

Agrargasanlagen und Maisanbau

Eine kritische Umweltbilanz

Von

FRITZ HEYDEMANN

Stand: 5. September 2011



1. Einleitung

Biogasanlagen gelten neben Windkraft- und Photovoltaikanlagen als dritte Säule der regenerativen Stromproduktion, mit denen der Atomausstieg ermöglicht und der Klimawandel abgeschwächt werden sollen. Während sich in Schleswig-Holstein die Windkraftnutzung seit langem etabliert hat und bereits frühzeitig bezüglich einerseits ihres energetischen Potenzials und andererseits der Konflikte mit Natur- und Landschaftsschutzbelangen ausführlich diskutiert wurde, und sich daraus bald Vorgaben zur Ausweisung von Eignungsflächen und damit zur Lenkung entwickelten, begann der Ausbau der Agrargasproduktion erst vor einigen Jahren. Die Biogaserzeugung beschleunigte sich dann aber vor dem Hintergrund besonders günstiger Regelungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) zur Einspeisevergütung rasant, ohne dass bis heute die Auswirkungen auf Umwelt- und Agrarstrukturen fundiert bilanziert und daraus raumplanerische Steuerungsinstrumente abgeleitet worden wären.

Dabei bedeuten der Biogas-Boom und der damit verbundene enorme Zuwachs des Energiemaisanbaus einen immensen Zugriff auf die Fläche unseres Landes. Nur zur Zeit der Flurbereinigung hat sich in den vergangenen 100 Jahren das Bild weitaus Teile der Agrarlandschaft Schleswig-Holsteins so schnell verändert. Vermutlich schon 2012 wird der Weizen als meist angebaute Feldfrucht vom Mais abgelöst werden. In Schleswig-Holstein sind 2011 bereits rund 100.000 ha mit Energiemais bestellt – eine Fläche so groß wie der Kreis Plön einschließlich aller Gewässer, Wälder, Siedlungen und Verkehrsflächen.

So ist der Agrargas-Boom vor allem im ländlichen Raum und hauptsächlich wegen der 'Vermaisung' der Landschaft längst zum 'heißen Eisen' geworden. Die Planung von Biogasanlagen hat in etlichen Gemeinden die Stimmung vergiftet, die Gründung von Bürgerinitiativen veranlasst und auch innerhalb der Landwirtschaft zu heftigen Differenzen geführt. Naturschützer warnen vor ökologischer Verödung, Wasserwerke vor Grundwasserbelastungen, Veterinäre vor Tierseuchen. Pachtpreisexlosionen bedrohen landwirtschaftliche Betriebe insbesondere Grünland bewirtschaftender Bauern, Tourismusvertreter befürchten einen Rückgang der Urlauberzahlen.

Schon lange bekennt sich kein Politiker mehr ohne Wenn und Aber zur Biogasgewinnung. Doch eine umfassende Auseinandersetzung mit der Problematik ist bisher, selbst bei Umweltverbänden und Fachbehörden, ausgeblieben bzw. auf Teilaspekte beschränkt worden. Während noch bis Anfang 2011 in den Medien zunehmend mehr kritische Stimmen zu hören waren, scheint es nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima nicht mehr opportun zu sein, einen der angeblichen Pfeiler der alternativen Stromerzeugung grundsätzlich in Zweifel zu ziehen und sich dem Vorwurf auszusetzen, 'mal wieder dagegen' zu sein. Zumal eine verstärkte Biogasgewinnung ursprünglich auch seitens des Umweltschutzes als vermeintlich relevanter Klimaschutzbeitrag eingefordert wurde, allerdings ohne die jetzige Entwicklung gerade hinsichtlich des Maisanbaus vorzusehen. Hinzu kommt, dass sich die Thematik im Gegensatz zu Wind-, Sonnen- und Wasserkraft als äußerst komplex zeigt. Schon die Berechnungen zur Energie- und Klimaschutzeffizienz müssen eine Vielzahl Faktoren berücksichtigen, die außerdem von Anlage zu Anlage differieren.

Der NABU Schleswig-Holstein hat mit diesem Positionspapier eine umfassende Umweltbilanz der Agrargasanlagen versucht, in der Aspekte des Klimaschutzes ebenso wie Belange des Gewässer-, Boden-, Biotop- und Artenschutzes im Mittelpunkt stehen. Zielsetzung ist, mit diesem Papier einen konkret gefassten Argumentationshintergrund für die Diskussionen gerade auch in der Region zu geben, festgemacht an den Fragen: Wie effizient ist der Beitrag zum Klimaschutz? Welche sonstigen Einwirkungen auf die Umwelt sind zu berücksichtigen? - Wesentlicher Bezugspunkt ist der Mais als

überwiegend verwendete Substratpflanze, da die Umweltauswirkungen einer Agrargasanlage vor allem mit dem Maisanbau verbunden sind.

Nicht eingegangen wird auf unmittelbare Belastungen, denen die Anlieger einer Biogasanlage möglicherweise ausgesetzt sind (erhöhtes Schwerlastverkehrsaufkommen, Geruchsemissionen, Beeinträchtigung des gewohnten Landschaftsbildes durch Monokulturen und Hochwüchsigkeit des Mais), zumal diese Faktoren jeweils ortsbezogen zu ermitteln sind. Zugunsten einer Konzentration des Papiers auf die ökologischen Sachverhalte wird von einer Darstellung der EEG-Förderung sowie von sonstigen politischen Bewertungen weitgehend abgesehen. Auch auf die – notwendige – ethische Diskussion, ob es angesichts der Verknappung von Nahrungsmittelproduktionsflächen und des Hungers in der Dritten Welt überhaupt vertretbar ist, dermaßen große Flächenkontingente für eine volkswirtschaftlich fragwürdige Energiegewinnung zur Verfügung zu stellen, kann deshalb an dieser Stelle ebenso wenig eingegangen werden wie auf die Frage, ob die Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte der Biogasindustrie tatsächlich so relevant wie oft angegeben sind. Zu den technischen und genehmigungsrechtlichen Grundlagen erfolgen nur zusammenfassende Kurzinformationen. Da mit diesem Hintergrundpapier keine fachwissenschaftlichen Ansprüche verbunden sind, werden verwendete Quellen nur im Zusammenhang mit besonders prägnanten Aspekten angegeben.

Abschließend eine Anmerkung zum Begriff 'Biogas'. Zwar ist Biogas ein Produkt eines bakteriellen und somit biochemischen Stoffwechselvorgangs, so dass unter diesem Gesichtspunkt die Bezeichnung 'Bio' durchaus ihre Berechtigung hat. In der Praxis dient die Vorsilbe 'Bio' hier jedoch weniger der objektiv fachlichen als vielmehr der subjektiv wertenden Darstellung: 'Bio' wird als profanes Synonym für 'umweltfreundlich' und damit als Werbemittel eingesetzt – wie beispielsweise bei 'Bio-Eiern' wird auch mit dem Begriff 'Biogas' gewissermaßen Öko-Qualität assoziiert. Im Fall von Biogas ist das nach Auffassung des NABU Schleswig-Holstein ungerechtfertigt und irreführend. Objektiver ist die Bezeichnung 'Agrargas', die deswegen auch in diesem Papier bevorzugt verwendet wird.

2. Situation

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich vor dem Hintergrund des Klimawandels sowie des Ausstiegs aus der Atomenergienutzung den zügigen Ausbau erneuerbarer Energien zum Ziel gesetzt. Dessen Umsetzung wird wesentlich in der durch das EEG geförderten Stromerzeugung aus regenerativen Quellen deutlich. So betrug 2009 der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion 16,3 %. Bis 2020 soll er nach dem Willen der Bundesregierung 35 % erreichen (MLUR 2011). Die Stromerzeugung aus Biomasse ist zwar insbesondere im Vergleich zur Windkraftnutzung und Photovoltaik verfahrenstechnisch aufwändig, hat aber den Vorteil, als Grundlast dienen zu können, d.h. Biomasse kann gespeichert und gleichmäßig über das Jahr verstromt werden, ohne dabei vom derzeitigen Wettergeschehen (Windstärke, Sonnenscheinintensität) abhängig zu sein. Überdies wird die energetische Biomassenutzung aus agrarpolitischen Gründen gefördert. Sie soll den Landwirten neben der Nahrungsmittelproduktion ein weiteres wirtschaftliches Standbein geben.

Ende 2010 sind in Schleswig-Holstein etwa 420 Biogasanlagen in Betrieb, im Bau bzw. genehmigt (MLUR 2011 a), deren Leistung mehr als 150 MW el beträgt. Exaktere Zahlen liegen für den Stand August 2010 vor, als 324 Anlagen mit insgesamt 143.073 kW el am Netz sind. Daraus ergibt sich ein Durchschnittswert von etwa 450 kW el pro Anlage. Die Schwerpunkte liegen in den Kreisen Schleswig-Flensburg mit 88 und Nordfriesland mit 70 Anlagen (Angaben für August 2010, im März 2011 gab es im Kreis Schleswig-Flensburg bereits 121 Anlagen). Bis Ende 2011 wird für Schleswig-Holstein mit etwa 500 bis 600 Agrargasanlagen (einschließlich der im Bau bzw. Genehmigungsverfahren befindlichen) gerechnet.

Anlagen bis zu einer Leistung von 500 kW el dürfen von landwirtschaftlichen Betrieben nach § 35 Abs. 1 Baugesetzbuch privilegiert im Außenbereich errichtet werden. Da nach der geltenden EEG-Fassung für diesen Leistungsumfang die Einspeisevergütung rechnerisch günstig ausfällt, sind in letzter Zeit meistens 500 kW-Anlagen errichtet worden. Mit einer 2011 erfolgten Anhebung dieses Grenzwertes auf umgerechnet etwa 830 kW el (siehe Abschnitt 4) werden zukünftig vermutlich entsprechend größere Anlagen bevorzugt werden, soweit sich dies nach den neuen, ab 2012 geltenden Einspeisevergütungssätzen des EEG lohnt.

Rund 90 % der schleswig-holsteinischen Anlagen werden weit überwiegend mit Mais, daneben mit Gülle als Gärsubstrate betrieben. Andere als Nachwachsende Rohstoffe angebaute Pflanzen, weitere landwirtschaftliche Reststoffe, Bioabfälle etc. nehmen eine untergeordnete Rolle ein. Zu den

Biogasanlagen zählen auch Kraftwerke, die aus Abfalldeponien und Klärschlamm freiwerdendes Methangas verstromen, wobei es sich jedoch um kleine Einheiten handelt.

