biogas wird aus Maissilage erzeugt (200 Nm³/t FM³). Deshalb wird dieses Substrat am häufigsten eingesetzt. Ein geringerer Biogasertrag (von über 170 Nm³/t FM) lässt sich aus Grassilage und Grünschnitt erzeugen. Jährlich werden ca. 0,5 ha Maissilage oder 0,8 bis 1,2 ha Grünland für die Stromerzeugung pro kW_{el}

³ Nm³/t FM = Normkubikmeter Methan/ je Tonne vergorene Biomasse

benötigt (vgl. HARTMANN 2008:1). Im Gegensatz zu den pflanzlichen Substraten werden beim Einsatz von Rinder- und Schweinegülle keine Flächen benötigt. Der Ertrag ist jedoch auch deutlich geringer (30 Nm³/t FM).

2.5 Prozessablauf

In einer Biogasanlage wird der natürliche Prozess zur Energieerzeugung in Form von Strom (kW) und Wärme (kW_{el}) genutzt (vgl. AEE o.J.:5). Der Prozessablauf der Biogasproduktion in einer landwirtschaftlichen Anlage lässt sich nun anhand der Abbildung 5 beschreiben.

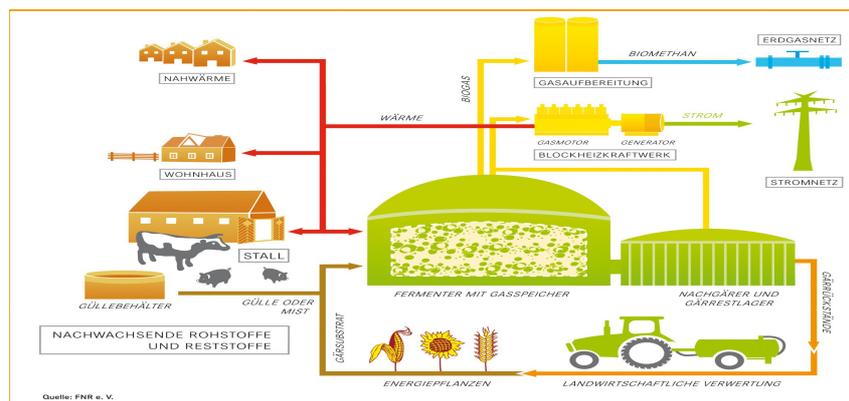


Abbildung 5: Funktionsschema einer landwirtschaftlichen Biogasanlage
(FNR 2011: http://mediathek.fnr.de/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/f/n/fnr510_grafik_biogas_300dpi_rgb.jpg)

Die tierischen Exkrememente gelangen in eine Vorgrube und weitere organische Substrate werden zugemischt (vgl. STROTDREES 2003:17, 27). In einem luftdicht abgeschlossenen und lichtundurchlässigen Fermenter beginnt der Gärungsprozess (ebd.). Je nach Biogasanlagentyp beträgt die Verweilzeit des Substrates ca. 150 Tage (vgl. AUMÜLLER-GRUBER 2013). Das dabei entstandene Gasmisch gelangt über Gasleitungen in ein Blockheizkraftwerk (BHKW). In diesem wird das Biogas verbrannt (vgl. AEE o.J.:19). Das Biogas ist der „Antreiber“ des Motors des BHKW. Da dieser mit einem Generator verbunden ist, wird elektrischer Strom erzeugt, der anschließend in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird (ebd.). Heutzutage erreichen die BHKW einen elektrischen Wirkungsgrad von 43 Prozent d. h., dass 43 Prozent der Energie aus dem Biogas in Strom umgewandelt wird (vgl. ROLING 2011:14). Mithilfe von „Kühl- und Abgaswasserwärmetauschern“ wird die Abwärme des Motors zurückgewonnen (vgl. DE GRAAF/FENDLER 2010:6). Dieser Prozess wird als „Kraft-Wärme-Kopplung“ (KALTWASSER 1980:56) bezeichnet. Die „Prozesswärme“ wird zum einen für die Beheizung des Fermenters genutzt, damit eine konstante Temperatur für einen optimalen Prozessablauf gewährleistet ist (vgl. DE GRAAF/FENDLER 2010:6).

Zum anderen können, nach der „Einspeisung“ in das Nahwärmenetz (vgl. AEE o.J.:19), angrenzende Gebäude damit beheizt werden (vgl. DE GRAAF/FENDLER 2010:6).

Eine weitere Möglichkeit, das Biogas zu nutzen, ist die „Aufbereitung“⁴. Dafür werden die Bestandteile des Biogases so optimiert, dass es qualitativ mit Erdgas vergleichbar ist (vgl. AEE o.J.:19). Dieses veredelte Produkt kann in das Erdgasnetz eingespeist werden (vgl. DE GRAAF/FENDLER 2010:6). Zudem ist das Gas auch als Kraftstoff an Biogastankstellen verwendbar (vgl. AEE o.J.:19).

Neben dem Biogas entsteht aus dem vergorenen Substrat Faulschlamm, der im Gärrestlager zwischengelagert wird und als Dünger verwendbar ist (vgl. FLATH 2007:31).

2.6 Voraussetzungen und Motive für den Bau von Biogasanlagen

Voraussetzung für den Bau einer Biogasanlage ist nach § 35 (1) 6. des Baugesetzbuches, dass „dieses Vorhaben [...] der energetischen Nutzung von Biomasse im Rahmen (eines land- oder forstwirtschaftlichen Betriebes) [...] dient“ (AHTEN, Landkreis Aurich, Gespräch am 13.03.13:2:30). Somit können Landwirte zu Energieerzeugern werden (vgl. FLATH 2007:30). Durch das EEG werden Anreize für die Produktion von Biogas geschaffen. Werden bestimmte Voraussetzungen wie z. B. die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) und tierische Exkremente oder die Produktion von Strom und Wärme erfüllt, kann der Anlagenbetreiber zusätzliche Bonuszahlungen erhalten (vgl. FNR o.J.). Zudem ist eine finanzielle Absicherung garantiert, denn es wird ein Mindestvergütungssatz in den nächsten 20 Jahren nach der Inbetriebnahme ausgezahlt (ebd.). Das Betreiben von Biogasanlagen ist für Landwirte also ein weiterer Betriebszweig.

Aus diesem Grund werden auch in Ostfriesland Biogasanlagen betrieben.

2.7 Geographische Einordnung

Nachfolgend sollen der Raum Ostfriesland und insbesondere die Gemeinde Großefehn geographisch eingeordnet und kurz beschrieben werden.

2.7.1 Ostfriesland

Die Region Ostfriesland bildet den Nordwesten Niedersachsens (vgl. DEETERS 1985:7). Sie

umfasst die Landkreise Aurich, Leer und Wittmund sowie die kreisfreie Stadt Emden (vgl.

⁴ Nähere Informationen zum Prozess der Ausbereitung siehe DE GRAAF/FENDLER 2010:6 http://spin-project.eu/downloads/0_Hintergrundpapier_Biogas_D.pdf

LUTZE 1980:9). Mit einer Fläche von 3.135 km² (vgl. GUTACHTERAUSSCHUSS FÜR GRUNDSTÜCKSWERTE AURICH 2013:8) nimmt die Region ca. sieben Prozent der Gesamtfläche Niedersachsens (47.613 km²) ein (DESTATIS 2010, eigene Berechnung).

Die Lage im „niedersächsischen Flachland“ sorgt für ein maritimes und gemäßigtes Klima (vgl. GEMEINDE GROßEFEHN:o.J.).

Die Landschaft Ostfrieslands besteht aus der Marsch an der Küste sowie der Geest und dem Moor im Binnenland (vgl. HOMANN o.J.:5f.). Diese Landschaft wurde stark durch den Menschen geprägt (vgl. DEETERS 1985:7).

2.7.2 Gemeinde Großefehn

Im Jahre 1633 wurde das „Große Fehn“ gegründet und durch Erbpachtrecht vier Emdener Bürgern das Abgraben des Hochmoores sowie die Kultivierung gestattet (vgl. ARENDS-VERNOLZ 2005:14). Charakteristisch für das „Fünf-Mühlen-Land“ sind die durch den Torfabbau entstandenen Fehnkanäle (vgl. ARENDS-VERNOLZ 2005:22,114). Die Gemeinde Großefehn liegt im Landkreis Aurich in der Mitte Ostfrieslands und besteht heute aus vierzehn Ortschaften (vgl. ARENDS-VERNOLZ 2005:24) mit insgesamt ca. 13.500 Einwohnern (Stand: 30.06.2010) (vgl. GEMEINDE GROßEFEHN:o.J.). Die Grundfläche „Ostfrieslands größter Fehnkolonie“ beträgt ca. 127,25 km² und nimmt damit etwa fünf Prozent der Gesamtfläche Ostfrieslands ein (vgl. GEMEINDE GROßEFEHN:o.J., eigene Berechnungen).

3 Biogasanlagen in Ostfriesland und Großefehn

Im Folgenden soll die Entwicklung der Anzahl der Biogasanlagen in Ostfriesland und Großefehn beschrieben werden. Anschließend werden die Auswirkungen des Energiepflanzenbaus und der Energieerzeugung aus Biomasse in Ostfriesland am Beispiel der Gemeinde Großefehn analysiert. Eine geographische Übersicht bieten die Abbildungen 10/11 (vgl. S.45).

