

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



**Ökologische Kriterien
bei der
Nutzung landwirtschaftlicher Bio-Masse
für Bio-Gas-Anlagen**

Studie des BUND Landesverbandes Mecklenburg-Vorpommern
2013

Impressum

Schwerin, Dezember 2013

1. Auflage: 100 Kopien

BUND Landesverband Mecklenburg-Vorpommern

c/o + Text: Dr. Burkhard Roloff

Wismarsche Straße 152

19053 Schwerin

Tel.: 0385 - 52 13 39 13

Fax: 0385 - 52 13 39 20

E-Mail: bund.mv@bund.net

www.bund.net/mv

Mit freundlicher Unterstützung durch:



Deutsche Umwelthilfe

Gliederung

1. Einleitung

1.1 Nachhaltige Biomasse-Nutzung

2. Biogasanlagen, Gärrest und Biomasse-Substrate Mais und Gülle

2.1 Biogasanlagen

2.2 Gärrest

2.3 Mais

2.4 Gülle

2.5 Wirtschaftlichkeit

3. Einfluss des Biomasse-Anbaus auf Schutzgüter und Landwirtschaft

3.1 Boden

3.2 Wasser

3.3 Luft

3.4 Biodiversität

3.5 Fruchtfolgen, Landwirtschaftliche Praxis, Landnutzungsänderung

3.6 Tierhaltung

3.7 Ländlicher Raum und Landschaftsbild

3.8 Sozio-ökonomische Auswirkungen

4. Alternative Substrate

4.1 Festmist

4.2 Reststoffe

4.3 Landschaftspflege und Naturschutzgrün

4.4 Zwischenfrüchte und Mischfruchtanbau

4.5 Biogasanlagen auf Ökobetrieben

5. Diskussion

6. Ökologische Kriterien bei der Nutzung landwirtschaftlicher Bio-Masse für Bio-Gas-Anlagen

7. Forderung an die Politik

8. Zusammenfassung

9. Literaturangaben

1.1 Einleitung

Bei der Stromerzeugung aus Biomasse rangiert Mecklenburg-Vorpommern bundesweit an vorderer Stelle: Rund 36 Prozent der aus regenerativen Quellen gewonnenen Energie entfallen auf diesen Bereich.

Biomasse ist damit in unserem Land nach der Windkraft der zweithäufigste regenerative Energieträger. Der Bereich erlebt zurzeit ein beispielloses Wachstum: Im Dezember 2006 waren in Mecklenburg-Vorpommern 67 Biogasanlagen (BGA) mit ca. 30,0 Megawatt elektrischer Anschlussleistung installiert. Sechs Jahre später, im April 2012, waren es über 200 Biogasanlagen. Derzeit sind im Land 238 BGA mit einer installierten Gesamtleistung von 166 Mega-Watt in Betrieb. Weitere 162 BGA mit einer Gesamtleistung von 69 MW sind im Bau bzw. im Genehmigungsverfahren.

Laut Landwirtschaftsministerium sollen die erneuerbaren Energien zur tragenden Säule der zukünftigen Energieversorgung werden. Bis spätestens zum Jahr 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung mindestens 35 Prozent betragen. Grundlage dafür ist die am 1.1.2012 in Kraft getretene Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG).

Für den BUND ist der weitere ökologisch verträgliche Ausbau der erneuerbaren Energien von zentraler Bedeutung für die künftige Energieversorgung. Nur wenn die erneuerbaren Energien möglichst schnell einen großen Teil unserer Stromversorgung übernehmen, können wir auf Kohle- und Atomkraftwerke verzichten. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien ist neben Energiesparen und der deutlichen Steigerung der Energieeffizienz eine wichtige Voraussetzung, um bundesweit die ambitionierten Klimaschutzziele zu erreichen.

Das Wind-, Agrar- und Flächenland Mecklenburg-Vorpommern ist für fast alle Arten erneuerbarer Energieerzeugung geeignet. Wichtige Weichenstellungen fordert der BUND u.a. bei der weiteren Förderung der Biomasse. Strenge ökologische Kriterien müssen dafür sorgen, dass die wertvollen nachwachsenden Rohstoffe wesentlich effizienter und naturverträglicher angebaut und genutzt werden als bisher. Ökologische Kriterien zur Nutzung der Biomasse fehlen bislang fast völlig.

Insbesondere für die Anbau und die Nutzung von landwirtschaftlicher Biomasse durch Biogasanlagen sollen in dieser Studie ganz konkrete ökologische Kriterien erarbeitet werden. Diese BUND-Studie stellt darüber hinaus Forderungen an die Agrar- und Energie-Politik, um in Zukunft nachhaltig Biomasse anzubauen und effizienter zu nutzen.

1.1 Nachhaltige Bio-Masse-Nutzung

Laut Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR, 2013) liegt die bundesweite Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe im Jahr 2013 bei 2,4 Millionen Hektar und damit knapp unter Vorjahresniveau.

Die mit Abstand wichtigste Nutzungsrichtung ist der Anbau von Energiepflanzen mit einem Anteil von 88 % der Fläche (2,1 Millionen Hektar). Pflanzen zur stofflichen Nutzung werden auf den verbleibenden 12 % (ca. 300 000 Hektar) angebaut. Insgesamt wachsen nachwachsende Rohstoffe auf einem Fünftel der deutschen Ackerfläche. Im Vergleich zum Vorjahr ging die Fläche um 5 % zurück, was der Stagnation im Biodieselvebrauch, einem verstärkten Einsatz anderer Rohstoffe (Sojaöl, Altöle aus der Lebensmittelproduktion) und Importen geschuldet ist.

Der Anbau von Energiepflanzen sowohl für die Biokraftstoffe als auch für Biogas hat nach den Steigerungsraten in den letzten Jahren ein Plateau erreicht. Die Nutzung von Festbrennstoffen von landwirtschaftlichen Nutzflächen entwickelt sich bislang nur sehr zögerlich. Der Anbau von Industriepflanzen bewegt sich trotz wachsendem Einsatz von pflanzlichen Inhaltsstoffen als industrielle Rohstoffquelle seit Jahren auf einem Niveau von rund 300.000 Hektar, da sich die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe in globalisierten Märkten bewegt und ihre Rohstoffe nur zu einem kleinen Teil aus heimischen Quellen abdeckt. Umso wichtiger sind die Bemühungen für eine weltweite Verpflichtungen der Industrie zur Anerkennung der Kriterien für einen nachhaltigen Anbau von nachwachsenden Rohstoffen.

Denn die positiven Treibhausgas-Bilanzen von Bioenergie sind zunehmend umstritten und die Effekte der indirekten Landnutzungsänderung (ILUC = indirect land use change) werden umso relevanter, je höher die Ziele und je größer die Anbaufläche ist. Die Diskussion um „Tank oder Teller“ sowie „Vermaisung“ hält in der Gesellschaft an, denn gesamtgesellschaftlich spielt das „Primat der Nahrungsmittelproduktion“ eine zunehmende Rolle bei der Meinungs- und Entscheidungsfindung.

Bundesumweltminister Peter Altmaier (CDU) hält laut FAS (2012) weiterhin daran fest, Biomasse sei ein sehr vielseitiger und zuverlässiger erneuerbarer Energieträger, der eine wichtige Rolle für die zukünftige Energieversorgung unseres Landes spielt. Um einer „Vermaisung“ der landwirtschaftlichen Flächen entgegenzuwirken, erhielten neue Biogasanlagen seit Anfang des Jahres nur noch die volle Vergütung, wenn maximal 60 Prozent Mais eingesetzt wird.

Es ist gesellschaftlicher Konsens, regenerative Energien effizient zu nutzen, dies gilt umso mehr nach dem beschlossenen Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland. Die Biogaserzeugung deckt in Deutschland inzwischen 2.2 % des Stromverbrauchs bzw. 0.5% des Wärmeverbrauchs (2010).

In Brüssel wurde im Sommer 2013 ein EU-Gesetzes-Entwurf zu Bioenergie vorgelegt. Der Text definiert nachhaltige Biomasse als solche, deren CO₂-Ausstoß um 60 Prozent geringer ist als bei fossilen Energieträgern. Biomasse solle demnach nicht in Gegenden mit hoher Biodiversität angebaut und geerntet werden und mit nachhaltiger Forstwirtschaft vereinbar sein. Der Gesetzesentwurf enthält auch EU-weit harmonisierte Zahlen zur Berechnung des CO₂-Ausstoßes im Falle der verschiedenen Biomassearten. Gegner kritisieren, dass bestimmte Probleme wie beispielsweise das Ausströmen von Methan, die sogenannte Kohlenstoffschuld und indirekte Landnutzungsänderungen (ILUC) ausgeklammert werden. Laut CRAIG (2013) setzt auch die EU-Kommission auf Biomasse zur nachhaltigen Energieerzeugung. In dem Dokument geht es um die Bedingungen zur Förderung von Biomasse. Auf diese Weise will die EU doch noch ihr Ziel erreichen, bis 2020 den Energiebedarf zu 20 Prozent aus erneuerbaren Quellen zu decken. Umweltschützer kritisieren den Entwurf scharf und sorgen sich um die verbliebenen Urwälder. Ziel des Richtlinienentwurfs ist es, Empfehlungen durch rechtlich verbindliche Nachhaltigkeitskriterien für feste und gasförmige Biomasse zu ersetzen, die für die Stromerzeugung, Heizung und Kühlung verwendet wird. Damit würde festgelegt, ob die Mitgliedstaaten Biomasse zur Energieerzeugung nutzen, um so ihre Ziele für 2020 zu erreichen und inwieweit Biomasse finanziell gefördert werden kann.

Nachhaltige Bio-Masse-Nutzung ist langfristig: ökologisch ressourcenschonend, ökonomisch sinnvoll und sozial verträglich. Eine nachhaltige Energieversorgung darf keine Luftverschmutzung verursachen, die Menschen krank macht oder zu einem Klimawandel beiträgt, der mehr als 2 °C beträgt. Der Anbau von Bioenergiepflanzen darf nicht zu Lasten der Nahrungsmittelversorgung gehen und darf auch nicht auf Kosten natürlicher Ökosysteme geschehen. Daher dürfen nicht mehr als 3 Prozent der weltweiten Landfläche hierfür genutzt werden. Die nachhaltige Energieversorgung sollte einen Zugang zu modernen Energiesystemen für alle Menschen auf der Welt ermöglichen und sie sollte keine intolerablen Risiken verursachen.