Eine auf Mais basierende Anlage von 500 kW el benötigt zur Deckung ihres Substratbedarfs etwa 250 ha Anbaufläche bzw. 8.000 t FM. 2010 betrug die Anbaufläche für Energiemais in Schleswig-Holstein etwa 90.000 bis 100.000 ha, umgerechnet ungefähr 15 % der gesamten Ackerfläche des Landes. Weitere 10.000 ha Anbaufläche zur Versorgung schleswig-holsteinischer Anlagen befinden sich in Dänemark.

Für die gesamte Bundesrepublik Deutschland wird für Ende 2010 mit einem Bestand von ungefähr 6.000 Agrargasanlagen ausgegangen. Die mit Abstand größte Anlagendichte befindet sich in Niedersachsen. Nach Angaben des Fachverbands Nachwachsende Rohstoffe belief sich die Anbaufläche für Biogaspflanzen (auch hier weit überwiegend Mais) in Deutschland im Jahr 2010 auf insgesamt rund 650.000 ha, was aber im Hinblick auf die Anlagenzahl und deren Gesamtkapazität von etwa 2.300 MW el deutlich zu gering angesetzt sein dürfte, so dass das von Thünen-Institut des Bundes die Anbaufläche realistischer auf 900.000 ha schätzt. Bei Summierung aller Agrar- und EEG-Förderungen wird ein Hektar Energiemais zurzeit (2011) mit rund 2.000 € pro Jahr subventioniert.

3. Technische Grundinformationen zum Anlagenbetrieb

Die folgende Beschreibung der Betriebsabläufe und –ausrüstung soll lediglich einen zusammenfassenden Überblick geben. Vertiefende Informationen liefern beispielsweise Wikipedia und andere Internetquellen.

Die geerntete, zerkleinerte Biomasse wird in großen Lagerstätten durch Silierung vorbehandelt und konserviert, um dann über einen zwischengeschalteten, regelmäßig per Radlader aufzufüllenden Vorratsbehälter automatisch portioniert in den Gärbehälter (Fermenter) zu gelangen. Bei Verwendung von Gülle als Ko-Substrat wird diese separat in den Gärbehälter eingeleitet. Im Fermenter wird das Substrat mit einem Rührwerk umgewälzt, um Schwimmdecken und Sinkschichten zu verhindern und das Gas besser aufsteigen zu lassen. Auf etwa 30 – 50 °C temperiert und unter anaeroben Verhältnissen wird das Substrat durch Bakterien vergärt, wobei das sogenannte Biogas entsteht. Biogas besteht aus 50 – 70 % Methan (CH₄), 30 – 50 % Kohlendioxid (CO₂), 0,2 – 1% Schwefelwasserstoff (H₂S) und ca. 10 % Wasser. Das Gas steigt im Fermenter nach oben, wo es sich unter der Haube sammelt und mit Rohrleitungen zum Verbrennungsmotor geführt wird. Das fermentierte Substrat wird zur weiteren Ausgasung in einen Nachgärbehälter gepumpt, um dann nach etwa 30 Tagen in das Gärrestlager zu gelangen. Diese müssen Lagerkapazitäten für mindestens 6 Monate enthalten.

Das Agrargas wird in einem angeschlossenen Kraftwerk durch Verbrennung über einen Generator verstromt, wobei der Energieträger das Methan ist. Der gewonnene Strom wird ins Netz eingespeist, 7 – 10 % benötigt die Anlage zum Betrieb. Von der Abwärme werden etwa 30 % für den Eigenverbrauch genutzt.

An Investitionskosten für eine 500 kW-Anlage ist mit etwa 1,5 - 2 Mio € zu rechnen (FACHVERBAND BIOGAS).

4. Genehmigungsgrundlagen und –verfahren

Fast alle Agrargasanlagen stehen im planungsrechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB. Dort ist eine Anlage nach § 35 Abs. 1 Nr. 6 Baugesetzbuch (BauGB) privilegiert, wenn ihre elektrische Leistung 500 kW nicht überschreitet und sie räumlich-funktional einem landwirtschaftlichen Betrieb zugeordnet ist. Genehmigungsbehörde ist der Kreis als untere Bauaufsichtsbehörde. Eine planerische Möglichkeit der Steuerung seitens der Gemeinde und der Bauaufsichtsbehörde des Kreises besteht bei privilegierten Anlagen nur in geringem Umfang (so kann ein räumlicher Zusammenhang mit der Hofstelle des Betreibers verlangt werden). Die Gemeinde kann ihr Einvernehmen gem. § 36 BauGB allenfalls dann erfolgreich verweigern, wenn planungsrechtliche Belange gem. § 35 Abs. 3 BauGB entgegenstehen, etwa eine ungesicherte Erschließung durch z.B. zu schmale Straßen oder zu geringe Tragkraft unumgänglicher Brücken.

Die mit dem Bau einer Agrargasanlage verbundene Flächenversiegelung (bei 500 kW-Anlagen etwa 1 ha) ist naturschutzrechtlich ausgleichspflichtig.

Anlagen über 500 kW el, 1.200 kW wl oder gewerbliche (d.h. nicht einem landwirtschaftlichen Betrieb zuzuordnende) Anlagen sind bisher nicht privilegiert gewesen. Sie bedürfen einer gemeindlichen Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan). Damit besitzt die Gemeinde ein

Steuerungsinstrument. Grundsätzlich erfordern Agrargasanlagen keine Alleinlage im Außenbereich, sondern können auch im Siedlungsbereich, hier in Misch-, Gewerbe- oder Dorfgebieten, zulässig sein. Im Innenbereich geplante Anlagen müssen jedoch mit den Festsetzungen der Bauleitplanung konform gehen.

Mit einer parallel zur Änderung des EEG zum 1.8.2011 vorgenommenen Novellierung des Baugesetzbuches ist § 35 Abs. 1 Nr. 6 BauGB dahingehend verändert worden, dass jetzt Anlagen von bis zu 2.000 kW wl (= ca. 830 kW el) baurechtlich privilegiert sind.

Ebenfalls eines Bebauungsplans und damit der gemeindlichen Zustimmung bedürfen Erweiterungen bestehender privilegierter Anlagen, sofern sie deren Kapazität über 500 kW el (jetzt: 2.000 kW wl) erhöhen. In der Praxis wird nicht selten erst eine privilegierte Anlage bis zur diesbezüglich erlaubten Leistungsobergrenze errichtet, um später in der Annahme, die Gemeinde würde dem Betreiber aus Kulanz ihre Zustimmung für die Erweiterung nicht verweigern, die Aufstockung zu beantragen.

Landesplanerische Vorgaben, mit denen eine Steuerung des Baus von Biogasanlagen und dabei z.B. zumindest die Verhinderung extremer Konzentrationen wie im Kreis Schleswig-Flensburg möglich wären, existieren nicht. Der Landesentwicklungsplan trifft keine diesbezüglich spezifischen Aussagen.

Anlagen von über 1 MW wl fallen unter das Immissionsschutzrecht, d.h. sie sind nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) zu genehmigen. Nach einem Erlass des MLUR vom 24. November 2010 entsprechen 500 KW el 1.200 kW wl. Alle unter das Immissionsschutzrecht fallenden Anlagen sind nicht von der Baubehörde des Kreises, sondern vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) zu genehmigen. Dieses Genehmigungsverfahren schließt alle anderen behördlichen Genehmigungsschritte einschließlich der Baugenehmigung mit ein.

In keinem Genehmigungsverfahren bestehen rechtlich aussichtsreiche Möglichkeiten, die Verwendung von Energiemais zu beschränken oder die Lage der Anbauflächen unmittelbar zu steuern. In Kenntnis der zunehmenden Abneigung der Bevölkerung gegenüber dem Maisanbau bekunden Betreiber bisweilen, verstärkt andere pflanzliche Substrate einsetzen zu wollen. Daraus lassen sich jedoch keine rechtsverbindlichen Verpflichtungen ableiten.

5. Mais und andere verwendete Basissubstrate

Aufgrund seines hohen Methan- sowie Ernteertrags (ca. 40 t FM / ha) werden Agrargasanlagen weit überwiegend mit siliertem Mais betrieben. Unter den verwendeten Pflanzenarten nimmt Mais einen Anteil von 80 – 90 % ein. Grassilage sowie andere Getreidearten wie Triticale oder Roggen, im Grünstadium zur Ganzpflanzensilage geerntet, erreichen bei weitem nicht das Produktionsniveau von Mais. Pro Hektar liefert Mais etwa 2 kW el, Grüngetreide 1,5 kW und Gras 1 kW.

Mit der 2009 – 2011 geltenden EEG-Novellierung nutzen viele Anlagenbetreiber den Gülle-Bonus, zu erhalten bei Verwendung von mindestens 30 % Gülle. Pro Tonne Frischmasse lässt sich aus Gülle im Vergleich zu Mais jedoch nur etwa ein Achtel der Methangasausbeute erreichen. Deshalb wird der Einsatz von Gülle i.d.R. auf die für den Bonus geforderten 30 % der Gärsubstratmasse begrenzt.

Auch anbautechnisch ist Mais in mehrerer Hinsicht anderen Kulturpflanzen überlegen. Mais ist bezüglich der Bodengüte anspruchslos, gedeiht also auch auf leichten Böden. Im Gegensatz zu anderen Getreidearten und Raps verträgt Mais relativ hohe Bodenfeuchtigkeit, so dass er auch in Niederungsgebieten angebaut werden kann. Wegen seiner Selbstverträglichkeit benötigt Mais keinen Fruchtwechsel und kann folglich über Jahre auf derselben Fläche eingedrillt werden. Dadurch lässt sich der benötigte Flächenbedarf begrenzen und langfristig planen, ein für den Anlagenbetreiber erheblicher ökonomischer Vorteil. Zudem gilt Mais als krankheitsresistent, so dass der Spritzmitteleinsatz verhältnismäßig gering bleibt. Wegen seiner späten und langsamen Jugendentwicklung ist der Mais aber anfänglich starker Unkrautkonkurrenz ausgesetzt, die mit Herbiziden bekämpft wird. Später verdrängen die hochwüchsigen Maispflanzen die Wildkrautflora fast vollständig.