3.1 Entwicklung der Zahl der Biogasanlagen in Ostfriesland

Im Raum Ostfriesland gab es 2011 insgesamt 59 Biogasanlagen (vgl. LSKN, GAP DIREKTZAHLUNGSSTATISTIK, 3N KOMPETENZZENTRUM o.J., eigene Berechnungen). Von 2005 bis 2011 ist die Zahl der Anlagen um das Vierfache gestiegen (2005:14 Stück,

2011:59 Stück). Eine Übersicht der Entwicklung der Biogasanlagen zeigt das folgende Balkendiagramm.

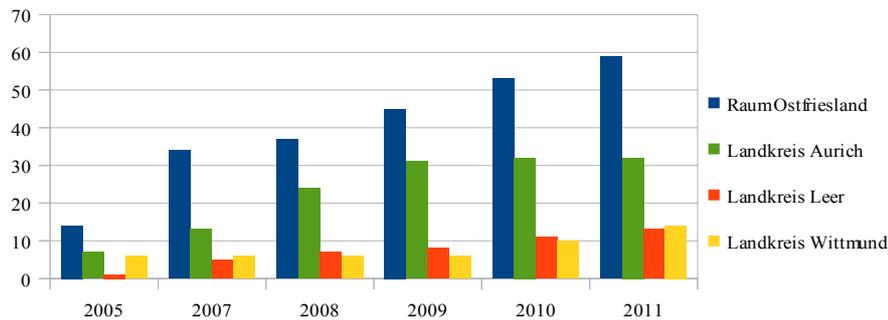


Abbildung 6: Anzahl der Biogasanlagen in Ostfriesland (2005 - 2011)

(LSKN, GAP DIREKTZAHLUNGSSTATISTIK, 3 N KOMPETENZZENTRUM o.J.:
Entw. Biogasanlagen nach Kreisen (2005 bis 2011) [Tabelle 2, S.48], eigene Darstellung)

3.2 Basisinformationen zu den Biogasanlagen der Gemeinde Großefehn

Derzeit werden in der Gemeinde Großefehn sieben NaWaRo-Biogasanlagen betrieben. Diese wurden innerhalb der letzten sechs Jahre in Betrieb genommen und zum Teil erweitert. Die Anlagen unterscheiden sich sowohl in der Art und Menge der Substrate als auch im erzeugten Energieertrag. Auf die jeweiligen Verfahrenstechniken und Gesellschaftsformen soll im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden. Insgesamt beträgt die Wärmeleistung 3.690 kW und die Stromleistung 3.650 kW_{el} (eigene Erhebungen). Eine Übersicht der einzelnen Biogasanlagen in Großefehn auf Grundlage eigener Erhebungen befindet sich im Anhang (siehe S. 46f.).

3.3 Energetische Aspekte

In Großefehn wird die produzierte Energie in das öffentliche Stromnetz eingespeist und steht somit allen Stromverbrauchern zur Verfügung (vgl. Abb.5). Die durch Kraft-Wärme-Kopplung produzierte Wärme wird in der Gemeinde für die Beheizung von öffentlichen Gebäuden wie Kindergärten, Sport- und Freizeitanlagen und Schulen genutzt (vgl. MEINEN, Gespräch am 18.04.13:0:10). Nach Angaben des Bürgermeisters Meinen sparte die Kommune durch diese Wärmenutzung im Vergleich zur Erdgaswärme jährlich ca. 90.000 Euro ein (vgl. MEINEN 18.04.13:1:00).

3.4 Landnutzungsänderungen

Je mehr Biogasanlagen vorhanden sind, desto größer ist auch die Substratmenge, die zur Produktion von Biogas benötigt wird.

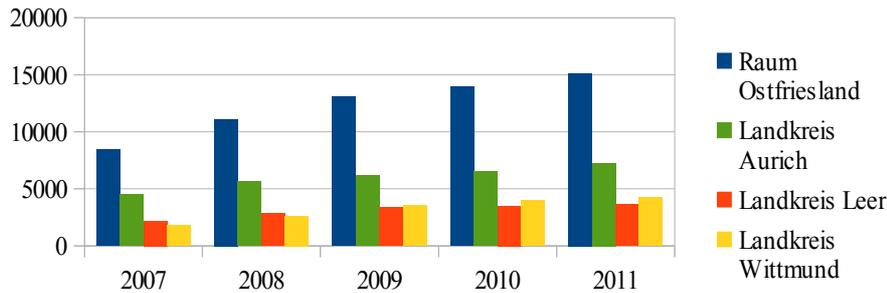


Abbildung 7: Entwicklung der Maisanbauflächen in Ostfriesland gegenüber 2003 (2007-2011) (in ha)

(LSKN, GAP DIREKTZAHLUNGSSTATISTIK, 3 N KOMPETENZZENTRUM o.J.: Entw. Biogasanlagen nach Kreisen (2005 bis 2011) [Tabelle 2, S.48], eigene Darstellung)

Das Säulendiagramm (Abbildung 5) „Entwicklung der Maisanbauflächen gegenüber 2003 (2007-2011)“ zeigt, dass sich die Größe der Maisanbauflächen in Ostfriesland in dem Zeitraum von 2007 bis 2011 nahezu verdoppelt hat. Diese „Landnutzungsveränderungen“ führen zur zunehmenden „Vermaisung“⁵ der Landschaft (vgl. LANDESNATURSCHUTZ-VERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG e.V. 2012:12).

In den Landkreisen Aurich und Wittmund werden 2012 ca. 7-10 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) für den Anbau von NaWaRo benötigt (5.778 ha und 3.798 ha). Weniger als 3 Prozent der LF werden im Landkreis Leer dafür genutzt (1.908 ha) (vgl. LSKN, GAP DIREKTZAHLUNGSSTATISTIK, 3 N KOMPETENZZENTRUM o.J.).

2012 wurden in Großefehn für die Bereitstellung von Substraten ca. 900 ha LF für den Maisanbau und ca. 815 ha LF für die Grassilage verwendet (siehe S. 50). Damit dienen ca. 14 Prozent der Gesamtfläche Großefehns dem Substratanbau. Konkretere Daten zur Flächennutzung und deren Entwicklung in der Gemeinde Großefehn sind aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zugänglich (vgl. MURSEK, LWK 17.04.13 [E-Mail, S.53]). Die Daten sind nicht direkt vergleichbar, da es sich bei den Angaben für die Landkreise um rechnerische Werte handelt und der Flächenbedarf in Bezug auf die LF und nicht auf die Gesamtfläche betrachtet wurde.

3.5 Auswirkungen auf die Bodenpreise

Der steigende Flächenbedarf durch den Substratanbau führt zur Flächenknappheit (vgl. MEINEN 2013:5:40). Aufgrund dieser Knappheit könne für eine geplante Wasserlinsenbiogasanlage (vgl. „OECOENERGY“ 2012:25) bisher kein geeigneter Standort in Großefehn gefunden

⁵Vermaisung = wachsender Anteil von Mais auf landwirtschaftlich genutzten Flächen

(BUNDESREGIERUNG 2012a)

werden, so der Bürgermeister Großefehns (vgl. MEINEN 18.04.13:19:00). „Der Wettbewerb um Flächen ist sehr hoch.“ (PENNING, NLG, Gespräch 23.03.13[zweiter Teil]:0:40) Dadurch entsteht ein Interessenkonflikt zwischen Landwirten, die Viehhaltung betreiben, und Energie- wirtin, die Energiepflanzen anbauen. Bei den Kauf- und Pachtpreisen sei eine deutliche Ten- denz nach oben zu erkennen (vgl. MEINEN 18.04.13:5:15). Seit Inbetriebnahme der Biogas- anlagen seien die Pachtpreise teilweise um mehr als das Dreifache gestiegen, so Meinen (18.04.13: 2:50). Zuvor lagen die Pachtpreise bei ca. 200 Euro pro Hektar LF (vgl. MEINEN 18.04.13:5:10). Heutzutage liegen die Preise in der Gemeinde bei ca. 700 bis 800 Euro je Hektar LF (vgl. MEINEN 18.04.13:5:10).

Nicht nur in der Gemeinde Großefehn, sondern in ganz Ostfriesland ist der Anstieg der Bo- denpreise auch auf den zunehmenden Anbau von Energiepflanzen zurückzuführen.

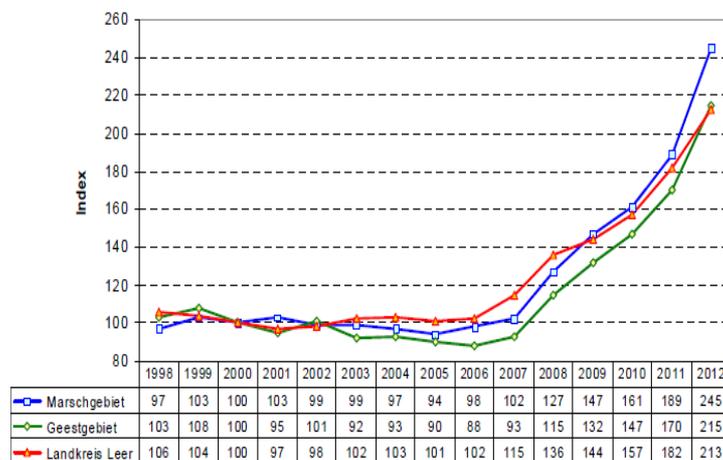


Abbildung 8: Bodenpreisindexreihe landwirtschaftlich genutzter Grundstücke (Marsch- und Geestgebiet Landkreise Aurich Wittmund, Landkreis Leer)
(GUTACHTERAUSSCHUSS FÜR GRUNDSTÜCKSWERTE 2013:33)

Das Liniendiagramm (Abbildung 8) zeigt die Bodenpreisindexreihe landwirtschaftlich ge- nutzter Grundstücke in der Region Ostfriesland von 1998 bis 2012 in Einjahresintervallen. Diese Indexwerte⁶ wurden vom Gutachterausschuss für Grundstückswerte Aurich 2013 veröf- fentlicht. Von 1999 bis Mitte 2006 ist der Bodenpreisindex in ganz Ostfriesland nahe zu kon- stant. Anhand der Grafik ist zu erkennen, dass ab dem Jahr 2006 die Bodenpreise stark anstei- gen. Von 2006 bis 2012 ist der Wert des Marschgebietes um 150 Prozent gestiegen (2012: In- dexwert:245). Im Geestgebiet und im Landkreis Leer hat sich der Indexwert in diesen sechs Jahren verdoppelt (2012: Indexwert: Geestgebiet: 215, Leer: 213).