László Maráz, Koordinator der Plattform „Nachhaltige Biomasse“ und der AG Wald des Forums Umwelt und Entwicklung definiert nachhaltige Biomasse im SCHATTENBLICK (2013) so: Dabei handelt es sich um nachwachsende Rohstoffe, die angebaut, geerntet und verarbeitet werden können, um andere Stoffe herzustellen oder sie energetisch zu verwerten. Nachhaltige Qualität heißt, dass beim Anbau keine Umweltschäden oder soziale Probleme verursacht werden dürfen. Auch die Verarbeitung und der Einsatz der Stoffe dürfen nicht zu Problemen führen. Wichtig ist aber auch die Frage der Quantität: Biomassenutzung kann nur in begrenztem Umfang nachhaltig sein, denn ein Zuviel beansprucht zu große Landflächen und Rohstoffmengen. Das führt dazu, dass Nahrungsmittel knapp werden können oder andere Verwender in Versorgungsnotlagen geraten und auf umweltschädlichere Rohstoffe ausweichen.

Dem Thema Biomasse wird auch in der Klimaschutzpolitik eine Schlüsselrolle beigemessen. Um die Ziele bei der Treibhausminderung zu erreichen, ist man auf einen wesentlichen Beitrag über die Nutzung von Biomasse als Kraftstoff wie als Brennstoff (Strom/Wärme) angewiesen. Die Förderung von Bioenergie wird durch die aktuelle Gesetzgebung in Deutschland, Europa und auch anderen Ländern nicht an die Erfüllung von Kriterien der Nachhaltigkeit gebunden.

2. Biogasanlagen, Gärrest und Biomasse-Substrate Mais und Gülle

2.1. Biogasanlagen

Um Biogas zu erzeugen, wird Biomasse wie Silage, Speisereste oder Gülle in große, luftdicht abgeschlossene Anlagen, so genannte Fermenter, eingebracht. Unter den dort herrschenden anaeroben Bedingungen zersetzen Mikroorganismen das organische Material und bilden dabei Biogas. Dieses besteht vor allem aus Kohlendioxid und Methan, das energetisch genutzt werden kann. Bisher verwendet man Biogas vor allem in Kraft-Wärmekopplungsanlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung.

In den letzten Jahren hat es einen regelrechten „Biogas-Boom“ in Deutschland gegeben. Die Zahl der Biogasanlagen stieg rasch auf über 3.700 an mit einer installierten elektrischen Leistung von circa 1.250 Megawatt (MW) im Jahr 2007. Ausgelöst wurde diese Entwicklung vor allem durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). Seit der letzten Novellierung im Jahre 2004 sieht dieses einen Bonus auf den Strompreis beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo-Bonus) vor. Gleichzeitig gibt der Gesetzgeber eine zwanzigjährige Einspeisungsgarantie für Strom aus erneuerbaren Energien. Seitdem wachsen auf vielen deutschen Äckern Energiepflanzen für die Produktion von Biogas heran. Rund 400.000 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche sind heute bereits damit bestellt. Hinzu kommen noch die Felder, auf denen Energiepflanzen zur Erzeugung von Biodiesel und Pflanzenölen sowie von Ethanol angebaut werden. Alles in allem werden durchschnittlich bereits rund 15 % der gesamten Ackerfläche in Deutschland zur Energieerzeugung herangezogen.

Als Ausgangsstoffe für die Biogaserzeugung sind grundsätzlich alle Arten von Biomasse nutzbar. Besonders gut eignen sich Substrate mit geringen Trockensubstanzgehalten. Schlecht nutzbar für die Biogasproduktion sind Biomassen mit hohen Anteilen an Lignin, Cellulose oder Hemi-Cellulose (z. B. Stroh, Holz). Bei diesen Substraten muss die Cellulose vorher durch entsprechende Verfahren aufgeschlossen werden (z.B. aerobe Vorrotte, Desintegration).

Seit der EEG-Novellierung 2004 werden zunehmend nachwachsende Rohstoffe (Energiepflanzen) in der Biogasproduktion eingesetzt. Als wichtigste Kultur gilt hier der Mais, der z.Z. die höchste Flächeneffizienz aufweist. Aber auch Grassilage, Zuckerrüben, Getreide und weitere alternative Kulturen werden genutzt und schwerpunktmäßig züchterisch bearbeitet.

In Kürze sollen die grundlegenden Prozesse in einer bzw. den Biogasanlagen skizziert werden, um einerseits technisches Grundverständnis zu vermitteln und andererseits den Zusammenhang darzustellen zwischen der technischen Biogasanlage und deren Anforderungen an die Biomasse-Substrate bzw. als Ergebnis des Gärprozesses dem Gärrest.



Abb.1.: Vereinfachte Darstellung des Abbaus organischer Biomasse bei der Biogasgewinnung

Der Vergärungsprozess läuft prinzipiell in vier voneinander abhängigen biologischen Teilschritten unter anaeroben Bedingungen ab, an denen jeweils verschiedene Gruppen von Mikroorganismen beteiligt sind. Diese Organismen sind an eine flüssige Phase gebunden und verwerten die Produkte der vorangegangenen Abbauschritte und bilden zum Ende der Vergärung Biogas.

Die erste Abbauphase der Methanvergärung ist die **Verflüssigungsphase**. Während dieser Phase werden die langkettigen organischen Verbindungen (z.B. Proteine, Fette, Kohlenhydrate) mittels von Bakterien abgesonderten Exoenzymen in einfachere organische Verbindungen (z.B. Aminosäuren, Fettsäuren, Zucker) zerlegt. Da hierbei die festen Substanzen durch die Abspaltung von Wasser in Lösung gehen, nennt man diesen Schritt auch Hydrolyse.

Die Produkte der Hydrolyse werden anschließend in der **Versäuerungsphase** (Acidogenese) durch säurebildende Bakterien verstoffwechselt und zu organischen Säuren (z.B. Essig-, Propion-, und Buttersäure) abgebaut. Dabei entstehen außerdem Acetat, Wasserstoff und Kohlendioxid, welche als Ausgangsprodukte für die Methanbildung dienen. Das Verhältnis der in dieser Phase entstehenden Produkte zueinander ist vom Wasserstoffpartialdruck, d.h. der Konzentration an elementarem Wasserstoff abhängig. Je niedriger dieser ist, desto höher ist der Anteil an entstehendem Acetat.

In der **Essigsäurephase** (Acetogenese) werden die organischen Säuren und Alkohole von acetogenen Bakterien zu Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid abgebaut. Diese Produkte dienen den methanogenen Mikroorganismen als Substrat. Auch bei dieser Abbauphase spielt die H₂-Konzentration eine entscheidende Rolle, da ein Anstieg des Wasserstoffpartialdrucks den Stoffwechsel der acetogenen Bakterien hemmt. Da die Mikroorganismen der Methanogenese auf die Funktionalität dieser Bakterien angewiesen sind, verbrauchen sie in dieser Phase den Wasserstoff zur Methanbildung und sorgen so für optimale Lebensbedingungen. Somit leben die Organismen beider Abbaustufen in einer mutualistischen Symbiose.

In der vierten und letzten Phase, der **Methanbildungsphase** (Methanogenese), werden die Produkte der vorangegangenen Phasen durch methanogene Mikroorganismen (Archaea) zu Methan, Kohlenstoffdioxid und Wasser umgesetzt.

Anlagentechnik und Verfahren: Bei der Biogasgewinnung werden unterschiedliche Anlagenkonzepte angewendet. Diese unterscheiden sich nach verschiedenen Verfahrensmerkmalen.

Kriterium	Unterscheidungsmerkmale
Trockensubstanzgehalt der Substrate	- Nassvergärung - Feststoffvergärung
Art der Beschickung	- diskontinuierlich - quasikontinuierlich - kontinuierlich
Anzahl der Prozessphasen	- einphasig - zweiphasig
Prozesstemperatur	- psychrophil - mesophil - thermophil

Abb.2: Einteilung der Verfahren zur Biogasgewinnung nach verschiedenen Kriterien

Der Gehalt an Trockensubstanz (TS-Gehalt) unterscheidet Nass- und Trockenvergärung, es gibt allerdings keine eindeutige Abgrenzung. Derzeit arbeiten fast alle landwirtschaftlichen Anlagen als **Nassfermentationsanlagen** mit den bekannten Rundbehältern, d. h. der TS-Gehalt liegt bei <15% (bei höheren TS-Gehalten ist das Material in der Regel nicht mehr pumpfähig). Für die Nutzung von Gülle kommt nur die Nassvergärung in Frage, die zugeführte feste Biomasse muss gut zerkleinert und gemeinsam mit der Flüssigkeit pump- und rührfähig sein.

Die **Trockenvergärung** ist besonders für Betriebe von Interesse, denen weder Gülle noch andere flüssige Basissubstrate zur Verfügung stehen, die jedoch über genügend stapelbare Biomasse verfügen. Im Gegensatz zur Nassvergärung ist bei der Trockenvergärung das Gärgut weder pump- noch fließfähig, noch erfolgt eine ständige Durchmischung während der Biogasherstellung. Aber wie bei der Nassfermentation ist ein feuchtes Milieu für den biologischen Vergärungsprozess notwendig. Dieses wird durch Vermischen mit Prozessflüssigkeit vor der Vergärung oder durch ständiges Besprühen mit Gärflüssigkeit während des Vergärungsvorgangs hergestellt. Die Verfahren zur Vergärung von stapelbarer organischer Biomasse wurden ursprünglich für die Verwertung von Bio- und Restabfällen entwickelt und finden nun Einsatz im landwirtschaftlichen Bereich. So lassen sich Biomassen mit Trockensubstanzgehalten von 20 bis 40 % vergären. Zu den einsetzbaren Substraten gehören Festmist, nachwachsende Rohstoffe (wie Mais-, Getreide- und Grassilage), Ernterückstände (wie Stroh und Getreideausputz) als auch Grünschnitt und Bioabfälle.

Die weiteren Unterteilungen werden anhand der Beschickung mit dem Gärsubstrat und der Prozesstemperatur vorgenommen. Die meisten Anlagen arbeiten im kontinuierlichen Verfahren (Durchflussanlagen) und im mesophilen Temperaturbereich (32 - 42°C).