Allerdings ist Mais, dessen Herkunftsgebiet in Süd- und Mittelamerika liegt, wärmebedürftig. Als sogenannte C4-Pflanze (die Bezeichnung bezieht sich auf eine besondere Form der Kohlenstoffbindung bei der Photosynthese) kann Mais bei ausgeglichen hohen Temperaturen, viel Licht und Wasser deutlich mehr Biomasse als andere bei uns angebaute Kulturpflanzen aufbauen, ist allerdings auch auf diesbezüglich günstige Versorgung angewiesen. Zur Keimung benötigen die Samen Bodentemperaturen von mindestens 8 – 10 °C, so dass die Aussaat erst Ende April / Anfang Mai erfolgt und der Ackerboden bis dahin i.d.R. 'schwarz' und damit erosionsgefährdet bleibt. Aufgrund des

kühleren Klimas liegen die Ernteerträge in Schleswig-Holstein um etwa 25 % niedriger als in Bayern. Vor allem während der Hauptvegetationsphase von Mai bis Juli / August besteht hoher Wasserbedarf. So führte der Witterungsverlauf in der Vegetationsperiode des Jahres 2010 mit den kühlen Monaten Mai und Juni und einem sehr warmen, aber niederschlagsarmen Juli zu Ertragsseinbußen von ca. 20 % gegenüber dem Vorjahr (KN, 13. Oktober 2010).

Maiskulturen haben einen Stickstoffbedarf (N) von etwa 120 – 160 kg / ha und liegen damit gleich oder sogar niedriger als Weizen oder Raps. Dennoch wird Mais in der Landwirtschaftspraxis mit durchschnittlich 185 kg N / ha versorgt (HERRMANN, Vortrag 12. Januar 2008), so dass erhebliche N-Überschüsse entstehen. Mais reagiert selbst auf stark überhöhte N-Düngung unempfindlich.

Die Maisanbaufläche in Schleswig-Holstein betrug 2010 184.471 ha (MLUR), davon etwa 90.000 ha, nach Angaben der Landwirtschaftskammer sogar 100.000 ha, Energiemais. Die Maisanbaufläche ist in den vergangenen zehn Jahren um 133 % gestiegen und nimmt jetzt 26,5 % der Ackerfläche und 18 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) ein. Auf Energiemais fällt dabei gut die Hälfte dieser Werte, d.h. etwa 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche Schleswig-Holsteins ist 2010 mit Mais zur Agrargasproduktion bestellt worden. In einigen Bereichen der schleswigschen Geest nimmt der Maisanbau bereits 60 % der LN ein.

Siliertes Gras wird hauptsächlich zur Kompensation von Ertragsminderungen beim Maisanbau verwendet. Silograsflächen müssen zum Erhalt der Ertragshöhe im Abstand weniger Jahre, bei bestimmten Sorten jährlich umgebrochen und neu eingesät werden. Dennoch liegt der Hektarertrag signifikant niedriger als bei Mais. Leistungsstärkste Art ist das Welsche Weidelgras, das bei uns meist mit (3-) 4 Schnitten im Jahr geerntet wird.

Bei Zuckerrüben, wegen ihres hohen Biomasse- und Energieertrages pro ha in letzter Zeit ebenfalls als mögliche Alternative zum Mais im Gespräch, sind die Erdanhaftungen für die Anlage problematisch, so dass die Rüben vor der Silierung gewaschen werden müssen. Ertragssteigerungen sollen durch gentechnische Verlängerung der Wachstumsperiode ermöglicht werden.

6. Energieeffizienz

Im Gegensatz zu Windkraft- oder Photovoltaikanlagen, bei denen sich der Energie-Input fast ausschließlich auf die Fertigung und Installation der Anlagen bezieht, sind für Agrargasanlagen die Energiebilanzen wegen der zentralen Bedeutung der Substratproduktion mit ihren vielen zu berücksichtigenden, weil energieverbrauchenden Faktoren weitaus komplizierter zu erstellen, zumal dabei noch die Entfernungen der Substratanbauflächen zur jeweiligen Anlage eine wesentliche Rolle einnehmen. Einzuzurechnen sind nicht nur für die energetische, sondern auch für die klimaschutzbezogene Bilanzierung neben dem Betriebsenergiebedarf die Energieverbräuche für den Anlagenbau, Mineraldüngemittelproduktion (bei N-Dünger besonders hoch), Treibstoffeinsatz bei Feldbestellung, Ernte, Transport zur Anlage, Verdichtung im Silagelager etc. sowie (anteilig) für die Herstellung der dafür eingesetzten Landmaschinen. Der mit diesen Faktoren verbundene Energiebedarf variiert mit den verschiedenen einsetzbaren Substraten und deren Anbauverhältnissen. Wegen des vergleichsweise hohen Energie-Inputs schlagen sich vor allem Ertragsseinbrüche beim Mais als Hauptsubstratpflanze und lange Fahrwege (erhöhter Treibstoffverbrauch) stark negativ nieder.

In Literatur und anderen Quellen diesbezüglich angegebene Daten sind mit gewisser Zurückhaltung zu werten, weil sie, von Interessenvertretern der Biogaswirtschaft erstellt bzw. auf deren Angaben basierend, sich häufig auf energetisch sehr günstige Betriebsmodelle (Abwärmenutzung, Arrondierung der Anbauflächen um die Anlage, optimierte Anbauverfahren) beziehen, einzelne Verbrauchsfaktoren unberücksichtigt lassen oder von für Schleswig-Holstein unrealistisch hohen Ernteerträgen ausgehen.

Die durchschnittliche Anlage, wie sie als Grundlage für Effizienzberechnungen genommen werden sollte, leistet 500 kW el, wird mit Mais betrieben und verzichtet auf eine sinnvolle und umfassende Abwärmenutzung. Die Fahrwege zwischen Anlage und Anbauflächen sind lang, KELM & TAUBE (2009) gehen sogar von durchschnittlich 50 km aus. Auf dieser Basis errechneten die Autoren eine Energieeffizienz von etwa 2,5 – 3,0 kWh (ins Netz eingespeiste Energiemenge je Einheit verbrauchter konventionell erzeugter Energie). Umgerechnet bedeutet dies, dass eine solche Anlage 120 – 146 Tage im Jahr zur Kompensation ihres eigenen Strombedarfs benötigt. EDER et al. (o.J.) gehen mit 2,3 kWh von einer noch niedrigeren Energieeffizienz aus. Selbst bei kurzen Transportentfernungen kann nach KELM & TAUBE bestenfalls eine Energieeffizienz von 3 – 4 kWh erzielt werden. Ein nennenswert höheres Effizienzniveau lässt sich nur mit umfassender Wärmenutzung erreichen. Bei Nutzung von Grassilage fällt die Bilanz wegen des deutlich geringeren Erntemassen- und Biogasertrags sowie der

höheren Mineraldüngergaben noch schlechter aus. Die o.g. Autoren gehen von einem benötigten Einsatz an konventioneller Energie von 60 – 106 % aus, d.h. bei langen Transportwegen kann der Betrieb der Anlage sogar mehr Energie verbrauchen als Strom ins Netz eingespeist wird. Mehrere Anlagen beziehen erhebliche Mengen Maissubstrat aus Dänemark, davon sind einige südlich des Nordostseekanals gelegen. Auch aus Mecklenburg-Vorpommern wird Mais bis weit nach Schleswig-Holstein transportiert.

Das energetische Problem der Fahrwege wirkt sich auf die Bilanzierung gravierender als die Höhe des Mineraldüngereinsatzes aus. Bei zunehmender Zahl der Anlagen steigt die Konkurrenz um die Anbauflächen und damit auch die Länge der Transportwege. Bei einem für die kommenden Jahre zu erwartenden exponentiellen Anstieg der Treibstoffkosten dürften aus weiten Transportstrecken bald auch maßgebliche betriebsökonomische Probleme für die Betreiber resultieren.

Die grundsätzlich geringe Energieeffizienz beruht wesentlich auf der ungünstigen Relation von produziertem Strom zu (in den meisten Fällen ungenutzter) Abwärme. Die im Agrargas enthaltene Energie wird bei dessen Verbrennung nur zu 20 % als Strom, aber zu 80 % als Wärme freigesetzt. Ein modernes Kohlekraftwerk ist mit der Erzeugung von 40 % Strom und 60 % Abwärme diesbezüglich doppelt so wirkungsvoll, eine Heizungsanlage setzt die über Gas oder Öl eingebrachte Energiemenge sogar zu 80 % zweckbezogen für Raumheizung und Warmwasser ein. Selbst im Vergleich zur von verschiedenen Seiten als ineffektiv bezeichneten Photovoltaik nimmt sich das Leistungsvermögen der Biomassestromerzeugung, hier auf die Produktionsflächengröße bezogen, gering aus: Während 1 ha NawaRo-Anbau im Jahr etwa 10,5 MWh Strom produzieren lässt, können photovoltaisch auf gleicher Fläche rund 400 MWh elektrischer Leistung erzeugt werden (RÖDER 2010).

Um mehr als das Doppelte steigern lässt sich die Energieausbeute bei Agrargasanlagen allerdings durch eine umfassende Abwärmenutzung. Eine sinnvolle und umfangreiche Kraft-Wärme-Kopplung findet, entgegen mancher Behauptung der Branche, jedoch nur selten statt. Viele Anlagenbetreiber empfinden den erzielbaren Wärmebonus im Hinblick auf die Investitionskosten (Leitungen) als zu niedrig bzw. können potenziellen Abnehmern nicht den gewünschten günstigen Preis und die notwendige Produktionssicherheit garantieren, um diese zur genossenschaftlichen Übernahme der für das Wärmenetz erforderlichen Rohrleitungskosten zu bewegen. Folglich beschränkt sich die Wärmenutzung meistens auf die Hofstelle des Betreibers.

Energetisch effektiver wäre auch die Einspeisung des erzeugten Gases in die Erdgasversorgung. Um die dafür notwendige Qualität bzgl. des Heizwertes zu erreichen, muss das Agrargas jedoch entschwefelt sowie von Kohlendioxid und Wasserdampf gereinigt werden. Vor dem Hintergrund der bisherigen EEG-Einspeisevergütung ist dieser Schritt unwirtschaftlich. Von den 5.800 in Deutschland betriebenen Anlagen (Stand 2010) speisen deshalb nur 60 das gewonnene Methan in das Gasnetz ein.

7. Klimaschutzbilanz

Bei Erstellung einer Klimaschutzbilanz ist nicht nur bei den verschiedenen Betriebsprozessen freiwerdendes Kohlendioxid (CO₂) zu berücksichtigen, sondern auch die Emissionen anderer Treibhausgase (THG). Bei der Agrargaserzeugung sind das im wesentlichen Lachgas und Methan. Deren klimaschädigende Wirkung wird in CO₂-Äquivalente (CO₂ äq) umgerechnet. (Bei den nachfolgenden THG-Daten sind, soweit nicht anders angegeben, CO₂ und andere THG äquivalent summiert und vereinfacht als 'CO₂' angegeben.)