⁶nähere Informationen: siehe Anhang,S. 49f., Abbildung 13ff.

Anhand der Abbildungen 6, 7 und 8 ist ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Biogasanlagen, der dafür benötigten LF und dem Anstieg des Bodenpreises klar zu erkennen: Mit der zunehmenden Zahl der Biogasanlagen ab dem Jahr 2006 steigt auch der Bodenpreisindex.

3.6 Intensivierung der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen

Die Bewirtschaftung der Flächen wird durch die Knappheit intensiviert und die Landflächen somit stärker belastet (vgl. ROSKAM 2010:3).

Bevor es Biogasanlagen gab, sei der Bedarf an Grassilage so gering gewesen, dass maximal drei mal jährlich Gras gemäht worden sei, so die telefonische Auskunft des Biogasanlagenbetreibers Jann Aden aus Holtrop (vgl. ADEN 23.04.13:1:20). Das Gras sei vorher nur als Tierfutter verwendet worden (vgl. ADEN 23.04.13:2:00). Heutzutage nehmen die Landwirte bis zu vier Grasschnitte vor, um eventuell Überschüsse an Biogasanlagenbetreiber zu verkaufen (vgl. ADEN 23.04.13:1:10). Das veränderte Verfahren des Düngeprozesses soll nicht näher erläutert werden.

Aufgrund des hohen Flächenbedarfs werden auch Brach- und Grünlandflächen zu Ackerland (vgl. ROSKAM, NLWKN, Gespräch am 10.04.13:11:00). Auf dem umgebrochenen Boden wird Mais als Monokultur angebaut. Da Mais eine einseitig humuszehrende Pflanze ist, kommt es durch die „energetische Pflanzennutzung zu Humusverlusten“. Die Qualität u. a. des Wasserhaltevermögens sowie die Fruchtbarkeit des Bodens nehmen dadurch ab (vgl. ROSKAM 2010:4).

3.7 Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenvielfalt

Grünland ist ein wichtiger Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Neben dem Umbruch führt auch der Anbau von Monokulturen zum Verlust der Tier- und Pflanzenvielfalt (vgl. FOCKEN in BOGENA 2013).

Diese Auswirkung ist am Beispiel der Größe der Bienenvölker der 20 Imker aus Großefehn klar zu erkennen. Während des Winters 2011/2012 sind die Hälfte der Bienen im Landkreis Aurich und mehr als zwei Drittel der Bienenvölker Großefehns gestorben (vgl. BOGENA 2013). Durch den Grünlandumbruch und den Maisanbau schrumpft das Angebot an Pollen. Finden die Bienen weniger Nahrung, wird das Immunsystem geschwächt und die Tiere können leichter verenden (vgl. FOCKEN in BOGENA 2013).

Eine weitere Ursache für das Massensterben ist der Einsatz von Giften in der Landwirtschaft.

Nach Angaben des Imkers Focke Focken aus Großefehn sei das Maissaatgut mit Clothianidin behandelt. Diese Chemikalie sorgt bei den Bienen für Orientierungsverlust und führt damit möglicherweise zum Sterben (vgl. FOCKEN in BOGENA 2013). Gibt es weniger Bienen, wirkt sich dies auf den Artenreichtum der Natur aus (vgl. GZA-NORD 2013).

3.8 Auswirkungen auf den Tourismus

Das Landschaftsbild verändert sich durch die einseitige Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen. Nach Angaben des Bürgermeisters Meinen seien direkte Auswirkungen auf den Tourismus in Großefehn durch die örtlichen Biogasanlagen bisher nicht zu erkennen (vgl. 18.04.13: 6:00).

3.9 Gesundheitsrisiko

Die Produktion von Biogas stellt immer ein mögliches Gesundheitsrisiko dar, weil Krankheitserreger während des Gärprozesses nicht vollständig abgetötet werden (vgl. BAADER/BRENNDÖRFER/DOHNE 1978:28). Dies sorgt für eine „ständig wachsende Gefahr für unsere Tierbestände [...] und die im Umland der mit Gärrest gedüngten Grünland- und Ackerflächen lebenden Menschen“ (AVA in „INITIATIVEN MIT WEITBLICK“ o.J.). Laut Information des Veterinäramts des Landkreises Aurich sind „bislang [...] keine Auswirkungen in Bezug auf Tierseuchen oder sonstige Krankheiten (in der Gemeinde Großefehn) bekannt geworden.“ (BRUNS 16.04.13 [E-Mail, S.53]).

3.10 Auswirkungen auf das Wegenetz

Durch den Anbau, die Ernte von Substraten und die Ausbringung von Gärresten kommt es zu erhöhtem Verkehrsaufkommen von schweren landwirtschaftlichen Maschinen, so der Vorsitzende der Bürgerinitiative Holtrop im persönlichen Gespräch (vgl. LENGEN, 11.04.13: 17:20). Da die Anbauflächen auch in der Nähe von Wohngebieten liegen, sorgt der Einsatz der Fahrzeuge für Lärmbelästigungen (vgl. LENGEN 11.04.13:18:30). Im Ortsteil Holtrop ist die Biogasanlage lediglich 100 Meter von der Wohnbebauung entfernt (vgl. „INITIATIVEN MIT WEITBLICK“ o.J.).

Die Größe und geringe Geschwindigkeit der landwirtschaftlichen Maschinen sind eine Behinderung im Straßenverkehr. Zum einen werden die Straßen durch Abfälle landwirtschaftlicher Ernte- und Transportfahrzeuge stark verschmutzt, was Gefahren im Straßenverkehr

verursacht (vgl. MEYER 2012:26). Zum anderen führt die starke Belastung durch die schweren Fahrzeuge zu erheblichen Straßenschäden (vgl. MEINEN 18.04.13:3:50). So wurden in Großefehn bereits Straßen saniert⁷, deren Kosten von der Gemeinde zu tragen sind (vgl. MEINEN 18.04.13:4:40).

3.11 Bürgerinitiative

Eine Gruppe von Einwohnern aus Holtrop hat sich mit den Auswirkungen der Biogasanlagen beschäftigt. So wurde vor dem Bau der Anlage im Jahr 2010 in Holtrop eine Bürgerinitiative gegen dieses Vorhaben gegründet (vgl. SCHRÖDER 2010). Trotz Unterschriftensammlungen und Informationsveranstaltungen konnte der Bau allerdings nicht verhindert werden.

4 Abschließende Bewertung

Im Schlussteil sollen zunächst die Auswirkungen der Biogasanlagen für den Raum Ostfriesland am Beispiel der Gemeinde Großefehn aus verschiedenen Perspektiven bewertet werden. Dabei spielen ökonomische und ökologische Aspekte im Hinblick auf die Nachhaltigkeit die zentrale Rolle. Des Weiteren werden Maßnahmen, die die Auswirkungen begrenzen können, vorgeschlagen. Über die Arbeitsweise wird kurz informiert. Abschließend werden die Ergebnisse der Arbeit bewertet.

4.1 Bewertung der Auswirkungen

„Das EEG stellt die Kulturlandschaft auf den Kopf“, behauptet Rainer Schütte vom LWK Niedersachsen (2012). Dieses Gesetz schafft durch Subventionen finanzielle Anreize für die Energieerzeugung aus Biogas. Für die örtliche Landwirtschaft, die ursprünglich nur der Nahrungs- und Futtermittelerzeugung diente, ist die Ressourcenbereitstellung und Energieproduktion ein neuer Aufgabenbereich (vgl. FLATH 2007:30). Der Energiepflanzenanbau führt in der Gemeinde Großefehn zur Veränderung der Landnutzung und zum Anstieg der Flächennachfrage. Für die Substratbereitstellung wird ca. 14 Prozent der Gesamtfläche der Gemeinde genutzt (eigene Erhebung). Daher stehen die Landwirte (Viehhalter) auf kommunaler Ebene mit den Energiewirten im Konkurrenzkampf. Das begrenzte Flächenangebot und die hohe Nachfrage haben die Pachtpreise in der Gemeinde Großefehn nahe zu verdreifacht (vgl. MEINEN 18.04.13:2:50). Durch diese überhöhten Pachtpreise steigen die Aus-

⁷ Straßensanierungen in Moorlage Siehe Abbildung 16, S.50

gaben der Land- und Energiewirte und mindern deren wirtschaftlichen Ertrag. Aus Sicht der Landbesitzer ist der Anstieg der Pachtpreise hingegen positiv. Sie erzielen durch die Verpachtung nun höhere Einnahmen als vor dem Substratanbau. Das Gleiche gilt auch für den Verkauf von Flächen. Die Gemeinde hat demzufolge für den Kauf von Ausgleichsflächen höhere Ausgaben zu tätigen, was sich negativ in ihrem Finanzhaushalt widerspiegelt.