Finden alle vier Phasen der anaeroben Gärung (unter Luftabschluss) in einem Behälter statt, spricht man von einem einstufigen Verfahren. Ein zweiphasiger Betrieb trennt Hydrolyse / Versäuerung und Essigsäurebildung / Methanbildung. Dadurch lassen sich günstigere Milieubedingungen für die verschiedenen Mikroorganismen schaffen.

2.2. Gärrest

Die Rückstände der Vergärung werden allgemein als Gärrest oder Biogasgülle bezeichnet. Ein Teil des Substrats dient den Mikroorganismen als Nährstoff zum Aufbau von Zellmasse zur Zellteilung (Anabolismus). Die dafür benötigte Energie wird aus der Vergärung des Substrats gewonnen. Da der Energiegewinn, verglichen mit der aerob stattfindenden Atmung, gering ist, müssen pro erzeugte Zellmasse vergleichsweise große Massen Substrat umgesetzt werden. Bei gut abbaubaren Substraten wird ein großer Teil der Trockensubstanz in das Biogas umgesetzt. Daher bleibt ein wässriges Gemisch aus schwer abbaubarem organischem Material, wie Lignin und Cellulose sowie aus anorganischen Stoffen wie zum Beispiel Sand oder anderen mineralischen Stoffen, der sogenannte Gärrest, zurück. Dieser wird meistens als landwirtschaftlicher Dünger verwendet, da er noch sämtliche im Substrat enthaltenen Spurenelemente, fast den gesamten Stickstoff, Phosphor und -abhängig von der Verfahrensart der Biogasanlage – auch fast den gesamten Schwefel enthält. Das Zurückführen dieser Gärreste auf die substratliefernden Ackerflächen führt zu einem geschlossenen Nährstoffkreislauf. Generell sind Gärreste, wie auch Wirtschaftsdünger, dem Düngemittelrecht unterstellt, wenn sie dessen Anforderungen erfüllen. Unbelastete Gärreste aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen werden als hochwertige organische Dünger genutzt. Insgesamt wird die Qualität der Wirtschaftsdünger verbessert, da Krankheitserreger und Unkrautsamen zum Teil abgetötet und Nährstoffe besser pflanzenverfügbar werden, so dass deren gezielte Anwendung als Ersatz für Mineraldünger ermöglicht wird. Auch ist der Gärrest im Vergleich zu Gülle weniger geruchsintensiv und weniger aggressiv. Die Nährstoffzusammensetzung kann je nach Ausgangssubstraten stark schwanken. Gärreste aus der Trockenfermentation sind dem Stallmist ähnlich. Für die Gärrestlagerung müssen geeignete wasserdichte Behälter verwendet werden. Aufgrund von Ammoniak- und weiteren klimarelevanten Emissionen ist eine gasdichte Abdeckung inzwischen gesetzlich vorgeschrieben. Werden Bioabfälle mitvergoren, gelten abfallrechtliche und seuchenhygienische Vorgaben. In der Regel wird der Gärrest hier vor der Ausbringung hygienisiert (z. B. durch Erhitzen). Die Ausbringung hat entsprechend Düngeverordnung und ggf. weiterer anzuwendender Vorschriften zu erfolgen. Hierfür kann die vorhandene Gülle- bzw. Düngetechnologie genutzt werden. Ziel ist eine optimale Ausnutzung der Nährstoffe und Verringerung von Nährstoffverlusten.

Insbesondere in Regionen mit hoher Anlagen- und Viehdichte kann eine sinnvolle Düngung von Gülle und Gärrest häufig nicht mehr gewährleistet werden. Hier ist eine Aufbereitung der Gärreste und eine Vermarktung (getrocknet oder pelletiert) sinnvoll.

Die Befragung von Bio-Betrieben mit BGA durch GRUBER u.a. (2012) ergab, dass wenn Substrat zugekauft wird, die Verkäufer gerne die Gärreste zurück nehmen. Die Befragung ergab auch, dass Nährstoffgehalte und Trockensubstanz der Gärreste sehr unterschiedlich waren. So wurde z. B. für Stickstoff ein Gesamtgehalt zwischen 0,35 bis 0,7 % angegeben.

2.3. Mais

EURONATUR stellte 2013 fest, dass wenn das Thema Biogas und Mais angesprochen wird, Fehlentwicklungen der Vergangenheit absolut unverkennbar sind. Die rasante Entwicklung von Biogasanlagen in den letzten Jahren ging in Deutschland einher mit einem enormen Anstieg des als Gärsubstrat bevorzugten Mais. Es gibt mittlerweile Regionen in Deutschland, in denen der Maisanteil mehr als 75% der Ackerfläche einnimmt und das Jahr für Jahr. Mais wird auf Mais angebaut, eine gesunde Fruchtfolge und Fruchtartendiversifizierung ist dort nicht mehr gegeben. Dies führt zu nicht akzeptablen, enormen Problemen, u.a. bei der Bodenerhaltung, der Biodiversität und auch beim Grundwasserschutz. Die Politik hat diese Problematik mittlerweile erkannt, erste, wichtige Umsteuerungen haben – z.B. über eine veränderte Ausgestaltung des EEG, bereits stattgefunden. Die EEG-Novelle des Jahres 2012 hat dazu geführt, dass auf Maismonokulturen beruhende Biogasanlagen nur noch in geringem Umfang gebaut werden. Der Boom der vorangegangenen Jahre, der zu der mit Recht kritisierten Fehlentwicklung geführt hat, ist durch die EEG-Änderung zu Ende. Die Zahl neu genehmigter Anlagen ist drastisch zurückgegangen. Dies belegt, dass die Neujustierung im Rahmen des EEG zu einer sinnvollen Korrektur geführt hat.

Nach Angaben der FNR (2012) macht Silomais knapp drei Viertel der zur Biogasproduktion eingesetzten Pflanzen aus. Das verbleibende Viertel verteilt sich zu nahezu gleichen Anteilen auf Getreideganzpflanzen und auf die Produktion von Grassilage. Kleine Flächenanteile entfallen auf neue Energiepflanzen wie die Durchwachsende Siliphie.

Nach Angaben des Landwirtschaftsministeriums Mecklenburg-Vorpommern entspricht der anteilmäßige Maisanbau für Biogas bzw. dessen unterschiedliche Konzentration etwa dem der Tierbestände und der Biogasanlagen in den Landkreisen. Die Entwicklung der Biogasanlagen sei demnach nicht unbedingt an die Größe der Tierbestände gekoppelt, wäre aber mit der Erweiterung des Maisanbaus verbunden. Der sogenannte „Maisdeckel“, d.h. die Maismenge die zusätzlich für Biogas angebaut wird, führt seit dem EEG 2012 zu Widersprüchen zwischen wachsendem Flächenbedarf und dem Bestreben einer effizienten Rohstoffproduktion. Hinsichtlich der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung wäre Mais demnach als nachhaltig einzustufen, andere als ökologisch wertvoll eingestufte Substrate hingegen nicht. Die Maiskonzentration wäre in MV auch bei Realisierung weiterer Vorhaben kein landesweites oder regionales Problem, sondern eher ein punktuell. Silo-Mais ist das Hauptsubstrat, was vor allem an arbeitstechnischen und ertraglichen Aspekten liegt.

Hauptvorteile sind unter anderem die hohen Trockenmasseerträge pro Hektar, die hohe Gasausbeute pro Hektar, die gute Lagerfähigkeit durch optimale TS-Gehalte bzw. wenig Wasser und die geringen Transportkosten von Mais-Silage.

Die FNR kann durch umfangreiche und langjährige Sortenversuche standortangepasste Sorten empfehlen, die Biogasanlagen erfolgreich arbeiten lassen. Eine Übersicht der Sorten sowie spezielle Informationen zum Energiemaisanbau sind vorhanden. Vorzüge des Maisanbaus sind nach FNR hohe Erträge, viel Biomasse, hohe Methangasausbeuten, einfaches Produktionsverfahren, lange Anbauerfahrungen, optimierte Anbauverfahren, sehr gute Stickstoffausnutzung sowie die züchterische Bearbeitung seit über 30 Jahren. Alternativen zum Mais werden intensiv untersucht und auch bereits in der Praxis erprobt, z. B. Sorghumhirsen, Wildpflanzen oder Sudangras. Ökonomisch betrachtet ist Mais z.Z. jedoch die mit Abstand vorzüglichste Kultur als Einsatzstoff für Biogasanlagen. Mais ist zudem mehr als andere Pflanzen in der Lage, Nährstoffe aus organischer Düngung effektiv zu nutzen. Die organische Düngung kann vor der Bestellung gezielt in den Boden eingearbeitet werden, um dadurch gasförmige N-Verluste zu vermeiden. Die Zeitpunkte des Hauptnährstoffbedarfs des Maises und der Hauptmineralisation der organischen Düngung treffen im Juli zeitlich zusammen. Die Nährstoffaufnahme des Maises dauert bis zur Ernte im Oktober, so dass der gedüngte Stickstoff über einen langen Zeitraum aufgenommen werden kann. Mais ist dadurch die ideale Pflanze für die sachgerechte Verwertung von organischer Düngung. Aber Mais wird noch zu oft als „Entsorgungsfläche“ für Gülle und Gärreste gesehen. Nachteile des Maisanbaus sind bei hoher Anbaukonzentration, dass Mais stark Humus zehrend ist. Beim Mais-Anbau kommt es zur Erosionsgefährdung durch weiten Reihenabstand und der Maisanbau hinterlässt nur geringe Wurzel- und Ernterückstände. Es kann zum verstärkten Auftreten von Schadinsekten und -Krankheiten kommen. Beim Grünlandumbruch für Silomais kommt es zur erhöhten Lachgasemissionen. Mit Blick auf die veränderten Klimabedingungen hat Mais eine große Trockenheitsanfälligkeit. Großflächiger Mais-Anbau kann zu verstärkten Schäden durch Wild in der Region führen. Laut Landwirtschaftsministerium ginge es nicht um die Verbannung des Maises, sondern um sinnvolle Alternativen zu hohen Maiskonzentrationen.