HÖTKER et al. (2009) geben nach Zusammenstellung von aus Modellanlagen abgeleiteten Angaben eine CO₂-Emission von ca. 100 – 200 g / kWh an, denen beim derzeitigen Strom mix (Kohle-, Gas-, Atom- und aus regenerativen Quellen erzeugter Strom) eine CO₂-Freisetzung von ca. 600 g / kWh gegenüber zu stellen ist. Damit würde die Agrargasproduktion 200 – 500 g CO₂ pro erzeugter kWh einsparen. Nach einer Zusammenstellung des MLUR (2011 a) ist bei einer üblichen Anlage (nur NawaRo-Substrat, keine Wärmenutzung) allerdings mit einer CO₂-Freisetzung von 370 g / kWh auszugehen; für den Strom mix (hier nur fossile und Atomenergie) werden 720 g CO₂ / kWh angeführt. Ein modernes Gaskraftwerk emittiert jedoch nur 400 g CO₂ / kWh (HÖTKER et al.) und liegt damit nur unwesentlich über dem vom MLUR für Agrargasanlagen angegebenen Durchschnittswert. Diese Modellrechnungen beziehen sich auf hauptsächlich mit Mais gespeiste Anlagen. Mit Grassilage betriebene Anlagen sind sowohl energetisch als auch unter Klimaschutzaspekten kaum rentabel, unter Umständen (lange Fahrwege, die sich im Hinblick auf die bis zu viermalige Ernte besonders gravierend auswirken) in der Bilanz sogar negativ.

In Bezug auf die CO₂-Reduktion pro erzeugter kWh el ist eine Freiflächenphotovoltaikanlage (0,6 kg CO₂-Reduzierung im Vergleich zum herkömmlichen Strom mix) fast doppelt und eine Windenergieanlage (0,8 kg CO₂-Reduzierung) mehr als doppelt so effektiv wie eine NawaRo-Biogasanlage (0,35 kg CO₂-Reduzierung) (RÖDER 2010). In der CO₂-Bilanz mit großem Abstand zu allen fossilen und erneuerbaren Energieträgern am günstigsten ist die Vergasung von betriebseigener Rindergülle (1,6 kg CO₂-Reduzierung), da für die Erzeugung von Gülle als landwirtschaftliches Abfallprodukt keine eigene CO₂-Bilanz aufzustellen ist (nach RÖDER).

Gravierende CO₂-Emissionen entstehen hauptsächlich bei Mineraldüngerherstellung (5,47 kg CO₂ / kg N, nach SAATHOFF 2008) und beim Treibstoffverbrauch während der Bewirtschaftungs- und Transportvorgänge. Sie werden um weitere Mengen an klimaschädigenden Gasen (Lachgas, Methan) ergänzt, die bei den Prozessen des Pflanzenanbaus, der Gärung und der Lagerung sowie Ausbringung der Gärreste frei werden. Die Freisetzung aller dieser Treibhausgase ist vielschichtig von den Standortverhältnissen der Anbauflächen, der Anbauverfahren und vom technischen Zustand der Agrargasanlage abhängig, was auch HÖTKER et al. in ihrer THG-Bilanzierung anführen.

Maßgeblich zur Verschlechterung der Klimaschutzbilanz trägt der bei Ackernutzung forcierte Abbau des in organischen Bodenanteilen gespeicherten Kohlenstoffs (C) zu CO₂ bei. Nach Berechnungen zu einer mit Mais betriebenen Modellanlage entstehen nach EDER et al. 70 % der CO₂-Emissionen auf diesem Weg. In den obersten 30 cm vom Grünlandboden ist mit durchschnittlich etwa 100 t C / ha (bei vollständigem Abbau dieser C-Menge würden 367 t CO₂ entstehen) fast doppelt so viel Kohlenstoff gebunden wie im Ackerboden (nach SAATHOFF 2008). Da für den Energiemaisanbau häufig Grünland umgebrochen worden ist (2003 – 2008 betrug der Verlust an Dauergrünland in Schleswig-Holstein über 7 %) und sich diese Entwicklung trotz des sogenannten Grünlandumbruchverbots, wenn auch verlangsamt, fortsetzt, ist die durch Inanspruchnahme bisherigen Grünlands verursachte Emissionsrate zu berücksichtigen, wobei die Werte mit dem organischen Bodenanteil des Grünlands steigen. Aus umgebrochenen und als Acker genutzten Niedermoorböden ergeben sich somit die höchsten CO₂-Emissionen, nach SAATHOFF (2009) etwa 30 – 56 t CO₂ / ha / a. Der C-Abbau ist in den Jahren nach dem Umbruch am stärksten und beträgt im ersten Jahr etwa 30 % des Kohlenstoffvorrats, nimmt dann zwar rasch ab, bleibt aber über 30 – 100 Jahre bestehen. Aus ackerbaulich bewirtschafteten Niedermoorböden können im Laufe der Jahre insgesamt mehr als 2.600 t CO₂ / ha freigesetzt werden. Nach HÖTKER et al. werden beim Maisanbau auf Niedermoorboden umgerechnet 700 – 800 g CO₂ / kWh emittiert, ein Wert, der deutlich über der oben genannten Strommix-Emissionsrate liegt. Beispielsweise bei Stromerzeugung aus Erdgas werden `nur` 400 g CO₂ / kWh ausgestoßen. Vor diesem Hintergrund raten z.B. das Johann Heinrich von Thünen-Institut sowie die Länderarbeitsgemeinschaft Boden vom Grünlandumbruch für den Energiepflanzenanbau ab (KN, 9. September 2010, LABO 2010).

Eine CO₂-Freisetzung erfolgt auch beim Umbruch von Ackergras, aus dem Grassilage gewonnen wird. Ackergrasflächen werden alle paar Jahre zur Ertragserhaltung umgebrochen, um dann meistens zwischenzeitlich mit Mais bestellt zu werden. Sofern sich die betroffene Fläche auf vorwiegend mineralischem Boden befindet, sind die Emissionswerte allerdings deutlich niedriger als beim Umbruch von Dauergrünland, weil die in Form von Humus gebildete organische Masse sehr viel geringer ist.

Andererseits fungiert Grünland als CO₂-Senke und kann bis 22 t / ha / a speichern, während ein Acker auch bei mineralischem Boden und ohne vorherigen Grünlandumbruch CO₂ emittiert (SAATHOFF 2008). Daraus darf allerdings nicht abgeleitet werden, dass die Neubegrünung von Ackerland ein klimaschutzadäquater Ersatz für die Grünlandbeseitigung sein könnte. Denn die CO₂-Anreicherung geht bei Grünlandneuanlage viel langsamer vonstatten als die CO₂-Freisetzung nach dem Umbruch.

Bei einer alle Aspekte der THG-Entstehung bzw. -bindung umfassenden Betrachtung darf allerdings nicht gefolgert werden, dass sich die Klimaschutzbilanz von Biogasanlagen, deren Substratpflanzen ausschließlich auf mineralischen Böden angebaut werden, positiv verhält. Denn eine solche Sichtweise klammert den wesentlichen Aspekt des Mangels an Nutzflächenressourcen einerseits und den der globalen Wirkung freigesetzter Treibhausgase andererseits aus und ist deswegen beschränkt und damit falsch: Die landwirtschaftliche Nutzfläche Mitteleuropas ist durch den Bedarf an Nahrungs- und Futtermitteln voll ausgeschöpft und nicht mehr erweiterbar. Auch einer Ertragssteigerung pro Flächeneinheit sind in Mitteleuropa mittlerweile ökonomische und ökologische Grenzen gesetzt. Die weltweite Nachfrage vor allem nach sogenannten Veredelungsprodukten (v.a. Fleisch) steigt jedoch. Dadurch erhöht sich insbesondere der Bedarf an Flächen für den Futtermittelanbau. Die Produktion nachwachsender Rohstoffe zur Bioenergieerzeugung wird aber derzeit über das EEG so hoch subventioniert, dass vielen Landwirten auf ihren Flächen eine Biomasseproduktion

betriebswirtschaftlich rentabler erscheint als insbesondere die Futtermittelerzeugung. Da das EEG den Agrargasanlagenbetreibern eine zwanzigjährige Subventionsgarantie auf fixiertem Niveau bietet und die Betreiber durch die hohen Investitionskosten für die Anlagen an deren langfristigen Betrieb gebunden sind, ist das flächenbezogene Konkurrenzverhältnis zwischen Biomasseanbau und Nahrungs- bzw. Futtermittelanbau für viele Jahre zugunsten der Energiepflanzenkulturen manifestiert. Dadurch verdrängt der Biomasseanbau gleich große, zur Deckung des Bedarfs an Futter- (und Nahrungs-)mitteln Flächenkontingente aus Deutschland in andere Staaten, vor allem nach Südamerika. Vereinfacht ausgedrückt: Jeder Hektar Weizen oder Gerste, der bei uns durch Energiemais verdrängt wird, wird nach Argentinien oder Brasilien 'ausgelagert'. Schon jetzt importiert Deutschland 72 % der benötigten Futtermittel - meistens als Soja aus Südamerika (TAUBE mündl.). Für den Sojaanbau wird bisheriges Grasland umgebrochen und beackert - was natürlich auch dort zu einem Abbau organischer Substanz zu CO₂ führt. Dieser ist in wärmeren Klimaten erheblich intensiver als in Mitteleuropa, da sich der CO₂-Ausstoß bei einem Bodentemperaturanstieg von 1 ° Celsius und ansonsten gleich bleibenden Verhältnissen um ca. 10 % erhöht (UMWELTBUNDESAMT 2007, nach SAATHOFF 2008). Zudem steigt der Druck, weitere Waldflächen, als CO₂-Senken von zentraler Bedeutung für den Klimaschutz, in Agrarland umzuwandeln.

Das infolge des Biogas-Booms verursachte massive Problem der CO₂-Freisetzung durch Kohlenstoffabbau ließe sich also selbst nicht durch einen Verzicht auf die Inanspruchnahme von besonders emissionsprädestinierten Böden in Deutschland lösen. Auch wenn sich die deutsche Agrargasproduktion positiv auf die nationale Klimaschutzstatistik auswirken sollte, wird dadurch bei globaler Betrachtung im Endeffekt erheblich mehr CO₂ freigesetzt als durch Substitution fossiler Energieträger eingespart. Nur dass die Emissionen dann die THG-Bilanzen vor allem südamerikanischer Schwellenländer verschlechtern. So hat sich bei der Biogaserzeugung eine ähnlich paradoxe, die ökologische Zielsetzung konterkarierende Situation ergeben, wie sie für Biotreibstoffe aus Palmöl bekannt sind.