Der durch den Energiepflanzenanbau erhöhte Flächenbedarf ist aus ökonomischer Sicht positiv zu bewerten, denn er trägt zur „Wertschöpfung im ländlichen Raum“ bei (vgl. BUNDESREGIERUNG 2012b). Zum einen werden lange Zeit brachliegende Flächen durch Umbruch zu Ackerland nutzbar gemacht. Zum anderen wird die Flächennutzung intensiviert. Somit wird das wirtschaftliche Potential der Flächen ausgeschöpft und die Wirtschaftskraft des ländlichen Raumes durch die Ressourcenbereitstellung gestärkt (vgl. PENNING 23.03.13 [zweiter Teil]:3:19).

Im Hinblick auf die ökologischen Aspekte ist die Intensivierung der Flächennutzung und der Grünlandumbruch zu Ackerland jedoch kritisch zu beurteilen. „Jeder Grünlandumbruch setzt massiv CO₂ [...] in der Atmosphäre frei.“ (ROSKAM 11.04.13:11:20) und wirkt sich damit negativ auf das globale Klima aus.

Ein weiterer kritischer Punkt aus ökologischer Sicht ist der humuszerrende Energiemaisanbau, der sich in Ostfriesland gegenüber 2003 in dem Zeitraum 2007 bis 2011 verdoppelt hat (vgl. Abb. 7). Durch den Humusverlust wird die Bodenqualität verschlechtert. Wie stark die Auswirkungen auf die Bodenqualität und das Grundwasser in der Gemeinde Großefehn sind, ist bisher noch nicht genau zu erkennen (Roskam 11.04.12:12:20). Wären vor Ort Grundwassermessstellen vorhanden, könnten durch regelmäßige Wasserproben mögliche Veränderungen analysiert und dementsprechend Maßnahmen durchgeführt werden.

Der Energiepflanzenanbau wirkt sich auch auf den Artenreichtum aus. Beispielsweise werden die Lebensbedingungen der Bienenvölker Großefehns verschlechtert. Das führte im Winter 2011/2012 zum Rückgang der Bienenzahl um 70 Prozent (vgl. BOGENA 2013). Um das kommunale Bienensterben aufzuhalten, müssen die Anzahl der Pollen und die Biodiversität verbessert werden. In Großefehn wurde bereits 2013 das Netzwerk „blühende Landschaft“, das die gesamte Bevölkerung zum Anlegen von Blühstreifen aufruft, vom Imker Focken gegründet (vgl. BOGENA 2013).

Durch die einseitige Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen für den Maisanbau verändert

sich das Landschaftsbild. Ob tatsächlich eine „Vermaisung“ in Großefehn stattfindet, ist bei einem Flächenbedarf von ca. acht Prozent der Gesamtfläche für die Biogaserzeugung fragwürdig. „Wenn man mit dem Rad unterwegs ist, fällt es schon auf.“, behauptet der Bürgermeister Großefehns (18.04.13:18:40). Andererseits seien, nach seinen Angaben, direkte Auswirkungen auf den Tourismus in Großefehn durch die Biogasanlagen bisher nicht zu erkennen (18.04.13:6:00).

Für die Anwohner sind der Geruch der Substratlagerung und der Lärm des verstärkten Verkehrsaufkommens der landwirtschaftlichen Maschinen eine Belastung (vgl. LENGEN 11.04.13:17:40).

Aus Sicht der Gemeinde ist die Wärmenutzung aus der Biogasproduktion in öffentlichen Einrichtungen sinnvoll, da jährlich ca. 90.000 Euro eingespart werden (MEINEN 18.04.13:1:00). Dem gegenüber stehen die Kosten für die Sanierung der Straßenschäden, die durch die schweren landwirtschaftlichen Maschinen entstehen. Um diese Ausgaben zu reduzieren, wäre es sinnvoll, die Biogasanlagenbetreiber an den Kosten zu beteiligen.

4.2 Fazit

Stehen Aufwand und Nutzen überhaupt im Verhältnis?

Etwa 14 Prozent der Fläche Großefehns dient dem Energiepflanzenanbau. Daraus wird zwar vor Ort Strom produziert und in das öffentliche Netz eingespeist, trotzdem sinken die örtlichen Strompreise nicht. Auch die Anzahl der Gebäude, die mit der erzeugten Energie geheizt werden, ist gering.

Die Folgen des Substratanbaus für die Erzeugung von Biomasse führen zu einem lokalen Interessenkonflikt und wirken sich vielfältig auf ganz Ostfriesland aus: Für alle Landpächter und -käufer bedeuten die steigenden Flächenpreise höhere Ausgaben. Die Straßensanierung verursacht ebenfalls hohe Kosten für die Gemeinde.

Die Ressourcenbereitstellung stellt möglicherweise künftig ein ökologisches Risiko dar. Da keine Erfahrungswerte vorliegen, sind die Auswirkungen auf die Grundwasser- und Bodenqualität noch nicht absehbar. Fakt ist jedoch, dass der Artenreichtum abnimmt, sich das Landschaftsbild verändert und die Anwohner sich beeinträchtigt fühlen (vgl. 3.8).

Unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte kann der Energiepflanzenanbau dagegen als

Chance für den ländlichen Raum gesehen werden, denn er trägt zur Wertschöpfung im ländlichen Raum bei.

Das folgende Diagramm zeigt den Konflikt der entstehenden Interessengruppen.

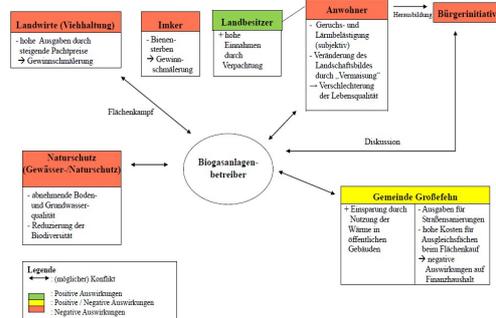


Abbildung 9: Interessenkonflikt (eigene Darstellung, größere Ansicht im Anhang, S. 30)

4.3 Herangehensweise

Die Ausarbeitung dieser Facharbeit war sehr zeitintensiv. Zwar ist die Datengrundlage zur Biogaserzeugung im allgemeinen sehr zufriedenstellend, allerdings sind die Auswirkungen von Biogasanlagen auf den Raum Ostfriesland und die Gemeinde Großefehn wenig erforscht. Hier wurden kaum Messungen durchgeführt und Veränderungen wie z. B. die Pachtpreise nicht dokumentiert. Es lagen zwar teilweise Daten auf Kreisebene, jedoch nicht auf kommunaler Ebene vor. Ich hatte gehofft, genauere Informationen zur Flächennutzung und deren Entwicklung in der Gemeinde zu erhalten, um diese miteinander zu vergleichen und die Veränderungen zu bewerten. Doch die Nachfrage bei mehreren entsprechenden Behörden blieb erfolglos.

Deshalb habe ich Expertengespräche mit allen Biogasanlagenbetreibern und dem Bürgermeister der Gemeinde, Mitarbeitern regionaler Behörden sowie dem Vorsitzenden der Bürgerinitiative Holtrop geführt (siehe S. 21). Da die Gesprächspartner großes Interesse an meiner Facharbeit hatten, haben sie mich mit großem Engagement und umfangreichen Informationen unterstützt.

Durch die Vor- und Nachbereitung waren diese zwar sehr arbeits- und zeitintensiv, haben mir aber einen tiefen Einblick in die einzelnen interessanten Themenkomplexe ermöglicht. Da der Umfang dieser Arbeit begrenzt ist, können nicht alle Themen im Detail behandelt werden.

Ich habe festgestellt, dass sich in Großefehn bisher niemand mit dem gesamten Themenkomplex beschäftigt hat. Da es keine Übersicht über die einzelnen örtlichen Biogas-

anlagen gibt, habe ich eigene Erhebungen durchgeführt (siehe S.46f.).

4.4 Persönliche Stellungnahme

Da ich selbst in der Gemeinde Großefehn aufgewachsen bin und die Themen Natur und Nachhaltigkeit für mich von großer Bedeutung sind, habe ich mir meine eigene Meinung zu dem Thema „Biogas“ gebildet, die ich im Folgendem darstellen möchte:

Ich würde die Energieerzeugung aus Biomasse befürworten, wenn die Energieeffektivität höher wäre und die Region direkt und auch zukünftig davon profitieren würde.

Global gesehen, leistet diese Form der Energiegewinnung keinen sinnvollen Beitrag zum Klimaschutz (vgl. ML 2012:22). Aber auch die positiven regionalen Auswirkungen auf die Natur und Landschaft in dieser Erzeugerregionen überwiegen nicht, da unklar ist, wie sich der Energiepflanzenanbau zukünftig auf die Natur auswirken wird. Deshalb wäre es sinnvoll, verstärkt Messungen durchzuführen und ggf. Maßnahmen zu ergreifen. Meiner Meinung nach bleibt das charakteristische Fehnbild mit seinen Wieken und Mühlen zwar erhalten. Das „Fünf-Mühlen-Land“ könnte aber auch als „Sieben-Biogasanlagen-Land“ bezeichnet werden, denn die Anzahl der Biogasanlagen in Großefehn übersteigt die Zahl der charakteristischen Holländerwindmühlen.