Jahr	Landkreis	Fläche Mais in ha
2011	Bad Doberan	9.528,8348
2011	Demmin	12.053,2173
2011	Greifswald	191,4633
2011	Güstrow	18.102,7557
2011	Ludwigslust	26.974,2260
2011	Mecklenburg-Strelitz	10.932,4435
2011	Müritz	8.560,0058
2011	Neubrandenburg	21,7700
2011	Nordvorpommern	12.177,9500
2011	Nordwestmecklenburg	14.239,4365
2011	Ostvorpommern	10.737,2133
2011	Parchim	22.641,6246
2011	Rostock	93,7664
2011	Rügen	3.990,1013
2011	Schwerin	131,4696
2011	Stralsund	15,5700
2011	Uecker-Randow	9.844,9486
2011	Wismar	19,5000
	Gesamt	160.256,2967

Jahr	Landkreis	Fläche Mais in ha
2012	Landkreis Rostock	24.744,4241
2012	Ludwigslust-Parchim	49.721,6488
2012	Mecklenburgische Seenplatte	27.353,0331
2012	Nordwestmecklenburg	12.788,5628
2012	Rostock, Hansestadt	105,2022
2012	Schwerin, Landeshauptstadt	121,5308
2012	Vorpommern-Greifswald	21.677,7817
2012	Vorpommern-Rügen	15.104,6222
	Gesamt	151.616,8057

Abb.3 + 4.:Beantragte Maisfläche 2011 und 2012 in Mecklenburg-Vorpommern (LU, 2012)

Die höchsten Mais-Anbau-Konzentrationen sind demnach in den Süd-West und Süd-ost-Kreisen mit über 20-25% Silomaisanteil.

Im Jahre 2012 war die Mais-Fläche mit 145.700 Hektar um 6,1 Prozent kleiner als 2011 gewesen, teilte das Statistische Amt in Schwerin mit. Ursache waren jedoch nicht die Warnungen vor einer «Vermaisung» der Landschaft, sondern die ungüns-

tigen Bestellbedingungen im Frühjahr. Mit 5,4 Millionen Tonnen Silomais wurden 28 Prozent mehr als im mehrjährigen Durchschnitt eingebracht, allerdings 16 Prozent weniger als 2011. Silomais ist auf 70 Prozent der landesweit 209 100 Hektar mit Feldfutter bestellter Fläche gewachsen. Im Jahre 2013, gleichfalls das zweite Jahr hintereinander, verringerte sich die Fläche mit Grün- und Silomais auf nunmehr 135 200 ha, was 14.2% der Landwirtschaftlichen Nutzfläche entspricht.

2.4. Gülle

Gülle, das flüssige Gemisch aus Harn und Kot von Nutztieren entsteht dort, wo Nutztiere nicht auf Einstreu gehalten werden, sondern einstreulos auf Voll- bzw. Teilspalten-Böden, d. h. aus arbeits-wirtschaftlichen Gründen wurde der Boden perforiert und die Tiere treten ihren eigenen Kot durch die Spalten und unter ihnen fließt die Gülle in Gülle-Kanälen. Das nicht mehr notwendige Ausmisten wurde einerseits erkaufte durch permanente Geruchsbelästigung für die Tiere durch die frei werden Ammoniak-Gase, somit schlechtes Stallklima und zunehmende Atemwegs- bzw. Lungenprobleme sowie andererseits durch die nicht artgerechte Oberflächengestaltung in den Stall-Abteilungen (Spalten-Böden) und dadurch häufige Entzündungen bzw. Verletzungen der Füße und Beine der Tiere. Der Vorteil bei Gülle ist gleichzeitig auch ihr Nachteil: Gülle ist ein flüssiger Wirtschaftsdünger, der zwar relativ schnell - insbesondere Stickstoff- düngt, aber auch genauso schnell im Boden ausgewaschen werden kann und somit ins Grund- bzw. mit einiger Zeitverzögerung ins Trinkwasser gelangen kann. Praxisversuche haben ergeben, dass sowohl Antibiotika aus den industriellen Tierproduktionsanlagen als auch gentechnisch veränderte Bestandteile aus dem Futter, z.B. von Gen-Mais mit der Gülle auf den Acker kommen können und dann auch auf die dort wachsenden Nutz-Pflanzen.

Die Gülle-Ausbringung selbst ist kaum kontrollierbar, obwohl die sogenannten Dünger-Äquivalente bei den Dünger-Bilanzen mit berücksichtigt werden. Bezogen auf den N-Gehalt darf die Gesamtmenge organischer /Dünger//das //Äquivalent/von. 1,4 Dung-Einheiten pro ha und Jahr nicht überschreiten. Daraus ergeben sich sog. Düngersalden und die betragen im Durchschnitt in MV 60-80kg N/ha N-Überschuss, d.h. diese Menge gelangt durchschnittlich, jährlich, je Hektar ungenutzt in den Boden, ins Grund- und dann ins Trinkwasser. Diese auch als N-Bilanz-Überschuss bezeichnete Stickstoff-Düngermenge beträgt z.B. bei Winterraps ca. 100kg/ha bei ca. 200kg gedüngten Stickstoff/ha, denn je mehr man düngt, desto mehr Dünger ist nicht wirksam.

Die erklärten Ziele der Bundesregierung, den Stickstoffüberschuss 2010 auf 80kg N/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche zu verringern wurden nicht erreicht.

Mit der von 2009 bis 2011 gültigen 2. Novelle des EEG wurde ein Güllebonus eingeführt, der kleinere Anlagen mit hohem Gülleanteil fördern soll. In Deutschland werden schätzungsweise lediglich 15 % der verfügbaren Gülle aus der Tierhaltung energie-

tisch genutzt. Mit der Nutzung dieses Potentials könnte die Biogastechnologie ihren Beitrag zum Klimaschutz weiter ausbauen. Das EEG 2012 sieht keine Boni mehr vor.

Auch bei der auftretenden Gülle geht es um die Dimension der anfallenden Mengen in der Region. Europas größte Ferkelfabrik in Alt Tellin, wo jährlich über 10 000 Sauen und über 40 000 Ferkel industriell gehalten und produziert werden, belastet die Region mit Schwerlastverkehr und Gestank. Die gesundheitlichen Risiken die mit der Ausbringung von jährlich mehr als 60.000 t Gärreststoffen aus der Anlage verbunden sind, sind völlig ungeklärt.

2.5. Wirtschaftlichkeit

Für die Biogasproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen ist aus ökonomischer Sicht Silomais die wichtigste Fruchtart. Im Durchschnitt der Versuchsjahre und der Versuchsstandorte kann laut FNR (2012) keine andere Fruchtart vergleichbare Deckungsbeiträge erzielen. Es zeigt sich jedoch, dass die Vorrangstellung von Silomais nicht an jedem Standort und in jedem Jahr in gleichem Maße wirkt. Unter den sehr trockenen Bedingungen im brandenburgischen Güterfelde im Jahr 2006 konnte beispielsweise mit der Produktion von Winterroggen-GPS ein besseres Ergebnis bzw. Deckungsbeitrag erzielt werden. Winterzwischenfrüchte oder Ganzpflanzengetreide reduzieren in Trockenjahren das Risiko von Ertragsausfällen, da sie die Winterfrüchte noch in Ertrag umsetzen können. Betrachtet man die Standorte einzeln, war der Ertrag von Roggen-GPS im Mittel der Jahre 2006 bis 2008 in Dornburg, Gülzow und Rauisch trotz höherer Trockenmasseernten geringer als die der Fruchtfolgeglieder in Hauptfruchtstellung. Wird eine Winterbegrünung zur Minderung der Erosionsgefahr angestrebt, ist der Anbau von Winterroggen-GPS überlegen gegenüber dem Anbau von Senf als Zwischenfrucht.

Die Befragungen von GRUBER u.a. (2012) bei Bio-Betrieben mit BGA ergaben, dass sich die Bio-Bauern durch die Nährstoffe aus den Gärresten eine Ertragssteigerung und Qualitätsverbesserung erhofften. Bezüglich der Erträge konnten bereits klare Vorstellungen formuliert werden und obwohl noch wenige Erfahrungen vorlagen werden Mehrerträge in Höhe von 10-20% erwartet. Diese Erwartungen liegen im Rahmen der Ergebnisse, die bereits in anderen Gegenden Deutschlands bei mehrjähriger Ausbringung erzielt worden sind. Hauptsächlich sollen die Gärreste im Frühjahr in 1-2 Gaben appliziert werden in einer Menge je Gabe von 20-30 m³. Vier Wochen nach der Ausbringung der Gärreste waren die Effekte gut zu sehen. Die gedüngten Varianten erzielten einen deutlich höheren Ertrag und darüber hinaus die Variante mit 2 x Gärresten eine bessere Qualität. Unabhängig von der Vorfrucht erhöhte sich der Ertrag durch die einmalige Ausbringung von 30 m³ (durchschnittlich 190 kg N/ha) zu Vegetationsbeginn im Vergleich zur Nullvariante signifikant um 21 % auf 40,9 dt/ha.

Im Rahmen des EVA-Verbundprojektes konnte die Gewinnung von Biogassubstraten erstmals in einem deutschlandweiten und interdisziplinären Projektansatz untersucht werden. Vergleichend wurden die Erträge betrachtet, die unter den unterschiedlichen Standortbedingungen Deutschlands bei stark variierenden Witterungsbedingungen des Versuchszeitraumes 2005 – 2009 erzielt wurden. Wenngleich Mais als ertragsstärkste und ökonomisch vorteilhafteste Kultur zur Gewinnung von Biogassubstraten eine hohe Bedeutung haben wird, zeigten sich auch andere Kulturarten als interessante Alternativen bzw. Ergänzungen, mit denen die Vielfalt in Anbausystemen bei gleichzeitig hohem Ertragsniveau gesteigert und Anbau Risiken minimiert werden.

Laut LEOPOLDINA (2013) kann Bio-Gas aus Pflanzenbiomasse, Hausmüll, Abwasser und landwirtschaftlichen Abfällen einschließlich Gülle mit guter Effizienz zu Biogas fermentiert werden. Dabei entsteht als Nebenprodukt ein Abfallschlamm (Gärrest), der gut als landwirtschaftlicher Dünger genutzt werden kann, um Stickstoff- und Phosphor-Verbindungen rückzuführen. Biogas-Anlagen können effizienter in kleinem und mittlerem Maßstab in landwirtschaftlichen Gegenden dezentral betrieben werden als in Großanlagen, da der Aufwand für den Transport von Substraten und Produkten in geringer ist.