Klimaschutzbetrachtungen zur Bioenergieerzeugung beschränken sich teilweise auf die Kohlendioxidbilanz. Die Emissionen anderer, deutlich stärker als CO₂ die Atmosphäre schädigender Gase müssen jedoch unbedingt berücksichtigt werden. Dazu zählen vor allem Lachgas (N₂O), das 298mal klimaschädigender als CO₂ wirkt, und Methan (CH₄), dessen CO₂-Äquivalenzwert bei 21 bis 25 (nach neueren Untersuchungen sogar 33) liegt.

Bei der N-Düngung oxidieren 0,1 – 2 % des N zu N₂O. Nach HÖTKER et al. werden dadurch von einem gedüngten Hektar Ackerfläche pro Jahr 2,5 t CO₂ äq, im Extrem sogar bis zu 8 t CO₂ äq in die Atmosphäre abgegeben. Maisanbau verursacht deutlich höhere Lachgasemissionen als Weizenanbau. Nach dem Sachverständigenrat für Umweltfragen (2007) werden etwa 1,25 des N-Düngers als N₂O direkt freigesetzt und bei der weiteren Umsetzung des N-Düngers ungefähr weitere 10 % als Lachgas, Ammoniak und andere Stickoxide ausgegast. Der Chemie-Nobelpreisträger Paul Crutzen geht davon aus, dass sogar mindestens 4 %, wahrscheinlich sogar 5 % des Düngerstickstoffs als Lachgas verdampfen (FAZ, 2. Oktober 2007).

Methan ist in den Gärresten noch in geringen Mengen enthalten und wird bei deren Lagerung und Ausbringung auf dem Acker frei. Außerdem kann Methan über Diffusion durch die aus Folie bestehenden Dachhauben der Fermenterbehälter austreten, wobei etwa 1,5 Promille des erzeugten Biogases verloren gehen (Fachverband Biogas). Bei einer NawaRo-Anlage von 500 kW wären dies umgerechnet etwa 1.300 m³ Methan pro Jahr. Methanverluste treten auch infolge von Störungen beim Anlagenbetrieb auf. Bei Netzüberlastung sind Agrargasanlagen über 100 kW el zur Zwangsabschaltung verpflichtet. Der Prozess der Biogaserzeugung lässt sich jedoch nicht einfach stoppen, die Bakterien erzeugen aus dem eingebrachten Substrat weiterhin Methan. Da dieses bei Abschaltung der Anlage nicht mehr zu Strom umgewandelt werden kann, muss es nutzlos abgefackelt werden (wobei CO₂ entsteht). Verfügen Anlagen über keine Notfackel, wie dies bei manchen älteren der Fall ist, muss das Methan in die Atmosphäre entlassen werden.

8. Umweltbilanz

Um die Umweltauswirkungen von Agrargasanlagen zu bilanzieren, müssen neben den Klimaschutzaspekten als weitere betroffene Parameter die Einflüsse auf Gewässer, Boden und die Biodiversität beleuchtet werden.

8.1 Gewässer- und Bodenschutz

Besonders wegen des in der Praxis hohen N-Einsatzes gilt Maisanbau unter den Aspekten des Gewässerschutzes als kritisch, wobei sowohl das Grundwasser als auch Oberflächengewässer betroffen sind. Obwohl Mais nicht so stark N-bedürftig ist, wie oft angenommen wird, führt die Düngung von Mais in der Praxis häufig zu erheblichen N-Überschüssen (KELM et al. 2007). Dies gilt gerade für Energiemais. Der Stickstoff der auf die Äcker ausgebrachten Gärreste-Gülle ist mit 60 – 72 % nur eingeschränkt für die Pflanzen verfügbar, so dass eine mineralische Ergänzungsdüngung erfolgt. Summiert liegen die N-Gehalte beider Düngergaben im Schnitt bei 185 kg N / ha und damit etwa 40 kg / ha über dem tatsächlichen Bedarf. Der N-Überschuss, der nach dem SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2007) für einige Bereiche Schleswig-Holsteins sogar bis 120 kg N / ha beträgt, gelangt zum größten Teil mit dem Sickerwasser als Nitrat in das Grundwasser. Die Gefahr der Nitratbelastung des Grundwassers besteht besonders auf leichten Böden sowie auf grundwassernahen Lagen (z.B. Niedermoorbereiche). Beide Standorte werden häufig zum Anbau von Mais wegen dessen Anspruchslosigkeit bezüglich Bodengüte genutzt. Die in der Düng-Verordnung (DüV) gem. § 4 Abs. 3 mit 170 kg N / ha / a für die Aufbringung an Gesamtstickstoff festgesetzte Obergrenze kann auf Energiemaisäckern überschritten werden, weil die Vorgaben der Düng-Verordnung nicht für Gärreste aus Agrargasanlagen gelten (soweit diese auf pflanzlichen Substraten und nicht auf tierischer Gülle beruhen), obwohl ihr N-Gehalt in etwa dem von Tiergülle gleichzusetzen ist. Allerdings darf der N-Überschuss (im Durchschnitt von drei Jahren) nach § 6 Abs. 2 DüV nicht mehr als 60 kg / ha / a betragen, was sich hier auch auf die Gärreste bezieht.

Bei maximalen Maiserträgen von 16 – 17 t TM / ha können sich durch die Gärreste N-Gehalte ergeben, die bereits für sich allein genommen den nach der Düng-Verordnung zulässigen Höchstwert von 170 kg N / ha tangieren oder sogar überschreiten. Selbst beim derzeitigen schleswig-holsteinischen Durchschnittsertrag von 13,9 t TM / ha sind für die daraus resultierenden Gärrückstände 146 kg N / ha anzunehmen. Sollten weitere Ertragssteigerungen möglich sein, würden die Gärreste zu erheblichen Stickstoffüberschüssen beitragen; beispielsweise bei 22 t TM / ha Ernteertrag würden sich 61 kg N-Überschuss / ha / a ergeben, und damit die Verbotsgrenze überschreiten. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass weiterer Stickstoff mit den Ernterückständen auf dem Acker bleibt.

Die zunehmende Nitratbelastung des Grundwassers steht im krassen Widerspruch zu den zwingend umzusetzenden Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie, dessen Qualität zu verbessern. Ungefähr auf der Hälfte der Landfläche Schleswig-Holsteins gilt der Grundwasserkörper als durch Sickerwassereinträge gefährdet. Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. hält denn auch den zur Biogasgewinnung steigenden Maisanteil aus Sicht des Gewässerschutzes für kritisch und beschreibt dezidiert die diesbezüglichen Auswirkungen (DWA 2010).

Beim Silograsanbau stellt sich das Problem der Nitrat-Auswaschung nicht in vergleichbarem Maß, da Gräser mit ihrem dichten Wurzelgeflecht deutlich höhere N-Mengen als Mais aufnehmen und in Biomasse umsetzen können. Ein Umbruch des Grasackers führt allerdings zu erheblichen N-Freisetzen.

Stärker als bei anderen Feldfrüchten setzt der Maisanbau den Boden der Erosionsgefahr aus. Maisäcker sind über ein halbes Jahr ohne nennenswerte Bodenbedeckung. Auch während der Wachstumszeit sind aufgrund des weiten Reihenabstands und der relativ geringen Durchwurzelung der obersten Bodenschicht niederschlagsbedingte Abschwemmungen leichter möglich als bei Weizen oder Raps. Grundsätzlich gilt eine Ackernutzung von Hangflächen mit mehr als 7 % Gefälle (auf 140 m Länge) als erosionsfördernd (MUNF 2000). In trockenen Frühjahren sind Maisäcker auf leichten Böden winderosionsanfällig. - Von Agrarwissenschaftlern und Fachbehörden seit langem zur Erosionsvermeidung vorgeschlagene Zwischen- bzw. Untersaaten werden in der Praxis nur selten eingesetzt. Im Gegenteil nimmt jetzt die Behandlung abgeernteter Maisfelder mit Totalherbiziden zu, um den Acker zur nächsten Einsaat möglichst unkrautfrei vorzufinden. Zur Bekämpfung des inzwischen auch in Schleswig-Holstein eingewanderten Maiszünslers, eines Kleinschmetterlings, dessen Larven in den Pflanzen fressen, wird empfohlen, die Stoppeln gleich nach der Ernte zu zerkleinern und in den Boden einzuarbeiten, um die im Stängelgrund überwinterten Raupen zu vernichten. Die damit einhergehende Bodenlockerung und Beseitigung aller verbliebenen Pflanzenreste tragen ebenfalls zur erhöhten Erosionsgefährdung bei.

Mit der Bodenerosion werden die im Oberboden befindlichen Nährstoffe abgeschwemmt und können so in das Gewässersystem gelangen. Aufgrund seiner geringen Standortansprüche lässt sich Mais auch auf gewässernahen Flächen anbauen, die wegen ihrer oft niedrigeren Bodengüte nicht für Weizen oder Raps geeignet sind. Durch die häufige Nähe von erosionsfördernden Maiskulturen zu Gewässern wird

das Problem der diffusen Nährstoffeinträge in Gräben, Bäche und Seen noch verstärkt. Ökologisch problematisch wirkt sich auch der erosionsbedingte Eintrag von feinen Sedimentpartikeln in Fließgewässer aus, indem diese dort gröbere kiesige Substrate überlagern bzw. dessen Lückensystem verstopfen. Dadurch wird an gröberes Substrat angepassten Benthosorganismen (auf und im Gewässergrund lebende Tiere und Pflanzen) sowie kieslaichenden Fischen das Habitat entzogen.

Des Weiteren gilt Mais als Humuszehrer. Permanenter Maisanbau auf gleicher Fläche führt zu wesentlichen Verlusten bei der organischen Substanz. Die Ausbringung der Gärreste, sofern sie im Rahmen der N-Obergrenzen der Düng-Verordnung (Gesamt-N max. 170 kg / ha) mengenmäßig begrenzt wird, kann den Entzug des Humus-Kohlenstoffs nicht kompensieren. Nach Berechnung der BAYRISCHEN LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL-INFORMATION 2009) entsteht ein Defizit an Humus-C von rund 200 kg / ha, das nur durch humusmehrende Pflanzen in einer Fruchtfolge ausgeglichen werden kann. Ein solcher Fruchtwechsel findet in der Praxis allerdings kaum statt.

Der Bau einer Biogasanlage führt zu durchschnittlich 1 ha versiegelter Bodenfläche. Bei zurzeit etwa 420 Anlagen sind somit etwa 400 ha bzw. 4 km² Fläche mit baulichen Anlagen, Asphalt oder Beton überzogen worden.