Für mich stellt sich auch die Frage, ob es überhaupt ethisch vertretbar ist, potentielle Nahrungsmittel- und Futtermittel zur Energieerzeugung zu nutzen. Den Energiewirten kann deswegen aber kein Vorwurf gemacht werden. Letztendlich ist es doch die Politik, die den Ausbau der erneuerbaren Energien fördert und gesetzlich im EEG festlegt. Das EEG trägt die Verantwortung für die Veränderungen in Großefehn. Die Subventionierung der Biogaserzeugung ist nach der Inbetriebnahme für 20 Jahre festgelegt und garantiert damit die Einnahmen. Die Entwicklung der Ausgaben bleibt fraglich. Ob die Biogasanlagen Ende der 2020er Jahre ohne diese Förderungen überhaupt noch rentabel sind, kann jetzt noch nicht genau vorhergesagt werden. Somit ist die Nachhaltigkeit in Frage zu stellen.

Die Energieerzeugung aus Biomasse stellt für die Gemeinde Großefehn, aber auch für ganz Ostfriesland, eine ökonomische Chance aber zugleich ein ökologisches Risiko dar.

Literaturverzeichnis

ALISCH, T. 2008: Klimawandel und Klimaschutz. München: Compact Verlag.

ARENDS-VERNHOLZ, S. 2005: Großefehn. Land sehen. Norden: Verlag Soltau-Kurier-Norden.

BAADER, W./BRENNDÖRFER, M./DOHNE, E. 1978: Biogas in Theorie und Praxis. Behandlung organischer Reststoffe aus der Landwirtschaft durch Methangärung. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag.

BREMER, P. 1978: Biogas. (= Bio-Energie. Unerschöpfliche Quelle aus lebenden Systemen. Fischer alternativ, Bd.13). Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag. S. 127, 129f.

DEETERS, W. 1985: Kleine Geschichte Ostfrieslands. Leer: Verlag Schuster.
Fermentation organischer Abfälle in Biogasanlagen. Wiesbaden, Berlin: Bauverlag.

FLATH, M. 2007: Energie und Wärme aus Gülle, Getreide & Co. In: geographie heute. Energie und Nachhaltigkeit, 28(249), S. 30f.

GERBER, W. 2007: Energie und Nachhaltigkeit. In: geographie heute. Energie und Nachhaltigkeit, 28(249), S. 2.

HOMANN, H. o.J.: Ostfriesland. Inseln, Watt und Küstenland. Münster: F. Coppenrath Verlag.

KALTWASSER, B. 1980: Biogas: regenerative Energieerzeugung durch anaerobe Fermentation organischer Abfälle in Biogasanlagen. Wiesbaden, Berlin: Bauverlag.

LSKN, GAP DIREKTZAHLUNGSSTATISTIK, 3 N KOMPETENZZENTRUM o.J.: Entw.

Biogasanlagen, Übersicht Biogasanlagen und deren Flächenbedarf in Niedersachsen (Tabelle siehe S. 48)

LUTZE, E. 1980: Ostfriesland (3. Auflage). München: Deutscher Kunstverlag.

MEYER, R. 2012: „Am besten Fuß von Gas nehmen“. In: Ostfriesen Zeitung vom 11.10.12, S.26. (Artikel siehe S. 51)

„OECOENERGY“ 2012: Weitgehend emissionsfreier Betrieb. In: Ostfriesen Zeitung vom 27.12.12, S.25. (Artikel siehe S. 52)

ROLING, D. 2011: BHKW: Neue Rekorde bei Wirkungsgraden. In: Top agrar. Energie magazin, 2011 (1), S. 14.

STROTDREES, G. 2003: Was dreht sich da in Wind und Wasser? Energie aus der Natur. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag.

Internetquellen

AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.) o.J.: Potentialatlas Bioenergie in den Bundesländern: Teilkapitel Niedersachsen. [http://www.unendlich-viel-energie.de/index.php?ID=tx_ccdamdl_file&p\[file\]=8510&p\[dl\]=0&p\[pid\]=655&p\[site\]=&p\[t\]=1368550088&hash=4e98358e552bbe81b1baa25d9ed95302&l=de](http://www.unendlich-viel-energie.de/index.php?ID=tx_ccdamdl_file&p[file]=8510&p[dl]=0&p[pid]=655&p[site]=&p[t]=1368550088&hash=4e98358e552bbe81b1baa25d9ed95302&l=de) S.4f., 19. Abruf: 05.04.13

AUMÜLLER-GRUBER, C. 2013: Biogas entsteht - anaerob und geregelt. http://www.aid.de/landwirtschaft/biogas_prozessgroessen.php Abruf: 10.05.13

AVA (Agrar- und Veterinär-Akademie) in „INITIATIVEN MIT WEITBLICK“ o.J.: Gesundheitsgefahr. <http://initiativen-mit-weitblick.de/2.html> Abruf: 02.04.13

BLANKE/MEIER/EVERS 2010: Leitfaden für Biogasanlagen. http://www.bme-law.de/fileadmin/pdf_s/BME_LeitfadenBiogas10.pdf S.5. Abruf: 05.05.13

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Arbeitsgruppe Presse, Öffentlichkeitsarbeit, Neue Medien) 2012a: Erneuerbare Energien Kurzinfo. <http://www.bmu.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/kurzinfo/> Abruf: 06.04.13

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Arbeitsgruppe Presse, Öffentlichkeitsarbeit, Neue Medien) 2012b: Kurzinfo Gesetze/Verordnungen. <http://www.erneuerbare-energien.de/die-themen/gesetze-verordnungen/kurzinfo/> Abruf: 06.04.13

BOGENA, M. 05.03.2013: Netzwerk gegen Bienensterben. <http://www.oz-online.de/news/artikel/109219/Netzwerk-gegen-Bienensterben> Abruf: 06.03.13

BUNDESREGIERUNG 2012a: Bioenergie und Biokraftstoffe. http://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/Energiekonzept/Fragen-Antworten/3_ErneuerbareEnergie/2012-11-05-ErneuerbareEnergien-bioenergie-biokraftstoffe.html Abruf: 09.05.13

BUNDESREGIERUNG 2012b: Bioenergie. Die Energiewende ganz praktisch fördern. <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2012/11/2012-11-29-bioenergie-regionen.html> Abruf: 09.05.13

DESTATIS (STATISTISCHES BUNDESAMT) 2010: Fachserie 3, Reihe 5.1, Wiesbaden in LAND NIEDERSACHSEN http://www.niedersachsen.de/land_leute/land/zahlen_fakten/laendervergleich_flaech/niedersachsen-im-vergleich-19949.html

FNR o.J.: Gesetze und Verordnungen. <http://www.biogasportal.info/rahmenbedingungen/rahmenbedingungen2/gesetzeslage/>

[erneuerbare-energien-gesetz-eeg](#) Abruf: 09.05.13

FOCKEN, F. 2013 in BOGENA, M. 05.03.2013: Netzwerk gegen Bienensterben.

<http://www.oz-online.de/news/artikel/109219/Netzwerk-gegen-Bienensterben>

Abruf: 06.03.13

GEMEINDE GROßEFEHN o.J.: Zahlen und Daten aus der Gemeinde.

<http://www.grossefehn.de/ccms/index.php3?hid=052305> Abruf: 24.03.13

GZA-NORD (Aktionsbündnis Gemeinsam zur Artenvielfalt) 2013: Aktueller Flyer

<http://www.gza-nord.de/index.php/flyer> Abruf: 18.03.13

HARTMANN, A. 2008: Wie viel Fläche wird für Biogas benötigt?

In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 7/2008 http://www.statistik-portal.de/veroeffentl/Monatshefte/PDF/Beitrag08_07_08.pdf S.42. Abruf: 18.03.13

„INITIATIVEN MIT WEITBLICK“ o.J.: Standortwahl. <http://initiativen-mit-weitblick.de/2.html> Abruf: 02.04.13

LANDESNATURSCHUTZVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG e.V. 2012: LNV-POSITION: Mehr Nachhaltigkeit bei der Bioenergie. http://www.lnv-bw.de/pdf_positionen/LNV-PositionBioenergie2012.pdf S. 12. Abruf: 04.04.13

ML (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung) 2012: Biogas in Niedersachsen. Entwicklung, Stand und Perspektiven. <http://www.erneuerbare-energien-niedersachsen.de/downloads/2010-stand-und-perspektive-der-biogasnutzung-i.pdf> S. 22. Abruf: 03.04.13

ROSKAM, A. 2010: NLWKN Betriebsstelle Aurich Vortragsveranstaltung WVT, BDEW, INTWA Verden 01. Juni 2010. http://intwa.de/cms/uploads/media/Vortrag_Roskam.pdf S. 4. Abruf: 11.04.13

SCHRÖDER, D. 2010: Ärger um Biogasanlage. Kalter Krieg in Ostfriesland. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/aerger-um-biogasanlage-kalter-krieg-in-ostfriesland-a-664487.html> Abruf: 10.05.13

SCHÜTTE, R. 2012: EEG stellt Kulturlandschaft auf den Kopf. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/355/article/19589.html> Abruf: 17.03.13

UMWELTBUNDESAMT: DE GRAAF, D./FENDLER, R. 2010: SPIN Hintergrundpapier, Biogaserzeugung in Deutschland. http://spin-project.eu/downloads/0_Hintergrundpapier_Biogas_D.pdf S. 1-3,6,10. Abruf: 04.04.13

Verzeichnis der Expertengespräche

I Ämter

I.I AHTEN, E., Landkreis Aurich, persönliches Gespräch am 13.03.13

I.II MEINEN, O., Bürgermeister der Gemeinde Großefehn, persönliches Gespräch am
18.04.13

I.III PENNING, J., Projektleiter Grundstücksmanagement und Agrarstruktur/Kommunal-
entwicklung NLG (Niedersächsische Landgesellschaft mbH),
persönliches Gespräch am 23.03.13