Neben breiteren Fruchtfolgen sollen die Landwirte auch ihre Gülle und Gärreste genau managen. So erproben Wissenschaftler derzeit in einer Versuchsanlage im Weser-Ems-Gebiet, wie sich die festen von den flüssigen Stoffen in der Gülle trennen lassen, dass sie besser transportfähig sind. Denn ab 15 Kilometer sei der Transport von Gülle unrentabel, da sie zu über 90 Prozent aus Wasser besteht.

Bei Biogas ist noch eine andere Entwicklung der Vergangenheit partiell zu korrigieren. Ein erheblicher Teil der bestehenden Anlagen wurde bis 2012 primär unter dem Aspekt der Stromgewinnung gebaut. In diesen Biogasanlagen entsteht allerdings eine noch größere Energiemenge an Wärme, denn an Strom. Wärme, die weitgehend ungenutzt als „Abwärme“ verloren geht. Solche Anlagen nutzen die in Form von pflanzlichem Substrat eingebrachte Energiemenge nicht effektiv genug. Seit der EEG-Novelle 2012 müssen mindestens 60% des Biogasstroms in KWK-Anlagen erzeugt werden.

3. Einfluss der Biomasse-Substrate auf Schutzgüter und Landwirtschaft

Der Anbau von Energiepflanzen, die Errichtung und der Betrieb von Biogasanlagen sowie die Ausbringung der Gärreste haben nach DAEBLER (2013) vielfältige Auswirkungen auf Natur und Umwelt. Grundsätzlich sei festzustellen, dass die Nachhaltigkeit vorwiegend von der Wahl der Substrate, der Qualität der Anlagentechnik (Emissionen), der Effizienz der Nutzung des produzierten Biogases und der Gärrestqualität abhängig ist.

Die Nutzung der Biogastechnologie bringt eine ganze Reihe von Vorteilen, aber auch einige Nachteile mit sich.

Positive Effekte aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht sind z. B.: die Reduzierung des Einsatzes von fossilen Energieträgern, die Zunehmende Unabhängigkeit von Energieimporten, die Verringerung von Treibhausgas- und Geruchsemissionen, die Auflockerung von getreidedominierten Fruchtfolgen sowie die Verwendung bisher ungenutzter Rest- und Abfallstoffe bzw. von verschiedensten örtlich verfügbaren Substraten. Biogas ist vielfältig, flexibel nutzbar und speicherbar. Vorteile sind auch, die Einsparung von mineralischen Düngern durch Gärrestnutzung, die Nutzung der bereits vorhandenen Infrastruktur des Gas- und Stromnetzes, die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung sowie eine Einkommensalternative für Landwirte und die Schaffung von Arbeitsplätzen.

Als Probleme der Biogasherstellung können auftreten: die regional starke Zunahme des Maisanbaus, teilweise ungenügende Wärmenutzung, Tank-Teller-Diskussion, die sich hauptsächlich auf die Biomasseproduktion in Entwicklungsländern bezieht, Bürgerbedenken hinsichtlich Lärm, Geruch, Verkehr und Gärrestnutzung sowie unwirtschaftlich betriebene Anlagen.

Die stoffliche Nutzung steht perspektivisch zunehmend in Konkurrenz zur energetischen Nutzung. Dabei sind die Zunahme des Maisanbaus und der Grünlandverlust ein deutsches Problem. Der verstärkte Biomasse-Anbau führt oft regional zu Akzeptanzproblemen bei Jägern, Naturschützern, Tourismus-Verbänden sowie bei Veredlungs- und Wasserwirtschaftsbetrieben. Das entscheidende Problem ist die räumliche Konzentration und die langfristige Flächenbindung. Das anvisierte Flächenpotenzial von bundesweit über 4 Mio. ha führt zu massiven Schäden für Natur, Umwelt und Klima.

Bei der Bewertung der Folgewirkungen des Energiepflanzenanbaus auf ökologische Zielgrößen ist zwischen den Effekten zu unterscheiden, die von Änderungen in der Landnutzung allgemein bzw. von speziellen Verfahren des Anbaus von Energiepflanzen hervorgerufen werden können. Nur die systemimmanenten Effekte des Energiepflanzenanbaus können die Auswirkungen auf die Schutzgüter und die Landwirtschaft hinreichend erklären.

3.1. Boden

Der Biomasse-Anbau hat großen Einfluss auf den Boden einerseits als viel zu häufig genutzter Standort für den Mais als wichtigste Pflanze, aber auch als Gülle- bzw. N-Becken durch die Gülle bzw. die Gärrest-Düngung. Dabei sind Landwirte gut beraten, auf die Nachhaltigkeit ihrer Produktion zu achten. Gesunde Böden sind die Voraussetzung für gute Erträge in der Zukunft. Die Produktionsgrundlage Ackerboden ist sehr wertvoll. Verluste können nicht mehr lange mit teuren Ersatzstoffen wie chemischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln dauerhaft wettgemacht werden.

Intensive Gülle-Ausbringung kann bei den Böden zur Versauerung und zur Verschlechterung deren biologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften führen.

Forscher warnen vor dem schleichenden Verlust an fruchtbaren Böden. Der Aufwand, den die Landwirte künftig betreiben müssen, um das Ertragsniveau zu halten oder zu steigern, werde deutlich größer, so LEINWEBER (2013). Schon heute sei das Vorgehen der Intensivlandwirtschaft mit viel zu monotonen Fruchtfolgen eher bodenzerstörend, d.h. die Böden führen uns die Grenzen des Wachstums vor Augen. In Mecklenburg-Vorpommern wird auf ähnliche Weise, wie seinerzeit in Amerika Landwirtschaft betrieben: zu beiden Seiten Ackerschläge bis zum Horizont. Auf dem ehemaligen LPG-Land werden heute großflächig Mais, Weizen und Raps angebaut. Die fehlende Bodenbedeckung sei die größte Gefahr für Erosion, so LEINWEBER. Der Maisanbau ist in den Größenordnungen, wie wir ihn haben, bereits bodenschädigend. Er wird allerdings als Biospritlieferant ebenfalls aus Gründen der Nachhaltigkeit staatlich gefördert. Insbesondere im Frühjahr, wenn Mais gesät wird, ist der Boden längere Zeit unbedeckt. In der kritischen Zeit, wenn Frühjahrsstürme aufziehen, kann es zu Winderosion kommen. Die weiten Reihenabstände fördern wiederum die Wassererosion. Der beste Bodenschutz, so der Bodenkundler, wäre eigentlich, den Boden dauerhaft bedeckt zu halten, so dass er für diese Naturerscheinungen weniger angreifbar wird.

Dabei wird der Bodenschutz und die verschiedenen Ursachen der teilweise bereits Bodenkrise genannten, weltweiten Verlusts an Ackerboden immer häufiger diskutiert. Bodendegradation und Desertifikation sowie Erosion gehört dazu, auch der durch die zunehmende Klimaerwärmung verursachte Humusabbau. Diese Phänomene stehen offensichtlich in enger Verbindung. Zudem spielt der Boden für viele Ökosysteme eine wichtige Rolle, die von den Veränderungen ebenfalls betroffen werden. Wenn diese hochkomplexen Funktionen und Zusammenhänge beispielsweise durch die Versiegelung von Böden oder Übernutzung zerstört worden sind, lässt sich der Boden dann nicht wieder regenerieren oder zurückgewinnen.

Der Humusgehalt des Bodens ist ein wesentlicher Faktor für die Fruchtbarkeit am Standort. Er beeinflusst die Speicherung und Umsetzung der Nährstoffe. Auch die Wasser-Aufnahme- und Haltefähigkeit wird durch den Humusgehalt beeinflusst.

Bei vergleichenden Humusbilanzmethoden am Beispiel für Silomais kam heraus, dass die Werte für den Humusbedarf nach den unterschiedlichen Methoden für Mais deutlich voneinander abweichen. Während die Methode nach VDLUFA nur eine standortspezifische Unterscheidung zwischen „unterem“ und „oberem“ Humusbedarf, ohne exakte Vorgabe der Kriterien ermöglicht, haben bei der HE-Methode Ertrag und Ackerzahl einen direkten Einfluss. Nach VDLUFA liegen Vorgaben für die Einschätzung der Humusreproduktion von Gärresten vor. Ohne Gärreste-Rückführung/ Düngung auf die abgeerntete Fläche ist Maisanbau nicht nachhaltig in Beziehung zum N-Saldo.

Die aus der Biomasse-Produktion folgenden Landnutzungsänderungen haben wichtige Auswirkungen auf den Bodenschutz. Am auffälligsten wird dies bei der Umwandlung von Dauergrünland in Acker, eine Entwicklung, die in einigen Bundesländern schon jetzt über vier Prozent des schützenswerten Grünlandes betrifft. Der so genannte Grünlandumbruch bringt einige gravierende Probleme mit sich: Vor allem wenn dabei Drainagen angelegt werden, kommt es häufig zum Humusabbau und damit auch zu Kohlendioxid-Emissionen. Daher ist der Erhalt von Dauergrünland unter Boden- und Klimaschutzaspekten besonders wichtig. Aber auch auf bestehenden Ackerflächen sind Veränderungen des Humushaushaltes zu erwarten, wenn Energiepflanzenfruchtfolgen die bisher üblichen Wechsel zwischen Markt- und Futterbaufrüchten ablösen. Diese Prozesse laufen aber sehr langsam ab und deshalb ist es heute noch ziemlich schwierig, die Folgen der Biogasnutzung für den Humusgehalt zu beurteilen. Wissenschaftler der Abteilung Geo- und Agrarökologie der Hochschule Vechta und der Universität Köln sowie des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie haben Modellierungen des Humusgehaltes von Sandböden durchgeführt, BRAUCKMANN (2008). In Sandböden hängen wichtige Bodenqualitätsparameter wie die Wasser- und Nährstoffspeicherung direkt mit dem Humusgehalt zusammen. Gleichzeitig sind sie durch häufig auftretende hohe Umsatzraten der organischen Substanz besonders anfällig für bewirtschaftungsbedingte Veränderungen im Humus-Vorrat. Die Forscher wandten deshalb das Bodenprozessmodell „CANDY Carbon Balance“ an, das den Kohlenstoff- und Stickstoff-Umsatz in landwirtschaftlich genutzten Böden auf der Basis von Daten zu Boden, Witterung und Bewirtschaftung beschreibt. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde das Modell extra an Standorte des Niedersächsischen Boden-Dauer-Beobachtungsnetzes angepasst. Die Modellierungen zeigen, dass eine Umstellung der üblichen Bewirtschaftung auf Energiepflanzenanbau zu einer Abnahme der Humusgehalte des Bodens führen kann. Dies liegt vor allem daran, dass für die Erzeugung von Biogas die ganzen Pflanzen geerntet werden und kaum Nebenprodukte, wie Stroh, auf dem Acker bleiben.