8.2 Biodiversität

Der großflächige Maisanbau trägt gravierend zu Biodiversitätsverlusten in der Agrarlandschaft bei, was sich beispielsweise an der Situation der sogenannten Feldvogelarten ablesen lässt. Wie sich bei mehreren ornithologischen Untersuchungen gezeigt hat (siehe HÖTKER et al. 2009), ist ein Maisacker jedoch nicht unbedingt 'lebensfeindlicher' für beispielsweise Feldlerche, Wiesenpieper, Schafstelze, Rebhuhn, Wachtel, Kiebitz oder Rotmilan als ein Weizen- oder Rapsfeld. Auf allen intensiv bewirtschafteten Äckern finden diese Arten kaum noch Brut- und Nahrungshabitate, nutzbar sind dort fast nur noch die wenigen infolge Auswinterung oder Erosionseinwirkung schwach mit Kulturpflanzen bewachsenen Teilflächen. Die Wildkräuterflora auf solchen schwach bestockten Bereichen insbesondere von Rapsfeldern ist i.d.R. jedoch deutlich ausgeprägter als auf vergleichbaren Stellen in Maisäckern. Damit weisen derartige Fehlbestockungsbereiche v.a. im Raps eine deutlich höhere Habitatqualität für Feldvögel auf als in Maisschlägen.

Während Wintergetreide und Raps im späten Frühjahr bereits relativ hoch stehen, zeigen Maisfelder bis in den Juni hinein noch offenen Boden bzw. niedrigwüchsige Vegetation, was den Ansprüchen von Offenlandbrütern wie Feldlerche und Kiebitz entgegen kommt. Insbesondere beim Kiebitz ist gebietsweise eine deutliche Präferenz von Maisäckern selbst gegenüber Grünland als Bruthabitat zu erkennen. Weil die Kiebitzküken im Maisacker keine Nahrung finden, sind diese Bruten jedoch nur dann erfolgreich, wenn an das Maisfeld zur Nahrungssuche geeignetes Grünland grenzt. Ansonsten erweisen sich Maisäcker für Kiebitzküken als ökologische Fallen. Etwa ab Juli ist der Mais so hoch gewachsen, dass die Äcker von Vögeln auch als Nahrungsräume nicht mehr genutzt werden können.

Für Amphibien sind Maisfelder die problematischsten Kulturen. Abgesehen von der Nichteignung als Sommerlebensraum ist der Boden gerade zu den Frühjahrswanderzeiten weitgehend vegetationsfrei, häufig trocken und deutlich mehr mechanischen Bewirtschaftungsvorgängen mit tödlichen Folgen ausgesetzt, als dies bei Wintergetreide und Raps der Fall ist.

Bis vor einigen Jahren ließ man nach der Ernte die Maisstoppeln unbearbeitet durch den Winter gehen, so dass sich noch eine (wenn auch meist spärliche) Wildkrautflora entwickeln konnte. Auch bleiben teilweise beträchtliche Erntereste auf den Feldern liegen. Dies kam Gänsen, Kranichen, Tauben, Saatkrähen und mehreren Kleinvogelarten entgegen. Mittlerweile hinterlassen effektivere Erntetechniken bis auf die Stoppeln kaum noch Rückstände. Das Aufkommen von Wildkräutern nach der Ernte wird zunehmend durch Totalherbizide unterbunden. Zudem wird den Landwirten zur Bekämpfung des inzwischen auch in Schleswig-Holstein nachgewiesenen Maiszünslers das Zerkleinern und Einarbeiten der Stoppeln empfohlen. Dadurch entfallen Maisäcker weitgehend auch als Nahrungslebensräume für rastende und überwinterte Vogelarten. Das gilt auch für andere Artengruppen wie z.B. Kleinsäuger.

Eindeutig von zunehmendem Maisanbau profitieren allerdings Wildschweine, die in den Feldern nicht nur Deckung, sondern mit der Bildung der Maiskolben zeitweilig auch unbegrenzt Nahrung finden. Die von Landwirten wegen der hohen Wildschäden beklagte starke Zunahme der Wildschweinpopulation ist maßgeblich auf die Ausweitung des Maisanbaus zurückzuführen. Auch Dachse fressen gerne Maiskolben.

In der Bilanz beziehen sich die dem vermehrten Maisanbau zuzuordnenden negativen Einflüsse auf die biologische Vielfalt jedoch hauptsächlich auf den durch die Förderung des Energiemaisanbaus ausgelösten Verdrängungseffekt gegenüber anderen Agrarlandschaftsstrukturen. Dies betrifft im wesentlichen Dauergrünland, Stilllegungsflächen sowie Saumstrukturen, die im Vergleich zu Ackerflächen eine hohe Habitatqualität besitzen.

Die Dauergrünlandfläche Schleswig-Holsteins betrug 2000 403.264 ha, 2010 nur noch 333.625 ha. Der Umbruch von Grünland hält trotz des vor dem Hintergrund entsprechender EU-Bestimmungen im Juni 2008 erlassenen Umbruchsverbots an. Seitdem sind in Schleswig-Holstein nach Angaben des MLUR 6.700 ha Dauergrünland verloren gegangen; soweit Ersatzgrünland angelegt worden ist, entspricht dieses i. d. R. nicht den Habitatansprüchen der betroffenen Wiesenvogelarten. Die mit dem Bestandserhaltungsgebot der EU-Vogelschutzrichtlinie kollidierenden Populationsabnahmen bei Feldlerche, Kiebitz und Uferschnepfe sind wesentlich auf die durch den Energiemaisanbau verursachten Grünlandverluste zurückzuführen. Vom Grünlandrückgang betroffen sind beispielsweise auch Schleiereule, Weißstorch und selbst der Star. Bei an Feuchtgrünland gebundenen Arten wirken sich nicht nur die unmittelbaren Lebensraumverluste, sondern auch die mit dem Maisanbau in Niederungsgebieten einhergehenden Wasserstandsabsenkungen negativ aus, wie dies auf Eiderstedt zu beobachten ist.

Mit dem Fortfall der Stilllegungsverpflichtung werden kaum noch Ackerflächen als zeitweilige Brache liegen gelassen, zumal die Prämien für die freiwillige Flächenstilllegung vor dem Hintergrund der anlässlich des Biogas-Booms gestiegenen Bodenpreise und der aus dem Energiemaisanbau zu erzielenden Erlöse nicht mehr betriebswirtschaftlich rentabel sind. Aus gleichen Gründen erscheinen den Landwirten die auf Äcker ausgerichteten Vertragsnaturschutzmodelle wie die Anlage von Blüh- und Brachestreifen immer weniger attraktiv. In Ackerbaugebieten wird, zu Lasten von Säumen an Knicks, Gewässern und Wegen, inzwischen jeder nutzbare Quadratmeter unter den Pflug genommen. Dem mit der Düngung der angrenzenden Kulturflächen eingetragenen Stickstoff sind solche linearen Landschaftselemente umso mehr ausgesetzt, je schmaler sie sind. Folge ist eine Reduzierung des Pflanzenartenspektrums auf einige wenige stickstoffliebende Arten. Wie das Artenspektrum durch anhaltenden Stickstoffeintrag nivelliert wird, ist an den in der Ackerfeldmark gelegenen Knicks abzulesen, an deren Wallböschungen hoch- und dichtwüchsige Arten wie Wiesenkerbel, Große Brennnessel und Quecke mittlerweile selbst auf ursprünglich mageren Standorten empfindlichere Pflanzen weitgehend verdrängt haben.

Daneben werden an Maisäckern gelegenen Knicks mit ihrer Tier- und Pflanzenwelt stärker als bei anderen Feldfruchtukturen direkt bedrängt. Die hochwüchsigen Maispflanzen beschatten die Krautschicht der Knickböschungen und sorgen dort für ein relativ feuchtes Mikroklima, wodurch lichtbedürftige Arten eher trockener Standorte, wie es die sonnenseitigen Wallböschungen ursprünglich waren, verdrängt werden. Zudem veranlassen Lichtbedürftigkeit und Höhenwachstum des Maises die Landwirte, ihre Knicks durch häufigen seitlichen Rückschnitt schmal und niedrig zu halten.

Besonders wenn Mais auf ehemaligen, oft durch Knicks eng gekammerten Grünlandkomplexen angebaut werden soll, wird versucht, die Flächenzuschnitte der modernen Maschinenteknik durch Knickverlegung anzupassen, was zumindest bei älteren Knicks immer zu Verlusten in ihrer ökologischen Wertigkeit führt.

Aus einer Änderung der Flächenbewirtschaftung resultierende Auswirkungen auf eine Lebensgemeinschaft lassen sich am profundesten durch gezielte Vergleichsuntersuchungen auf derselben großflächigen Raumeinheit vor und nach der Bewirtschaftungsänderung belegen. Solche Arbeiten sind jedoch kaum erfolgt, da die rasante Ausbreitung des Maisanbaus seitens des Naturschutzes und der Umweltwissenschaften ebenso wenig wie von der Politik rechtzeitig erkannt worden ist, um in ausreichend großen Gebieten noch vor ihrer Okkupation durch den Mais aussagekräftige Vergleichsdaten beispielsweise zur Vogelwelt gewinnen zu können. Dennoch kann für den norddeutschen Raum zumindest auf einen solchen ornithologischen Vorher/Nachher-Vergleich zurückgegriffen werden, der in seiner Zusammenfassung, von KOOP (2007) als spontan formulierte 'SOS-Meldung' ins Intranet der OAG gestellt, die starke Beeinträchtigung der Vogelwelt durch Konzentration maisbetriebener Agrargasanlagen dokumentiert:

„2002 – 2004 untersuchte ich den Schmarloh, eine kleinräumig strukturierte sandige Landschaft 20 km östlich von Celle. Diese Landschaft ist bisher sehr vielgestaltig gewesen. Aufgrund der Anbauvielfalt und der eingestreuten Gehölze konnte ich dort u.a. ermitteln: Schwarzstorch 1 Rev.-Paar (jahrweise Brutvogel), Weißstorch 3 P in Langlingen, Ahnsbeck und Hohne, Rotmilan mind. 3 – 4 Bp, Schwarzmilan 1 Bp,

Wespenbussard mind. 3 Bp, Baumfalke 1 Bp, Rebhuhn verbreitet, Wachtel bis > 40 Rufer auf ca. 1000 ha, verbreitet Feldlerche, Baumpieper und Neuntöter, sowie die letzten Ortolane der Gegend.