I.IV ROSKAM, A., NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten-
und Naturschutz), persönliches Gespräch am 11.04.13

II Bürgerinitiative

LENGEN, T.: Vorsitzender der Bürgerinitiative Holtrop, persönliches Gespräch am 11.04.13

III Biogasanlagenbetreiber

ADEN, J., Biogasanlagenbetreiber aus Holtrop, telefonische Auskunft am 23.04.13

ADEN, M. Frau des Biogasanlagenbetreibers aus Holtrop, telefonische Auskunft am 19.04.13

DIRKS, H., Biogasanlagenbetreiber aus Moorlage, telefonische Auskunft am 05.05.13

ONKEN, F., Biogasanlagenbetreiber aus Mittegrosßefehn, telefonische Auskunft am 21.04.13

OSTERBUHR, O., Biogasanlagenbetreiber aus Strackholt, telefonische Auskunft am 19.04.13

SOEKEN, J., Biogasanlagenbetreiber aus Timmel, telefonische Auskunft am 28.04.13

TROFF, R., Biogasanlagenbetreiber aus Ulbargen, telefonische Auskunft am 28.04.13

Anhang

Zur geographischen Verortung

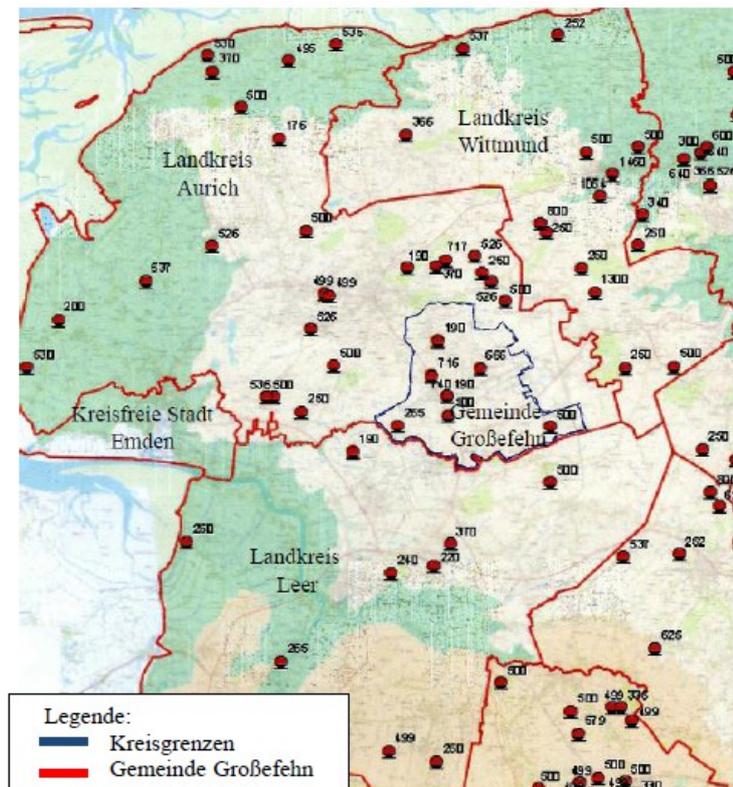


Abbildung 10: Biogasanlagen in Ostfriesland nach Kreisen:
Standort und Leistung (kW)
(ROSKAM, NWKLN o.J., bearbeiteter Ausschnitt)

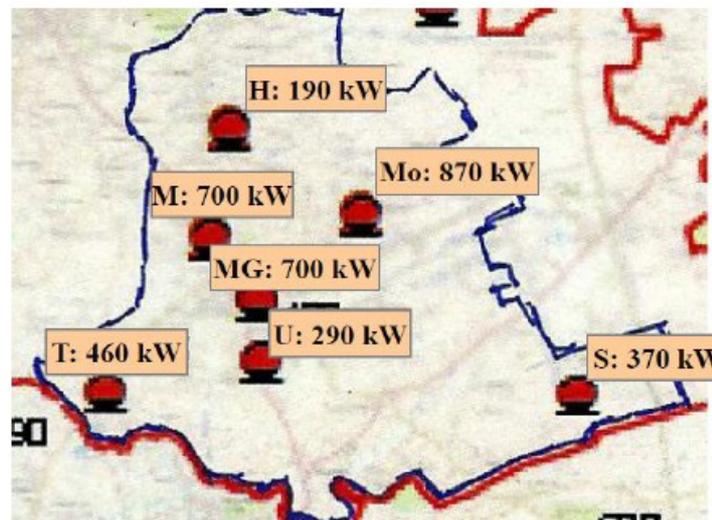


Abbildung 11: Biogasanlagen in der Gemeinde Großefehn:
Standort und Leistung (kW) Stand 2013
Bearbeiteter Ausschnitt (auf Grundlage der Tabelle, S. 50)

| Entwicklung des Zubaus an Biogasanlagen in Ostfriesland nach Kreisen 2005 - 2011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| Biogasanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kreis, kreisfreie Stadt, Raum | 2005 | | 2007 | | | 2008 | | | 2009 | | | 2010 | | | 2011 | | | | |
| | Anlagen | Anzahl | Maiszu- nahme seit 2003 | Anlagen | install. elektr. Leistung | Maiszu- nahme seit 2003 | | Anlagen | install. elektr. Leistung insges. | Maiszu- nahme seit 2003 | | Anlagen | install. elektr. Leistung insges. | Maiszu- nahme seit 2003 | | | | | |
| | | | | | | ha | ha | | | Anzahl | Ø kW | | | Anzahl | Ø kW | Anzahl | Ø kW | ha | ha |
| Emden,Stadt | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Aurich | 7 | 13 | 4.482 | 24 | 21.886 | 916 | 5.630 | 31 | 16.262 | 525 | 6.177 | 32 | 16.156 | 513 | 6.466 | 32 | 16.049 | 502 | 7.266 |
| Leer | 1 | 5 | 2.189 | 7 | 4.443 | 635 | 2.859 | 8 | 3.790 | 474 | 3.948 | 11 | 4.381 | 417 | 3.460 | 13 | 4.672 | 382 | 3.645 |
| Wittmund | 6 | 6 | 1.796 | 6 | 4.840 | 823 | 2.615 | 6 | 5.468 | 911 | 3.559 | 10 | 7.521 | 752 | 3.997 | 14 | 8.574 | 684 | 4.223 |
| Summe Ostfriesland | 14 | 24 | 8.467 | 37 | 31.369 | 2.374 | 11.104 | 45 | 25.520 | 1.910 | 13.081 | 52 | 28.058 | 1.682 | 13.973 | 59 | 30.595 | 1.568 | 15.134 |

Tabelle 2: Entwicklung des Zubaus an Biogasanlagen in Ostfriesland nach Kreisen 2005-2011
(LSKN, GAP DIREKTZAHLUNGSSTATISTIK,
3 N KOMPETENZZENTRUM: Entwicklung des Zubaus an
Biogasanlagen in Niedersachsen 2005-2011, gekürzt)

Flächenverteilung

Die Unterschiede zwischen den vier Verwaltungsbereichen werden bei einem Blick auf die Verteilung der Gesamtflächen auf die einzelnen Nutzungsarten deutlich:

| | Gesamtfläche km ² | Bauflächen (bebaut und unbebaut) % | Landwirt- schaftsflächen % | Wald- flächen % | Verkehrs- flächen % | Wasser- flächen % | sonstige Flächen % |
|-----------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Landkreis Aurich | 1.287,3 | 8,4 | 72,2 | 3,9 | 4,5 | 3,6 | 7,4 |
| Landkreis Leer | 1.096,0 | 8,9 | 71,4 | 2,3 | 4,8 | 6,3 | 6,3 |
| Landkreis Wittmund | 656,7 | 6,0 | 75,7 | 5,9 | 3,8 | 2,3 | 6,3 |
| Stadt Emden | 112,4 | 16,8 | 57,9 | 0,7 | 7,6 | 7,5 | 9,5 |

Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen, Regionaldirektion Aurich

Abbildung 13: Grundstücksmarktbericht 2013 (GUTACHTERAUSSCHUSS GRUNDSTÜCKSMARKTBERICHT:8)

Grundstücksmarktbericht 2013

6.2.2 Preisentwicklung, Umrechnungskoeffizienten

Die Entwicklung der Grundstückspreise über einen längeren Zeitraum lässt sich durch Indexreihen anschaulich darstellen. Sie ermöglichen auch, zu verschiedenen Zeitpunkten gezahlte Kaufpreise auf einen Stichtag umzurechnen. Durch eine umfangreiche mengenstatistische Auswertung wurde der Grundstücksmarkt der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke in der gesamten Region näher untersucht.

Die folgenden Reihen sind bezogen auf das Basisjahr 2000 mit dem Index 100. Die Indexpunkte beziehen sich auf den 01.07. des jeweiligen Jahres.

Für die Bereiche der Landkreise Aurich und Wittmund und der Stadt Emden wurde festgestellt, dass sich die Grundstückspreise in den nördlichen und westlichen Bereichen der Marsch und in den Übergangsbereichen zwischen der Geest und der Marsch geringfügig anders entwickelt haben als in den reinen Geestgebieten.