Maisanbau gehört zu den Produktionszweigen mit der höchsten Wind- und Wassererosionsgefährdung. Aufgrund seiner niedrigen Standortansprüche vor allem beim Anbau auf leichten wind- und wassererosionsgefährdeten Böden, durch intensive Bodenbearbeitung zur Bestellung (Einarbeitung von Gülle/Gärresten, Ernteresten der Vorfrüchte, Saatbettbereitung) kommt es zu erosionsgefährdenden Bodenstruk-

turen. Die Maisbestellung in einem stark winderosionsgefährdeten Zeitraum erhöht die Erosionsgefahr und die langsame Jugendentwicklung sowie die geringe/späte Bodenbedeckung begünstigen sowohl die Wind- als auch die Wassererosion.

BESTE hat bereits im Jahre 2007 darauf Aufmerksam gemacht, dass die Biogasforschung die Wirkung der Gärreste auf den Boden vernachlässigt. Biogasgülle (Gärrest) hat eine geringere Humusreproduktionsleistung als herkömmliche Gülle. Durch die Gärung wird der Kohlenstoff-Gehalt reduziert und der Gehalt an nicht organisch gebundenem Stickstoff erhöht. Ausschließlich mit Gärrest kann daher kein Humusersatz geleistet werden, dies sei nach BESTE auf Dauer auch bei nicht vergorener Gülle fraglich. Da vergorene Gülle noch mehr schnell verfügbaren Stickstoff und noch weniger verfügbares C bzw. kaum verfügbare Ligninverbindungen als unvergorene Gülle enthält, trägt sie darüber hinaus in noch geringerem Maße zu einer Ernährung der Bodenmikroorganismen bei. Reine Düngung nur mit den Fermentationsrückständen für eine Energiepflanzenfruchtfolge reicht nicht aus. Ein optimaler N-Einsatz führt hier zu Humusabbau. Bisher werden diese Tatsachen in Wissenschaft und Praxis kaum thematisiert. Im Gegenteil, in vielen Publikationen wird betont, vergorene Gülle habe „verbesserte“ Düngeeigenschaften was zumindest als einseitige Aussage und zwar nur im Hinblick auf den Ertrag bezeichnet werden muss. Auch das hygienische Problem krankheitserregender Clostridien in den Gärresten (*Clostridium botulinum*) wird nicht in der Forschung behandelt.

Da die Intensität der Stickstoffdüngung auch maßgeblich durch das Verhältnis von Produktpreisen für landwirtschaftliche Güter zu Düngemittelpreisen bedingt wird, und dieses in den letzten Jahren deutlich angestiegen ist, ist zu erwarten, dass der N-Düngereinsatz unter den gegebenen gesetzlichen Rahmenbedingungen zukünftig eher steigen als sinken dürfte.

Bei langjährigem Anbau von Silomais auf ein und derselben Fläche ist von einer Humuszehrung auszugehen, die entsprechend der Vorgaben zur guten fachlichen Praxis mit einem Wert von 560 kg Humus-C pro Jahr anzusetzen sind. Diese Zahl beruht auf wissenschaftlich erhobenen Daten über mehrere Jahrzehnte. Das heißt, die Landwirte sind in dieser Situation gefordert, einen Humusausgleich durch verschiedenste alternative Maßnahmen, wie Fruchtwechsel, Zwischenfrüchte, Untersaaten, organische Düngung in Form von Gülle bzw. Gärreste oder Stallmist etc. zu gewährleisten, um so einen angemessenen Bodenhumusspiegel als Indikator einer guten Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Nach TAUBE u.a. (2011) ergaben verschiedene Datenerhebungen für Schleswig-Holstein in den Gebieten der Wasserschutzgebietsberatung, Humusgehalte des Bodens nach langjährigem Maisanbau deutlich über den Mindeststandards (1% bei Tongehalten unter 13% bzw. 1,5 % bei Tongehalten über 13%). In einer auf der Hochschultagung der CAU 2011 vorgestellten Studie des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung konnte auf Basis der Untersuchung von mehr als 80 repräsentativen Praxisflächen im Lande gezeigt werden, dass selbst ein mehr als 20-jähriger Maisanbau nicht zu kritisch niedrigen Humusgehalten führte. Im Gegenteil, die dokumentierten Humusgehalte und Humusmengen im

Böden reichten nah an die Werte von Dauergrünland heran (20%). Ackerflächen, die langjährig in mehrgliedrigen Fruchtfolgen genutzt wurden, wiesen demgegenüber eine größere Differenz (31-38%) zu Dauergrünland auf. Somit ist zu konstatieren, dass auch ein langjähriger Maisanbau auf derselben Fläche nicht die Bodenfruchtbarkeit (Humusgehalt) einschränken muss.

Zur Anwendung von chemischen Herbiziden und anderen Pflanzenschutzmitteln gilt folgendes zu sagen. Ersetzt Mais eine andere Ackerkultur, wirkt dieses bezüglich Pflanzenschutzmitteleinsatz und Mineraldüngereinsatz eher positiv, denn Mais ist die Kulturart des Ackerbaus mit dem geringsten Einsatz an Pflanzenschutzmitteln und dem geringsten Bedarf an N-Düngern für das Erreichen des Maximalertrages. Andere Pflanzenschutzmittel als Herbizide werden überhaupt nicht eingesetzt. Durch die Rückführung der Gärreste auf die Flächen kann der mineralisch zugelegte Stickstoffdünger bei optimiertem Management auf eine Größenordnung von ca. 50 kg/ha reduziert werden, da Mais die Kulturart ist, die die höchste Stickstoffverwertungseffizienz aufweist, d.h. mit 1 kg Düngerstickstoff die höchsten Ertragszuwächse realisiert.

3.2. Wasser

Wasserversorger schlagen Alarm: Der Bau immer weiterer BGA im Land gefährdet das Trinkwasser war in der Ostsee-Zeitung 2013 zu lesen. Eine ausufernde Biomasseproduktion etwa mit immer mehr Mais stelle durch Rückstände von Düngemitteln und PSM demnach ein enormes Risiko dar. Bei Untersuchungen in MV sei an drei von fünf Meßstellen der Nitrat-Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter Wasser überschritten worden. Wasserwirtschaftler fordern den Stopp weiterer Anlagen insbesondere in Wasserschutzgebieten. Überschüsse von Stickstoff aus der Landwirtschaft verursachen in erheblichem Maße Nitratbelastungen und gefährden damit die europäischen Schutzziele der Nitratrichtlinie und der EU-Wasserrahmenrichtlinie, d.h. guter chemischer und ökologischer Zustand der Gewässer bis 2015 sowie der EU-Meeresschutz-Rahmenrichtlinie als guter Umweltzustand bis zum Jahr 2020.

Bei der Stromproduktion in Biogasanlagen fallen Gärreste an, die als Dünger in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Die Anlagen produzieren jedoch einen Überschuss, sodass vielerorts zu viel gedüngt wird und somit auch zu viel Nitrat ins Grundwasser gelangt. Wissenschaftler fordern Agrar-Umweltprogramme für Landwirte, um dem entgegenzuwirken

Auch die FNR musste in diesem Zusammenhang feststellen, dass in Mecklenburg-Vorpommern ein Drittel des Grundwassers und der Standgewässer sowie fast alle Fließ- und Küstengewässer anhaltende Defizite der Güte aufweisen. Neben der unzureichenden Struktur der Fließgewässer sind es vor allem Nährstoffbelastungen aus der Landwirtschaft, die die Einstufung in den unzureichenden Zustand begründen.

In vielen Regionen Deutschlands ist der „Güllepot“ voll. Beispielsweise im Landesteil Schleswig dürfte heute weder eine weitere Biogasanlage noch ein weiterer Kuhstall gebaut werden. Nach TAUBE (2012), gäbe es hier nicht mehr genügend Flächen, also Pflanzen, die die Düngung durch Gülle oder Gärreste verwerten. Daher sickert der Stickstoff als Nitrat bis ins Grundwasser. Untersuchungen im Biogas-Expert-Projekt haben für Schleswig-Holstein zwar gezeigt, dass bei optimaler Produktionstechnik unter Maismonokultur keine erhöhten Stickstoffausträge je ha im Vergleich zu einer Mais-Winterweizen Fruchtfolge auftreten, bei in der Regel höheren Erträgen des Mais im Vergleich zu Weizen. Das bedeutet, die Ökoeffizienz, also die Stickstoffauswaschung je produzierte Einheit Trockenmasse oder Methan, ist bei Mais günstiger als bei den meisten anderen Ackerkulturen. Reduzierte Nährstoffausträge und damit die Erfüllung der Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie sind somit weniger eine Frage der Kulturart, in diesem Fall Mais, als vielmehr des Managements insbesondere hinsichtlich der Stickstoff- und Phosphordüngung. Hier gibt es in vielen Fällen Optimierungsbedarf, denn bezüglich des „kritischen Rohproteingehalts“ in Maissilagen, also des Rohproteingehaltes, der einen vollen Ertrag absichert (6,2 – 7,0 % RP), ist festzustellen, dass etliche Maissilagen eine Überversorgung anzeigen.

3.3 Luft

Intensive Landwirtschaft ist fast immer mit der Bildung von Treibhausgasen (THG) als Folge der Landbearbeitung, Nutztierhaltung und Düngung verbunden, die zu direkten und indirekten Emissionen von Kohlendioxid, Distickstoff und Methan führen. Dabei hat N₂O ein ungefähr 25-fach höheres THG-Potential als CO₂. Die Emissionen von Ackerland (etwa 40 Prozent relativ zum CO₂ fixiert in Biomasse) sind dabei zweimal so hoch wie die von Weideland. Nur Wälder im Gleichgewicht (es wird nicht mehr Holz geerntet als nachwächst) sind THG-neutral.