Seit 2003 gibt es hier 3 Biogasanlagen auf engem Raum in Helmerkamp, Hohne und Spechtshorn sowie weitere am Nordrand des Schmarloh. 2007 ist etwa knapp die Hälfte der landwirtschaftlichen Anbaufläche mit Mais bestellt. Die Auswirkungen: 2 der 3 Weißstorchpaare ohne Nachwuchs, Rotmilan: alle P ohne Nachwuchs, Schwarzmilan: ohne Nachwuchs, Wespenbussard: nicht beobachtet (obwohl Fütterungszeit!), Mäusebussard: nur vereinzelt Familien, Turmfalke: nur 1 P (ehemals 4 – 5), Rebhuhn und Wachtel: nicht gefunden, Neuntöter: vereinzelt P an den verbliebenen Nicht-Maisflächen, Ortolan: weg!“

Von ähnlich dramatischen Verlusten an wirbellosen Tieren und anderen Artengruppen ist auszugehen, auch wenn u.W. dazu keine sich diesbezüglich spezifisch mit dem vermehrten Energiemaisanbau befassende Untersuchung vorliegt.

Ackergras ist unter Gesichtspunkten des Vogelschutzes keine angebrachte Alternative zum Mais, da die Ernteintervalle großteils in die Brutzeiten fallen. Ähnliches gilt für die Verwendung von Getreide, das zur Ganzpflanzensilage ebenfalls zur Brutzeit geerntet wird.

9. Flächenkonkurrenz

Aus dem hohen Flächenbedarf für den Energiepflanzenanbau – im Jahr 2010 etwa 100.000 ha Energiemais, mit steigender Tendenz – resultiert ein erheblicher Konkurrenzdruck auf andere Bodennutzungen, der am deutlichsten in sprunghaft gestiegenen Pachtpreisen zum Ausdruck kommt. So werden in Konzentrationsbereichen der Agrargasproduktion selbst für Grünland nicht selten Pachten von bis zu 1.200 € / ha verlangt, im Extrem sogar 1.500 €. Für auf Pachtland angewiesene Landwirte, so vor allem Milchviehbetriebe der Geest, ist diese Entwicklung existenzgefährdend. Auch die Kaufpreise sind erheblich gestiegen; gutes Ackerland kostet inzwischen (2010) teilweise über 20.000 € / ha.

Von diesem Preisniveau ist auch der Flächenankauf zu Naturschutzzwecken unmittelbar betroffen, der sich deswegen mittlerweile fast nur noch auf die Realisierung gesetzlich vorgeschriebener Ausgleichsmaßnahmen und damit unumgänglicher Ankäufe beschränkt. Konkret gefährdet ist die seitens der EU in verhältnismäßig knapper Frist vorgeschriebene Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie: Die Wiederherstellung naturnaher Fließgewässerauen sowie die flächige Abpufferung der Oberflächengewässer gegenüber Nährstoffeinträgen aus benachbarten Landwirtschaftsflächen im verlangten Umfang wird nicht zu schaffen sein, weil der dafür notwendige Grunderwerb häufig nicht mehr finanzierbar ist. Da Mais selbst auf ansonsten landwirtschaftlich als minderwertig betrachteten, aber für den Naturschutz durchaus interessanten Niederungs- und Sandböden angebaut werden kann, hat die Agrargaswirtschaft auch für solche Flächen den Preis hochgetrieben.

Die vom Biogas-Boom mit verursachte Produktionsverlagerung insbesondere von Futtermitteln nach hauptsächlich Südamerika mit dem sich daraus ergebenden Rückgang von Pampa und Wäldern ist ebenfalls ein Aspekt der Flächenkonkurrenz, auf den bereits in Abschnitt 7. hingewiesen worden.

10. Chronischer Botulismus

Immer wieder werden in der Öffentlichkeit Befürchtungen laut, dass die Agrargasanlagen 'Brutstätten' für gesundheitsgefährdende Keime wie z.B. den EHEC-Erreger seien, wobei die Diskussionen aber häufig nicht auf fachlicher Grundlage geführt werden. Ernst zu nehmen sind jedoch Warnungen von in der Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA) zusammengeschlossenen Tierärzten vor gesundheitlichen Risiken für Rinder und Schweine, aber auch für die mit diesen Tieren arbeitenden Landwirte und Veterinäre, die sich in einer Häufung von Erkrankungen an Chronischem Botulismus zeigen. Die Veterinäre führen diese dezidiert auf eine Vermehrung der pathogenen Keime in Biogasanlagen zurück (AVA 2010). Das Bakterium *Clostridium botulinum* gelangt mit Gülle in die Anlagen und vermehrt sich in den Fermentern rasch. Selbst eine zur Keimabtötung vorgesehene Erhitzung übersteht *Clostridium* problemlos im Sporenstadium. Werden die Gärreste zur Düngung auf Grünland oder Silograsflächen aufgebracht, kontaminieren sie die Futterpflanzen mit den Clostridien. Das von den Bakterien gebildete Botulinumtoxin führt bei den betroffenen Tieren zu Leistungsabfall bis hin zu Lähmungserscheinungen und Tod. Nach Angaben der Landesregierung sind von 61 Betrieben infizierte Rinder bekannt. Nach Meinung von Wissenschaftlern dürfte die Dunkelziffer jedoch deutlich höher liegen (TAZ NORD, 20. / 21. August 2011)

11. Fazit - Ausblick – Forderungen

Aufgrund des in verschiedenen Verfahrensschritten erfolgenden hohen Energieeinsatzes ist der weitgehend auf NawaRo basierende Betrieb von Agrargasanlagen im Vergleich zu anderen etablierten Formen der regenerativen Energiegewinnung energetisch wenig effizient. Die Klimaschutzbilanz der NawaRo-Anlagen ist problematisch. Kritische Punkte sind v.a. Maisanbau auf stark organischen Böden sowie lange Transportwege zwischen Anbaufläche und Anlage. Bei der notwendigen globalen Betrachtung wirkt sich die NawaRo-Verwendung grundsätzlich negativ auf die Treibhausgas-Bilanz aus, weil sie aufgrund ihrer hohen Subventionierung die Produktion anderer Landwirtschaftserzeugnisse aus Deutschland in vor allem südamerikanische Schwellenländer verdrängt, wo deren Anbau infolge des Umbruchs von Gras- und Waldland zur Freisetzung erheblicher THG-Mengen führt.

Darüber hinaus wirkt sich besonders der Maisanbau als problematisch für Boden (Erosion, Humusabbau), Wasser (Nährstoffeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer) und Biodiversität (direkte Beeinträchtigung sowie Verdrängung naturnaher Biotope, Artenarmut der Anbauflächen) aus.

Aus diesen Gründen muss die Agrargaserzeugung - soweit sie auf der Verwendung von NawaRo-Substrat, hier insbesondere Mais, beruht – nach Auffassung des NABU Schleswig-Holstein als massive Umweltbelastung gelten. Sie ist mit den nationalen und internationalen Verpflichtungen zur Umsetzung des Klimaschutzes, der Wasserrahmenrichtlinie, der FFH- und der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie zum Biodiversitätserhalt nicht vereinbar. So kommt selbst das von Thünen-Institut als landwirtschaftliche Bundesanstalt zum Schluss: „*NaWaRo-Biogasanlagen sind keine effiziente Klimaschutzoption, verteuern andere Maßnahmen des Umweltschutzes (FFH, Wasser-, Trinkwasserschutz).*“ (RÖDER 2010).

Grundsätzlich positiv zu bewerten ist jedoch die Vergärung organischer Rest- und Abfallstoffe. Ein besonders hohes Potenzial bieten insbesondere Gülle und Bioabfälle. Sie fallen ohnehin an, so dass die klimatisch und ökologisch negativen Gesteuerungsfaktoren, mit denen die Produktion von NawaRo behaftet ist, bei der Bilanzierung nicht zu berücksichtigen sind. Güllegespeiste Anlagen sollten allerdings stallnah errichtet werden. Lange Transportwege hingegen beeinflussen die Energie- und Klimaschutzeffizienz noch stärker negativ als bei Mais, da die Methangasausbeute bei der Güllevergärung pro Tonne Substrat etwa acht Mal geringer ist.

Grünabfälle aus dem kommunalen Bereich werden häufig dezentral auf örtlichen Kompostplätzen gelagert. Diese Mengen sind oftmals zu gering für eine lohnende Biogasverwertung. Grünabfälle größerer Städte sowie über die Bio-Tonne gesammelte organische Abfälle privater Haushalte werden aber in großer Masse zentral kompostiert, so dass sich dafür Biogasanlagen lohnen. Eine diesbezügliche Berechnung des MLUR (2011 b) ergab für Schleswig-Holstein und Hamburg ein Biogaspotenzial für 6,7 MW Strom. – Das von Naturschutzverbänden oftmals als potenzielles Gärsubstrat angeführte Schnittgut aus Landschaftspflegemaßnahmen fällt in Schleswig-Holstein in so geringen Mengen an, dass es für die Stromerzeugung so gut wie bedeutungslos ist.

Die in Naturschutzkreisen diskutierten ‚Wildblumenmischungen‘ sind keine wirkliche Alternative. Bezüglich ihrer Energiebilanz sind sie zu unproduktiv, um mit herkömmlichen NawaRo-Pflanzen erfolgreich konkurrieren zu können und würden noch größere Anbauflächen als diese erfordern. Überdies führt auch ihr Anbau zu manchen der genannten Umweltproblemen. Die mancherorts an Maisäckern angelegten Blühstreifen aus Sonnenblumen, *Phacelia* und anderen, meist nicht heimischen Arten dienen mehr der Imageverbesserung des Maisanbaus, als den Lebensraumsprüchen von Rebhuhn, Feldhase oder körnerfressenden Kleinvögeln, zumal sie in der Regel mit dem Mais abgeerntet und vergärt werden und ihre Samen damit nicht mehr Vögeln als Herbst- oder Winternahrung zur Verfügung stehen.

Es ist nicht Aufgabe dieses Papiers, die Energiewende in ihren breit angelegten Möglichkeiten zu diskutieren. Deshalb soll an dieser Stelle nur betont werden, dass der mit Abstand effizienteste Beitrag zu Klimaschutz und Atomausstieg durch Energieeinsparmaßnahmen erbracht werden kann, denen sich die Bundesregierung jedoch allenfalls halbherzig zuwendet. Bei der notwendigen ganzheitlichen Betrachtung der Problematik, die nicht nur wirtschaftliche, sondern auch ökologische Aspekte einbezieht, erscheint es geradezu paradox, einerseits mit der Agrargasverstromung eine stark umweltbelastende und energetisch wenig effektive Wirtschaftsweise massiv zu fördern, andererseits aber beispielsweise stark energiezehrende und darüber hinaus unnötige Techniken wie den Standby-

Modus zahlloser elektronischer Geräte, der in Deutschland die Stromproduktion zweier Atomkraftwerke beansprucht, weiterhin zuzulassen. Ein häufig angeführtes Beispiel für die Ineffizienz der Biogasförderung beim Klimaschutz ist deren Kostenvergleich mit Wärmedämmungsmaßnahmen an Gebäuden: Während die für die Vermeidung von 1 t CO₂ aufzubringenden Kosten bei Biogas zwischen € 150 und € 400 liegen, kommt man bei Wärmedämmung auf nur € 20 bis € 25 (KN, 19. März 2011).