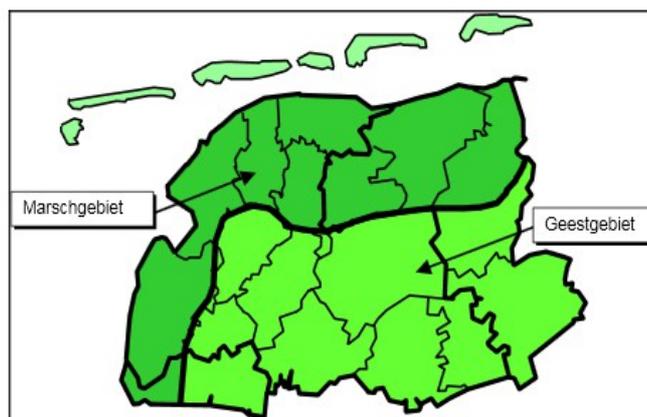
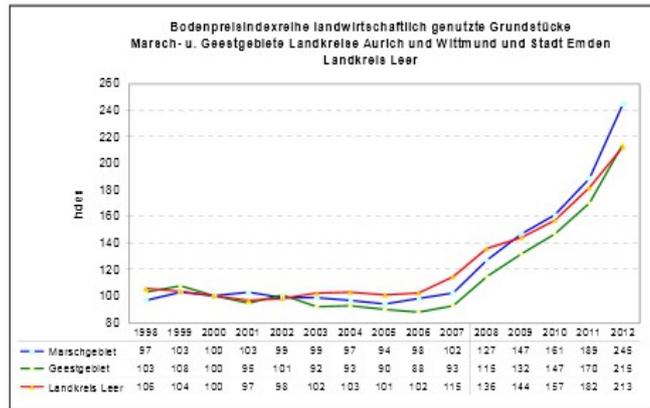


Abbildung 14: Grundstücksmarktbericht 2013 (GUTACHTERAUSSCHUSS GRUNDSTÜCKSMARKTBERICHT:33)



Bezüglich eines Beispiels einer Anwendung der Indexreihe wird auf das Beispiel in Abschnitt 5.2.2 (S. 19, Indexreihe Wohnbauland) verwiesen.

**Abbildung 15: Grundstücksmarktbericht 2013
(GUTACHTERAUSSCHUSS GRUNDSTÜCKSMARKT-BERICHT:33)**

Bild



erneuerte Seitenstreifenbefestigung

Abbildung 16: Straßensanierung in Moorlage (Zuwege zur Biogasanlage)

(eigenes Bild)



In Brookmerland (hier auf der Schoonorthor Landstraße) hinterlassen landwirtschaftliche Fahrzeuge derzeit Dreck von den Erntefeldern.

BILD MEYER

Am besten Fuß vom Gas nehmen

VERKEHR Erntemaschinen sorgen in der Region für schmutzige Straßen

Nicht immer wird der Belag sofort gereinigt. Besonders bei nassem Wetter wird die Straße für Autofahrer lebensgefährlich, weil sich unvorhersehbar ein glatter Schmierfilm auf der Fahrbahndecke bildet.

VON RUDI MEYER

BROOKMERLAND - Herbstzeit ist Erntezeit – und deshalb ist für Autofahrer dieser Tage erhöhte Vorsicht geboten. Denn die Straßen können nicht nur wegen nassen Laubs gefährlich glatt werden, sondern auch durch Abfälle landwirtschaftlicher Ernte- und Transportfahrzeuge. Nicht immer werden die Fahrbahnen sofort gereinigt. Besonders bei nassem Wetter wird die Straße für Autofahrer lebensgefährlich, weil sich unvorhersehbar ein glatter Schmierfilm auf dem Belag bildet.

„Ich muss bei mir vor dem Haus Laub harken, damit niemand ausrutscht. Aber die Straßen sind im Moment ständig verschlammmt wegen der Mäis-Transporter“, klagt

Johann Reinders aus Norden. Immer wenn er in den vergangenen Tagen gegen 6 Uhr nach Emden zur Arbeit fährt, nimmt er vorsichtshalber auf der Schoonorthor Landstraße den Fuß vom Gas. „Da ist es jetzt immer feucht, und der liegende Dreck rutschig. Das ist sehr gefährlich.“

Rein rechtlich, erklärt der Leiter der Kreisstraßenmeisterei des Landkreises Aurich, Matthias Hayen, dürfte gar kein Dreck auf den Straßen liegen. „Da gilt das

Verursacherprinzip“, sagt er. „Wer den Dreck macht, der muss ihn auch wieder beseitigen.“ Es sei allerdings sehr schwierig, dafür zu sorgen, dass das wirklich so gemacht wird. „Wir haben dafür viel zu wenig Personal und Maschinen, um aufzuräumen.“ In der Regel würden die Mitarbeiter der Straßenmeisterei Aurich schwer verdeckte Stellen ausschleudern. Und bei Verstößen gelte: „Wer die Straßen nicht wieder sauber macht, der muss dann die Rechnung zahlen.“ Wegen des schweren Bodens sei der

Schmutz im Brookmerland besonders hartnäckig. Trotzdem müssten die Landwirte und die Lohnunternehmer natürlich die Straßen sauber machen. Man habe dafür ja auch das notwendige Werkzeug. Meistens würden die Straßen mit einem Planierschild freigeschoben, erläutert Hayen. Ansonsten bleibe

„Wer den Dreck macht, der muss ihn auch beseitigen“

MATTHIAS HAYEN

nicht so oft, meint Landwirt Garret Agena aus Schoonorth. „Das sind meistens die Lohnunternehmer, die die Ernte einfahren.“ Ein Lohnunternehmer aus Norden, der namentlich nicht genannt werden will und im Brookmerland sehr oft tätig ist, hat allerdings eine etwas andere Meinung: „Wir haben in unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen festgelegt, dass der Landwirt die Straße sauber halten muss. Wir wissen jedoch, dass am Ende der Verursacher verantwortlich ist.“ Aber die Arbeit

verlängert Verkehrsteilnehmern nur der Weg zur Polizei.

Aber wer bringt denn überhaupt den Dreck auf die Straßen? Die Bauern selber seien das gar

Dreckige Straßen

Die Polizei bittet die Verkehrsteilnehmer, ihre Fahrweise anzupassen. Aber auch die Verursacher sind gefordert: Nach Paragraph 32 der Straßenverkehrsordnung sind sie dazu verpflichtet, Verschmutzungen auf öffentlichen Straßen zu beseitigen.

müsse ja nun mal gemacht werden. Deshalb werbe auch er um Verständnis und Rücksichtnahme bei den Verkehrsteilnehmern: „Ohne geht es nicht, wenn man die Produkte unserer Landwirtschaft nutzen will.“

Übrigens, ein Teilbereich der Schoonorthor Landstraße musste gestern Morgen wegen eines Verkehrsunfalls gesperrt werden. Ein Rollerfahrer war von der Straße abgekommen. Er wurde leicht verletzt. Ursache war nach Aussage der Polizei eine stark verschmutzte Fahrbahn. Die Freiwillige Feuerwehr aus Uppgant-Schoit reinigte den Straßenbelag mit einem Tanklöschfahrzeug.

Abbildung 17: MEYER: Am besten Fuß vom Gas nehmen. (Ostfriesen Zeitung, 01.10.12, S. 26)

Weitgehend emissionsfreier Betrieb

Firma OecoEnergy plant mit ihrer Schwesterfirma Aqua Plant ein Biokraftwerk

GRÜNEHM - Die Firma OecoEnergy als Photovoltaik-Fachunternehmerin mit ihrer Schwesterfirma APS Aqua Plant Solutions GmbH, Sitz in Großefehn plant die Errichtung eines sogenannten Biokraftwerkes mit einer elektrischen Leistung von 300 MW aus Biomasse und weiteren 200 MW aus Solarstrom.

Das Augenmerk eines Biokraftwerkes liegt auf dem weitgehend emissionsfreien Betrieb und einer umweltverträglichen Ausführung der Anlage. Es werden Lärm und andere Emissionen durch den Aufbau und die Funktion der Anlage vermieden. Die Anlage zeichnet sich weiterhin durch die Vermeidung von zusätzlichen Verkehr aus. Damit diese Ziele erreicht werden besteht ein Biokraftwerk aus drei wesentlichen Anlagenblöcken:

1. Der Aquasolaris-Anlage zur Biomasseerzeugung mit BHKW-Anlage
2. Der Biogaserzeugung
3. Der Solaranlage auf den Dachflächen

Durch die integrierte Biomasseproduktion zur Umwandlung von Sonnenenergie in Biomasse werden keine landwirtschaftlich nutzbaren Flächen benötigt. Sämtliche Biomasseproduktion findet auf dem Standort der Anlage in gesagten Flächen statt. Hierzu werden höhere angepasste Pflanzen (Wasserrinsen) genutzt, die schnellwachsend



Die Pflanzen können riesige Schadstoffmengen aller Art aufnehmen.

mit wenig Licht hohe Biomasseerträge gewährleisten können. Durch lichtschwache Wachstumsbedingungen können die Wasserrinsen in Regalgastsystemen gestapelt in übereinander liegenden Beeten kultiviert werden. Geringe Wasserhöhen sind hierbei ausreichend. Damit hat diese Anlage einen sehr geringen Flächenbedarf. Die benötigte Grundfläche zur Pflanzenkultivierung beträgt bei dieser Anlage etwa 0,7 Hektar. Zum Vergleich: eine für die Lebensmittel vergleichbare Massenaufzucht beansprucht auf rund 50 Hektar. Wie alle Pflanzen nehmen auch Aquapflanzen die notwendigen Nährstoffe über das Wurzel- und dem Blattwerk auf. Die Nährstoffe werden den Pflanzen sowohl mit dem flüssigen Kreislaufsystem als auch mit den gestängelten System (Agas) zugeführt. Dadurch entsteht ein Kreislauf, der die Anlage weitgehend emissionsfrei macht. Zur ganzjährigen Erhaltung der notwendigen optimalen Wachstumstemperaturen sowie zur gezielten Nährstoffversorgung werden die Pflanzen in einem Gewächshaus (Aquasolaris) kultiviert. In diesem Gewächshaus erfolgt auch die gesamte Ernte der Pflanzenmasse vollautomatisch. Durch ein einfaches und zugleich geregeltes Erntesystem können die Pflanzen direkt in die Fermentation zur Biogaserzeugung gegeben werden. Eine Zwi- schenlagerung ist nicht notwendig, aber möglich.