Die aus direkten und indirekten Änderungen der Landnutzung resultierenden Emissionen müssen bei der Abschätzung der THG-Emissionen, die mit der Produktion von Biobrennstoffen verbunden sind berücksichtigt werden.

In Tierhaltungsregionen sind die Ammoniakkonzentrationen der Umgebungsluft um den Faktor sieben bis zwanzig höher als in Ackerbauregionen. Ein anderes Beispiel: Statt der 550 Kilotonnen Ammoniak im Jahr gemäß EU-NEC-Richtlinie, emittieren vor allem intensive Tierhaltungen 563 Kilotonnen des Klimagases (2011). In Deutschland stammen mehr als 95 % aller Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft.

Massentierhaltung hat durch die stickstoffhaltige Abluft aus den Ställen und die anfallende Gülle negative Auswirkungen auf die Luft, die Böden und die Gewässer bzw. das Grund- und Trinkwasser in der Region. In Hauptwindrichtung industrieller Massentierhaltungsanlagen, wie in Medow oder Alt Tellin treten starke Geruchsbelästigungen auf. Neben der Geruchs- bzw. Gestanks-Belästigung wurden in der Abluft von industriellen Massentierhaltungsanlagen Stäube, Keime und andere Krankheits-

erreger nachgewiesen. Wegen des hohen Schadstoffausstoßes mussten 2012 insgesamt 70 industrielle Massentierhaltungsanlagen in MV ans internationale Schadstoffregister (PRTR) gemeldet werden.

Gülle ist auch deshalb abzulehnen, da dort wo große industrielle Tierproduktionsanlagen existieren, es zu realen Geruchsbelästigungen durch die Anlagen und bei der Ausbringung der Gülle kommt. Waren für die Schweinemastanlage in Medow 15% der Jahresstunden mit Geruchsbelästigung und vorhergesagt und für die Anwohner als zumutbar und damit genehmigt, dokumentieren tausende sogenannte Geruchsprotokolle der dem Gestank ausgesetzten Medower das reale Gegenteil. Durch ein Mediationsverfahren mit dem holländischen Investor Adrian Straathof konnte durch die Bürgerinitiative, gemeinsam mit dem BUND eine Nachrüstung der Schweinemastanlage mit einer Abluftreinigungsanlage erreicht werden. Langfristig ist eine Überarbeitung der Modellrechnungen zur Geruchsausbreitung für solche großen Tierhaltungsanlagen zwingend erforderlich. Mit dem Geruch gibt es auch berechtigte Bedenken wegen der Belastung durch Stäube und Bakterien bzw. Krankheitserreger, die durch die ohnmächtigen Aktionen bei der Bekämpfung der Geflügelgrippe im Land und der Schweinegrippe im Ausland traurige Aktualität bekamen. Insbesondere Kleintierhalter bzw. Geflügelzüchter, aber auch Kleinsthalter von Schweinen und Nutzgeflügel sehen sich in ihrer privatwirtschaftlichen Existenz bzw. in ihrem Züchtungserfolg bedroht.

Der Klimaschutzbeitrag des Biomasseeinsatzes bleibt bestenfalls bescheiden und ist heftig umstritten. Biomasse ist erneuerbar, aber nicht unendlich. Angeheizt wird die Debatte auch wegen der zunehmenden Verwendung von Energieholz, das für Knappheit bei Holzverarbeitenden Betrieben sorgt und den Nutzungsdruck auf die Wälder steigert. Weitere Verwendungen vor allem in der stofflichen Nutzung werden vorangetrieben, sodass die Nachfrage weiter steigen wird.

Die aus direkten und indirekten Änderungen der Landnutzung resultierenden Emissionen müssen bei der Abschätzung der THG-Emissionen, die mit der Produktion von Biobrennstoffen verbunden sind, berücksichtigt werden. Auch die THG-Emissionen müssen erfasst werden, die mit der energieabhängigen Umwandlung von Biomasse in eine für den Verbraucher nutzbare Energieform wie Bioethanol oder Biodiesel einhergehen.

3.4 Biodiversität

Jede Änderung in der Bewirtschaftung, so auch die Ausdehnung des Energiepflanzenanbaus, wirkt sich zwangsläufig auf die Umwelt und die Natur aus. Ackerflächen werden von vielen Arten als Lebensraum genutzt. Auch Arten, die in angrenzenden Biotopen leben, nutzen die Ackerflächen regelmäßig als Futterhabitat bzw. besiedeln diese zeitweise. Die Bewirtschaftung der Ackerflächen hat deshalb eine große Bedeutung für die Biodiversität in den Agrarlandschaften insgesamt. Die meisten

Arten der Agrarlandschaften sind an die Besonderheiten der Ackerflächen als Lebensraum angepasst, d. h. sie können Störungen teilweise ausweichen, sind mobil und relativ flexibel in den Standortansprüchen. Ihre Häufigkeit und Populationsgröße wird wesentlich durch die Art und Weise der landwirtschaftlichen Nutzung, vor allem durch den Anbauzeitraum der Kulturpflanzen, ihrer horizontalen und vertikalen Vegetationsstrukturen sowie durch direkte Bewirtschaftungsmaßnahmen (z. B. Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz) bestimmt. Die Artenzusammensetzung der auf den Ackerflächen vorkommenden wild lebenden Pflanzen und Tiere wird von hohen Anteilen an flexible, d.h. an mehrere Kulturarten angepasste Arten (Ubiquisten) dominiert. Jede einzelne Kulturart bietet jedoch auch für eine Gruppe spezielle, an die einzelne Kulturart besonders angepasste Arten Lebensraum.

Der Maisanbau ist für Bienen ein Problem mit Langzeitfolgen, weil, ständiger Maisanbau ohne Fruchtwechsel humuszehrend ist und die Böden auslaugt, Maisanbau die Erosion aufgrund der geringen zeitlichen Bodenbedeckung fördert, Maisanbau hohe Düngergaben erfordert, Maisanbau den Bienen sowie anderen Insekten die nachhaltige ganzjährige Nahrungsgrundlage entzieht und nur eine minderwertige Pollenversorgung garantiert. Maisanbau stellt gleichzeitig ein Gefahrenpotential für Insekten und andere Lebewesen dar. Der mit Mais bebaute Acker steht für den Anbau von Trachtpflanzen nicht mehr zur Verfügung und verringert daher das Nahrungsangebot für alle Blüten besuchende Insekten. In weiten Teilen Deutschlands hungern diese im Sommer. Auch die Vitalität unserer Bienen wird eingeschränkt, wodurch notwendige Pflanzenschutzmittel nicht mehr vertragen werden. 2008 kam es zu einem riesigen Vergiftungsschaden im Oberrheingraben aufgrund des Beizmittels für Maissaatgut mit dem Wirkstoff Clothianidin. 11.500 Bienenvölker wurden schwerstgeschädigt. Der hohe Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, bspw. gegen den Maiswurzelbohrer schädigt aber nicht nur die Bienen sondern alle Blüten besuchenden Insekten. Die Beizmittel der Gruppe der Neonikotinoide sind besonders heimtückisch, da diese zwar als Beizmittel zugelassen und angewendet werden, da diese aber systemisch wirken, während der gesamten Vegetationszeit in der Maispflanze vorhanden sind und auch in subletalen Dosen das Verhalten der Bienen beeinflussen.

Der Überschuss von bis zu 40 Kilogramm Nitrat pro Hektar dringt in die Ökosysteme ein, verändert sie stark und reduziert ihre Artenvielfalt. Feldvogelpopulationen werden häufig als Indikator für Biodiversität angesprochen, weil Feldvögel besonders sensitiv reagieren, wenn bestimmte Habitatsstrukturen und dadurch auch Nahrungsgrundlagen aus Insekten nicht mehr vorhanden sind. In Schleswig-Holstein wiesen Ornithologen bei Feldvögeln in den letzten 20 Jahren einen dramatischen Rückgang um etwa 40 Prozent nach, eine Umkehr sei nicht in Sicht.

Das Projekt „Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt der Agrarlandschaft“ (SUNREG) hatte das Ziel, die Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus auf die Habitatfunktion für ausgewählte Tierarten der Agrarlandschaft zu erfassen und aus Sicht des Naturschutzes und der Jagd zu bewerten. Dabei stand der Maisanbau als bedeutende Basis der Biogasproduktion im Fokus

der Studie. Die Untersuchungen wurden in Beispielgebieten in den niedersächsischen Regionen Börde und Heide durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass in ackerbaulich geprägten Regionen pauschale Aussagen zu den möglichen Auswirkungen des Anbaus von Mais und anderen Energiepflanzen auf die Tierwelt kaum möglich sind. Untersuchungen zur Habitatnutzung von Maisschlägen belegen, dass sein großflächiger Anbau einen negativen Effekt auf die Diversität und die Populationsdichten zahlreicher Tierarten der Agrarlandschaft (z. B. Kleinsäuger, Rebhuhn, Feldhase) haben kann. Andererseits können in die Fruchtfolge integrierte Energiepflanzenkulturen in Regionen mit wenigen Hauptanbaukulturen zur Diversifizierung der Landschaftsstruktur beitragen und die Habitatvielfalt erhöhen. Die Habitatfunktion der Kulturen ist in hohem Maße von der relativen Lage gegenüber anderen Biotoptypen (Saumstrukturen, andere Feldfrüchte), ihren Flächenanteilen in der Region, sowie von der Flächenbewirtschaftung (Bodenbearbeitung, Segetalflora) abhängig. Vor dem Hintergrund des Energiepflanzenanbaus gewinnen hohe Randliniendichten und weite Fruchtfolgen für den Naturschutz in der Agrarlandschaft zunehmend an Bedeutung.

Der Biogasboom hat auch zur Schädigung geschützter Flächen geführt durch die frühere Mahd, stärkere Düngung, die Entsorgung von Gärresten sowie durch erfolgte Nachsaaten.