Nach dem EEG haben Betreiber von Agrargasanlagen für 20 Jahre Anspruch auf Einspeisevergütungen in der Höhe, wie sie bei Inbetriebnahme gesetzlich bestimmt worden sind. Dennoch muss diese quasi als Bestandsschutz zu wertende Garantie nicht zwangsläufig die Beibehaltung der Maislandschaften mit ihren negativen ökologischen Auswirkungen über diese 20 Jahre bedeuten. Denn das EEG (Änderungsfassung von 2010) enthält mit § 64 Abs. 2 eine Verordnungsermächtigung für das Bundesumweltministerium „zu regeln, dass der Anspruch auf Vergütung von Strom aus Biomasse nur besteht, wenn nachweislich

a) beim Anbau der eingesetzten Biomasse bestimmte Anforderungen an eine nachhaltige Bewirtschaftung land- und forstwirtschaftlicher Flächen und zum Schutz natürlicher Lebensräume beachtet worden sind,

b) bei der Erzeugung des Stroms aus der eingesetzten Biomasse eine bestimmte Treibhausgasminde- rung erreicht wird.“

Damit könnte die Bundesregierung (mit Zustimmung des Bundestags) den Anbau von Energiemais und anderen Gärsubstratpflanzen im Sinne einer umweltverträglichen Landbewirtschaftung regeln, ohne sich dabei auf die sonstigen, nur sehr allgemein gehaltenen und damit wenig wirkungsvollen Vorgaben zur 'guten fachlichen Praxis' bzw. zur 'ordnungsgemäßen Landwirtschaft' beschränken zu müssen. Die Länder können die Bundesregierung über eine Bundesratsinitiative zum Erlass einer derartigen Verordnung auffordern. Hier ist auch die schleswig-holsteinische Landesregierung gefordert.

Nach Ansicht des NABU Schleswig-Holstein sollte eine entsprechende Verordnung zum NawaRo-Anbau folgende Standards aufnehmen:

- Maßnahmen zum Klima- und Grundwasserschutz: kein Anbau auf Niedermoor- und sonstigen stark organischen Böden, kein Umbruch von Dauergrünland, ausgeglichene N-Bilanz, kein Anbau in Wasserschutz- und Wasserschongebieten sowie auf grundwassernahen Standorten, Nachweis einer 9-monatigen Lagerkapazität für die Gärreste,
- Maßnahmen zum Bodenschutz und zur Erosionsvermeidung: mindestens dreigliedrige Fruchtfolge, kein Mais- und Rübenanbau an erosionsgefährdeten Hängen, Zwischenfrucht zur Winterbegrünung,
- Maßnahmen zum Arten- und Biotopschutz: mindestens 10 % der Schlagfläche als Brache belassen, dabei mindestens 5 m breite Randstreifen zu Gräben und anderen Gewässern, Knicks, Feldgehölzen, Waldrändern und anderen naturnahen Landschaftselementen,
- kein Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen.

Die nach Buchstabe b) der Verordnungsermächtigung möglichen Vorgaben zur Treibhausgasminde- rung sind so zu formulieren, dass eine konsequente und sinnvolle Abwärmenutzung und eine Entfernungsbeschränkung der Biomassetransportwege unumgänglich sind.

Das EEG wird regelmäßig novelliert. Die nächste Änderung tritt am 1. Januar 2012 in Kraft. Zur Grundvergütung kommen dann zwei Substratvergütungsklassen. Nach diesen wird für aus NawaRo gewonnenem Strom 6 Cent / kWh und für Strom aus Reststoffen wie z.B. Gülle 8 Cent / kWh gezahlt. Die Differenz von 2 Cent / kWh dürfte aber zu gering sein, um Mais als Substrat unattraktiv werden zu lassen. Auch die vorgenommene Begrenzung des Maisanteils auf max. 60 % der eingesetzten Biomasse dürfte die Zunahme des Energiemaisanbaus nicht maßgeblich bremsen. Positiv sind bei der EEG-Neuregelung jedoch die weitergehenden Vorgaben zur Wärmenutzung und die relativ hohe Förderung der Bioabfallvergärung sowie für kleine, hofnahe Anlagen (bis 75 kW el), die zu mindestens 80 % mit Gülle oder Mist gespeist werden.

Insofern ist, vor dem Hintergrund weiterhin günstiger Förderbedingungen für den NawaRo-Einsatz, auch zukünftig mit einer merklichen Zunahme von Agrargasanlagen und damit einer weiteren 'Vermaisung' der Landschaft zu rechnen. Deshalb sind nach Meinung des NABU Schleswig-Holstein

die Kommunen gefordert, ihre bauleitplanerischen Kompetenzen zur Begrenzung der Agrargasanlagen so weit wie möglich zu nutzen. Die Landesregierung muss dringend, wie bei der Windenergie weitgehend geschehen, ihre raumplanerischen Instrumentarien zur Steuerung einsetzen, um zumindest eine weitere Konzentration in ökologisch und agrarstrukturell sensiblen Gebieten zu unterbinden.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Investition in die auf NawaRo-Substrate basierende Biogasindustrie trotz der 20-jährigen Subventionsgarantie des EEG unternehmerische Risiken mit sich bringt. So könnte sich die zu erwartende deutliche Erhöhung der Treibstoffpreise auf die Wirtschaftlichkeit bestehender Anlagen besonders dann, wenn die Anbauflächen zum großen Teil von der Anlage weit entfernt liegen, langfristig kritisch auswirken, da das EEG keinen diesbezüglichen Teuerungsausgleich vorsieht. Es bleibt zu hoffen, dass den Anlagenbetreibern dieses durch hohen Energieverbrauch verursachte Risiko nicht auch noch durch angepasste Erhöhung der Einspeisevergütung abgenommen wird.

12. Angeführte Quellen

- AVA – AGRAR- UND VETERINÄR-AKADEMIE (2010): Botulinumtoxikosen – Chronischer Botulismus. Göttinger Erklärung anlässl. d. 9. AVA Haupttagung v. 17. – 21.3.2010
- DWA – Deutsche Vereinigung f. Wasserwirtschaft, Abwasser u. Abfall e.V. (2010): Merkblatt DWA-M 907 – Erzeugung von Biomasse für die Biogasgewinnung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes
- EDER, B. et al. (o.J.): Energie- und CO₂-Bilanz für Silomais zur Biogaserzeugung vom Anbau bis zur Stromeinspeisung
- FACHVERBAND BIOGAS (o.J.): Faustzahlen Biogas
- FAZ – FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG (2. Oktober 2007): Schlechte Umweltbilanz – Biosprit in der Klimafalle
- HERRMANN, A. (2008): Energiepflanzennutzung und Biogaserzeugung. Vortrag bei AG Geobotanik f. Schleswig-Holstein und Hamburg. 12. Januar 2008, Kiel
- HÖTKER, H. et al. (2009): Maisanbau für Biogasanlagen – CO₂-Bilanz und Wirkung auf die Vogelwelt. In: Berichte zum Vogelschutz, Heft 46
- KELM, M. & TAUBE, F. (2009): Energiebilanz der Biogaserzeugung aus Gras- und Maissilage. Workshop I: Energie, Universität Kiel
- KELM, M. et al. (2007): Vergleichende Analyse konventioneller und ökologischer Anbausysteme: N-Bilanzsalden und N-Auswaschungsverluste – Ergebnisse aus dem Projekt COMPASS. In: Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften 19
- KOOP, B. (2007): Mais – eine Landschaft funkt SOS! OAGSHNet, Mail v. 31.7.2007
- KN – KIELER NACHRICHTEN (9. September 2010): Biogas als Klimakiller?
- KN – KIELER NACHRICHTEN (13. Oktober 2010): Dem Mais geht's mies
- KN – KIELER NACHRICHTEN (19. Februar 2011): „Der Biogas-Markt ist überhitzt“
- LABO – Länderarbeitsgemeinschaft Boden (2010): LABO-Positionspapier Klimawandel – Betroffenheit und Handlungsempfehlungen des Bodenschutzes
- LfL – BAYRISCHE LANDESANSTALT F. LANDWIRTSCHAFT (2009): Biogasgärreste – Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel. LfL-Information
- MLUR – MINISTERIUM F. LANDWIRTSCHAFT, UMWELT U. LÄNDL. RÄUME D. LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2011 a): Biogas in Schleswig-Holstein – Stand und Perspektiven. Vortragsfolien
- MLUR – MINISTERIUM F. LANDWIRTSCHAFT, UMWELT U. LÄNDL. RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2011 b): Umweltministerin Rumpf: Energie aus Grünabfall bietet noch ungenutztes Potenzial für den Klimaschutz in Schleswig-Holstein. Medien-Information v. 10.5.2011

MUNF – MINISTERIUM F. UMWELT, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN D. LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2000): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III

RÖDER, N. (2010): Auswirkungen der Bereitstellung von Bioenergie auf die Agrarstruktur. Vortragsfolien d. Johann Heinrich von Thünen-Instituts

SAATHOFF, W. et al. (2008): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität. Sachverständigengutachten. Leibniz Universität Hannover

SAATHOFF, W. (2009): Synergien und Konflikte zwischen landnutzungsbezogenen Klimaschutzmaßnahmen und Zielen des Naturschutzes. Vortragsfolien 24.9.2009, Bremen

SRU – SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2007): Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten i. A. d. Bundesregierung

TAZ – DIE TAGESZEITUNG, Ausgabe Nord (20. / 21. August 2011): Rinder sterben, Regierung wartet ab.

Verwendete Abkürzungen

a	Jahr
äq	(CO ₂ -)Äquivalent
Bp	Brutpaar
C	Kohlenstoff
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
el	elektrische Leistung
FM	Frischmasse
ha	Hektar
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
N	Stickstoff
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
N ₂ O	Lachgas
P	(Vogel-)Paar
THG	Treibhausgase
TM	Trockenmasse
wl	Feuerungswärmeleistung