- Die Vorteile einer solchen Anlage liegen in folgenden Punkten:**
- Keine Abhängigkeit von schwankenden Marktpreisen oder Patenten
 - Keine Abhängigkeit von Wertschwankungen Jahreszeiten
 - Kein Verbrauch von Flächen für die Lebens- und Futtermittelproduktion
 - Nutzung der freierwerdenden Energiepotenziananzfläche für die Lebens- und Futtermittelproduktion
 - Möglichkeiten für einen Spitzenbetrieb
 - Nutzung für die Produktion von Biomasse sowie der Wärmeversorgung von Wohnhäusern, Schwimmbädern usw.
 - Die Flächenresparung bei einer Anlage mit einer Leistung von nur 300 kW beträgt gegenüber einer Biogasanlage mit Mastflutierung ca. 90 Hektar.
 - Der Platzbedarf eines solchen Biokraftwerkes mit eigener Biomasseversorgung beträgt weniger als zwei Hektar.

Abbildung 18: „OECOENERGY“: Weitgehend emissionsfreier Betrieb (Ostfriesen Zeitung, 27.12.12, S. 25)

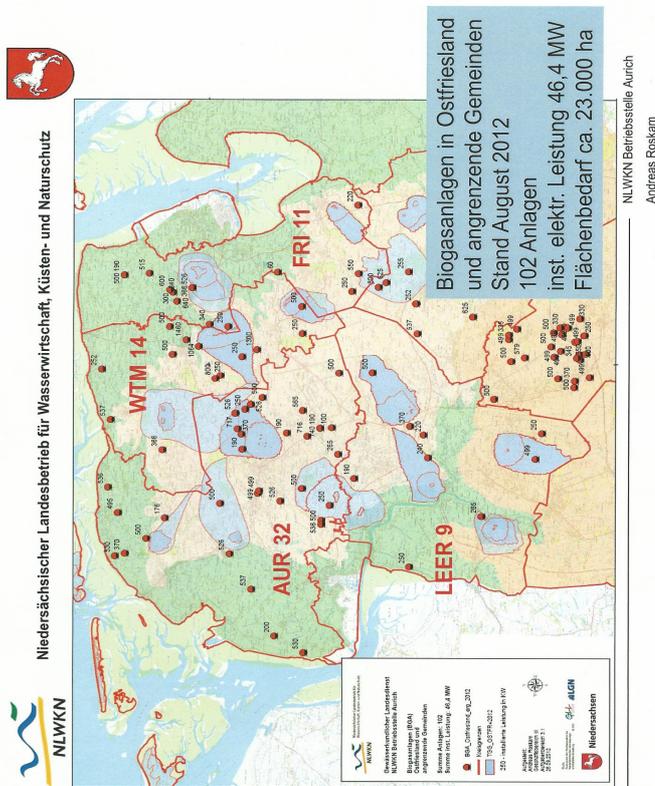


Abbildung 19: Biogasanlagen in Ostfriesland und angrenzenden Gemeinden, Stand 2012 (NLWKN, ROSKAM) (Originalabbildung zu S. 26)

E-Mail

I BRUNS, H., Veterinäramt, Landkreis Aurich

> Sind in Ostfriesland und speziell in Großefehn Fälle von Botulismus aufgetreten, die auf Biogasanlagen (Gärreste) zurückzuführen sind? In welchem Zeitraum und welche Folgen hatte dies?

> Haben Biogasanlagen und die Substrate noch andere Auswirkungen auf Großefehn oder Ostfriesland, die in Ihren Arbeitsbereich fallen?

Di, 16.04.2013 09:24 HBruns@landkreis-aurich.de

[...] bislang sind im Landkreis Aurich keine Fälle von Botulismus aufgetreten, die auf Biogasanlagen zurückzuführen sind. Auch sonst sind bislang keine Auswirkungen in Bezug auf Tierseuchen oder sonstige Krankheiten bekannt geworden.

Das Veterinäramt hat dann mit Biogasanlagen zu tun, wenn sogenannte tierische Nebenprodukte, wie z.B. Gülle eingesetzt werden sollen; in diesen Fällen sind wir am Genehmigungsverfahren beteiligt. Im LK Aurich sind bislang an tierischen Nebenprodukten ausschließlich Rinder-, Schweine- und Geflügelgülle eingesetzt worden. Biogasanlagen, die auch Schlachtabfälle o.ä. einsetzen, gibt es bei uns noch nicht [...].

Heidrun Bruns

II MUREK, K., LWK (Landwirtschaftskammer) Niedersachsen

Mi, 17.04.13 13:05 Kirsten.Murek@LWK-Niedersachsen.de

[...] Daten speziell für die Gemeinde Großefehn habe ich Ihnen für die Entwicklung des Maises einmal gesondert zusammengestellt (letzte Anlage). Anhand dieser Tabelle können Sie erkennen, dass viele Bereiche auf Gemeindeebene durch Geheimhaltung u. ä. nicht mehr erfasst werden können und uns deshalb auch nicht genauer vorliegen, sodass ich Ihnen andere Tabellen hierfür leider nicht zur Verfügung stellen kann [...].

Kirsten Murek

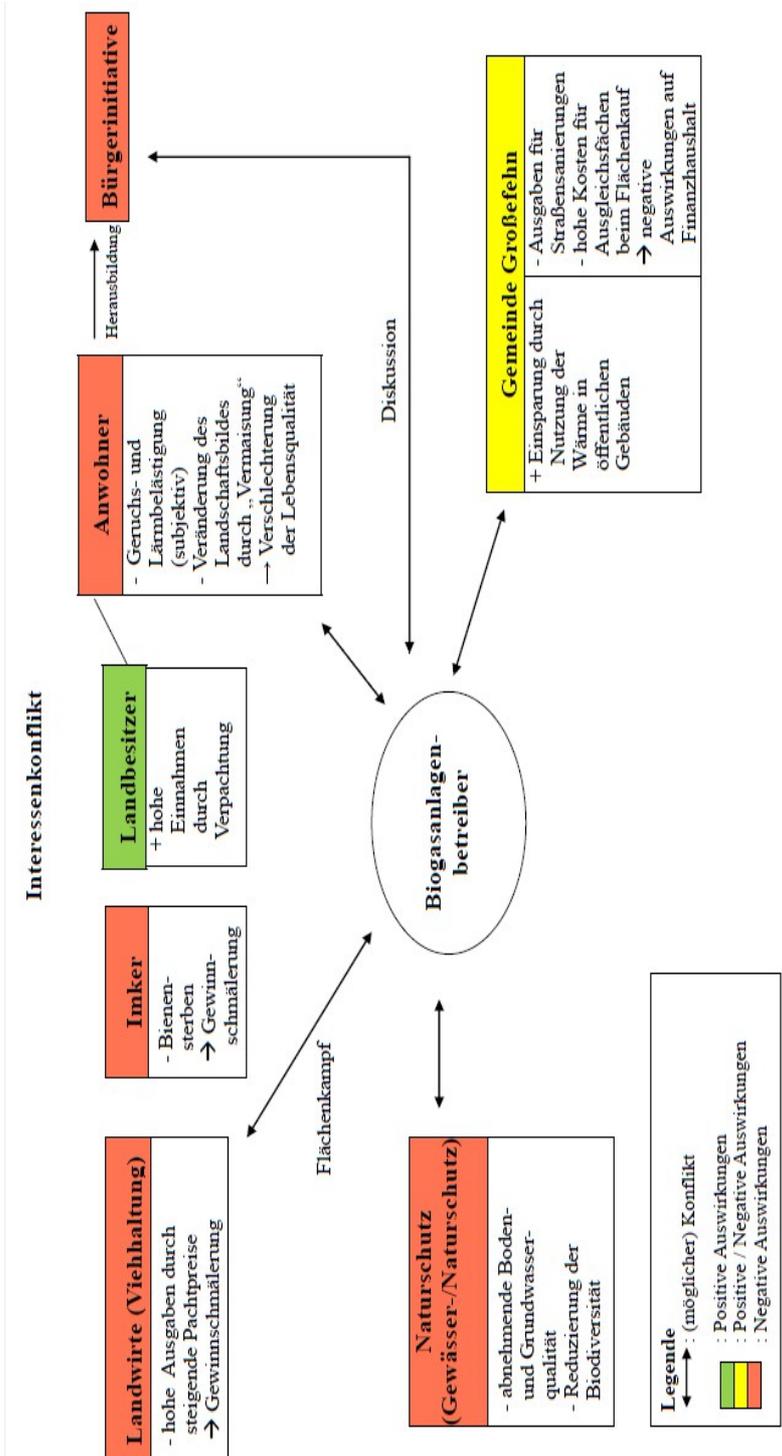


Abbildung 20: Interessenkonflikt (eigene Darstellung)

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentliche Inhalt aus anderen Werken entnommen wurden, mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Großefehn, 12.05.13
Ort, Datum

A. Kruse
Unterschrift