Für Schleswig-Holstein behauptet TAUBE u.a. (2011) nach umfangreichen Studien verschiedener Forschergruppen, dass sich die Artenvielfalt in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft zwischen den angebauten Kulturen nur unwesentlich unterscheidet. So geht die Gruppe um OTTE auf Basis von Daten aus Hessen davon aus, dass auf Landschaftsraumbene Maisanteile an der LN von bis zu 40% keine negativen Effekte auf verschiedene Indikatorarten für Artenvielfalt aufweisen. Bei Maisanteilen von durchschnittlich 19,4 %, wie in Schleswig-Holstein bedeutet dies, dass nur einige wenige Gemeinden auf der Geest diesen Bereich überschreiten. Im östlichen Hügelland sei die Situation sogar umgekehrt. Hier führt der Maisanbau in der Regel zu einer Erweiterung der engen Raps–Weizen–Weizen Fruchtfolgen und somit zu einer Erhöhung der Kulturartendiversität. Die Gruppe um FREIER kann eindrucksvoll zeigen, dass Maisäcker in dieser Situation eine „grüne Brücke“ für viele Organismen der Agrarlandschaften darstellen nachdem Raps und Weizen abgeerntet worden sind.

3.5 Fruchtfolgen, Landwirtschaftliche Praxis und Landnutzungsänderung

Durch den verstärkten Anbau von Bio-Masse-Mais kommt es zur Verengung der Fruchtfolgen. Um Biogasanlagen wird häufig Mais nach Mais angebaut. Die Folge sind Fruchtfolgeschädlinge wie Maiszünsler oder in Süddeutschland der Maiswurzelbohrer. Die durch zu enge Fruchtfolgen sich stark ausbreitenden Maisschädlinge sind die Ursache für den Anbau von gentechnisch verändertem Mais, der gegen einen oder beide Schädlinge resistent ist. Auch die genetische Veränderung von Silomais

in Form von Herbizid-Resistenz in Kombination mit einer oder mehrerer Insekten-Resistenzen bewirkt eine weitere Abnahme der Biodiversität. Auf herbizidresistenten Maisfeldern wächst kein blühendes Unkraut und somit kommen dort weder Insekten, noch Feldvögel vor, was mehrjährige Untersuchungen in England eindrucksvoll belegt haben.

Neben der Vereinfachung der Fruchtfolgen werden die Bio-Gas-Anlagen und -Parks als sinnvolle Nutzung von genverändertem Mais propagiert und machen dadurch diese genveränderten, nachwachsenden Rohstoffe salonfähig.

Durch gewerbliche, nicht bodengebundene Biogasanlagen und dem vertraglich vereinbartem Biomasse-Anbau kommt es in der Region zu einer weiteren Industrialisierung der Landwirtschaft. Die Landwirtschaftsbetriebe, die einen langjährigen Vertrag mit einem Biogasanlagen-Betreiber unterschrieben haben, werden vom Mais-Anbauer zum Mais-Lieferanten. Auch zwischen den Biogasbetreibern kommt es in der Region zu Konkurrenz um Boden- bzw. Maisflächen.

GURGEL (2013) schätzte bereits Veränderungen der Anbaustruktur für 2010 ein, dass ca. 30 % des Ackerlandes in MV ohne Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit mit Lebens- und Futtermitteln für den Energiepflanzenanbau genutzt werden könnten. Höhere Prognosen berücksichtigen demnach nur ungenügend die tatsächliche Nutzungskonkurrenz sowie die daraus resultierende Veränderung des Markt- und Preisgefüges. Mais als wichtigstes Ko-Substrat sollte nach GURGEL (2012) wegen der Biogasproduktion um ca. 60.000 ha ausgedehnt werden. Das Fruchtartenverhältnis wird vorrangig von der Ökonomie bestimmt, d. h. die Maisausdehnung erfolgt zuerst zu Lasten von Leguminosen und Sommergetreide. Bei den meisten Fruchtarten ändert sich die Nutzungsrichtung bei etwa gleich bleibender Produktionstechnik. Zweitfrucht-Anbausysteme werden zunehmen, dadurch können N-Überhänge von Getreide und Raps deutlich besser abgefangen werden. Pro Jahr wird auf der Fläche mehr produziert, mehr Erntegut abgefahren, aber auch mehr gedüngt. Stroh und alternative Kulturen werden verstärkt genutzt.

MARAZ (2013) behauptet, die Vermaisung der Landschaft hätte durch eine nationale Landnutzungsplanung verhindert werden können, sodass Grünland und Feuchtgebiete nicht in Maisäcker umgewandelt worden wären. Weniger Fleischkonsum hätte den enormen Maisverbrauch für die Tiermast reduzieren und damit Maismengen für die Biogasherstellung freisetzen können.

GURGEL und PETERS (2011) gaben zu, dass die Produktion und Nutzung von Bioenergie fallweise mit negativen Folgen für Klima, Umwelt und sozio-ökonomische Aspekten verbunden sein kann, die sich insbesondere aus der Landnutzungsänderung ergeben. Die Landnutzung in Deutschland unterliegt zurzeit einer Dynamik, die die Entwicklungen der letzten Jahre weit übertrifft. Neben den Energiepflanzen sind dafür auch die steigenden Preise für Agrarprodukte verantwortlich. Es wird heute immer deutlicher, dass Fläche ein begrenztes Gut ist, und dass dadurch Konkurren-

zen zwischen Nahrungs-, Futter- und Energieproduktion auftreten können.

Auf die Entwicklung der Landwirtschaft in Deutschland übt der Bioenergiesektor einen großen Einfluss aus, wie eine Studie des Johann Heinrich von Thünen-Instituts zeigt. Diese Tatsache hat sich in den letzten Jahren massiv verstärkt und ist gerade am intensiven Maisanbau erkennbar. Der Einfluss gilt sowohl für den Agrarhandel als auch für die Anbaustrukturen und die Umweltwirkungen der Landwirtschaft. Die Förderung des Biomasseanbaus zur Energiegewinnung hat den größten Einfluss auf die Entwicklung der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Deutschland. Unter den getroffenen Annahmen sollte der Energiemaisanbau bis 2021 von 450.000 Hektar im Jahresdurchschnitt 2006-2008 auf etwa 1,4 Mio. Hektar ausgedehnt werden, wofür stillgelegte Flächen genutzt sowie die Getreide- und Ölsaatenproduktion vermindert werden. Grundsätzlich gilt, je höher der Ölpreis, desto mehr Geld wird in den Anbau für biobasierte Energie- und Rohstoffe investiert. Für Erzeuger ist gerade der Maisanbau ein lukratives Investment.

Nach der These von der indirekten Landnutzungsänderung (Iluc=indirect land use change) werden die Rohstoffe für Bio-Masse bzw. -Kraftstoffe auf Flächen produziert, die bisher zum Beispiel für die Herstellung von Lebensmitteln genutzt wurden. Diese Lebensmittelproduktion müsse nunmehr ausweichen und werde auf bisher nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen verlagert, wie Regenwälder oder Torfmoore. Die Treibhausgasemissionen durch die Regenwaldrodung und die Trockenlegung der Moore müssen nach der iluc-These den Biokraftstoffen angerechnet werden, da diese Auslöser für die Veränderung der Flächennutzung seien. Nach der iluc-These geschieht dieser Verdrängungseffekt nicht nur innerhalb eines Landstrichs oder innerhalb eines Landes, sondern weltweit. Das hat zur Folge, dass der Landwirt, der in Mecklenburg-Vorpommern Mais anbaut, Emissionen angerechnet bekommt die dadurch entstehen, dass in Indonesien der Regenwald abgeholzt wird. Die dahinter stehende Logik besagt, dass der deutsche Landwirt eine Pflanze für die Nahrungsmittelproduktion angebaut hätte, wenn er nicht Rohstoffe für die Biokmasseproduktion geliefert hätte. Der iluc-Effekt ist nicht tatsächlich messbar, sondern nur theoretisch anhand von Modellen darstellbar. Denn der gerodeten Regenwaldfläche in Indonesien ist nicht zu entnehmen, ob sie tatsächlich deshalb gerodet wurde, weil in Mecklenburg-Vorpommern ein Landwirt eine „falsche“ Entscheidung getroffen hat.

3.6. Tierhaltung

Gülle ist aus Tierschutzgründen abzulehnen, denn Gülle bedeutet industrielle Massentierhaltung. Diese nicht artgerechten Haltungsbedingungen sind: die ganzjährige Stallhaltung, also ohne Auslaufmöglichkeit auf Spaltenböden und Gülle sowie die zu schnelle und eiweißreiche Mast. Massentierhaltung ist die gemeinste Form der industriellen Tierproduktion, bei der aus Gründen der Kostenminimierung so viele Nutztiere wie möglich, ganzjährig auf engstem Raum in riesigen Stallanlagen ohne Auslauf gehalten werden. Massentierhaltung definiert sich über die nicht artgerech-

ten Haltungsbedingungen und die Anzahl der Tiere je Stalleinheit und hat negative Folgen auf das Verhalten der Tiere, deren Gesundheitszustand, deren Lebensdauer bzw. Lebensleistung sowie die Qualität der tierischen Erzeugnisse. Massentierhaltung ist auch in Deutschland gesetzlich erlaubt und kann nach den Bestandesobergrenzen laut Bundes-Immissions-Schutzgesetz und des neuen Bundesbaugesetzbuches klar definiert werden. Oberhalb folgender Tierzahlen besteht demnach ein erhöhtes Risiko der Beeinträchtigung von Umwelt und Anwohnern: 1 500 Plätzen in der Schweinemast, 560 bei der Sauenhaltung und 4 500 bei der Ferkelaufzucht, bei 600 Rindern, bei 15 000 Legehennen und Mastputen sowie bei 30 000 Masthühnern.

Diese Art der nichtartgerechten industriellen Tierproduktion bedeutet auch aus Kostengründen: Import und Fütterung von gentechnisch erzeugtem Soja-Futter aus Süd- und Mittel-Amerika.

Der verstärkte Anbau von Silo-Mais ist auch eine Folge der ganzjährigen Stallhaltung von Milchkühen und Rindern. Rinder gehören aber auf die Weide, wenn nicht ganzjährig dann während des Sommerhalbjahres bzw. tagsüber auf stallnahen Weiden.

Die hohe Konzentration von zu vielen Tieren in Ställen ohne Auslauf führt zu einer größeren Anfälligkeit der Nutztiere gegenüber Krankheiten bzw. Infektionen. Es ist hinreichend belegt, dass ein Zusammenhang zwischen der Tieranzahl und dem Antibiotikaeinsatz besteht, d.h. Massentierhaltung als System ist nur möglich durch den herdenmäßigen und vorbeugenden Antibiotikaeinsatz. Nur durch den mehrmaligen Antibiotikaeinsatz erreichen die Nutztiere ihren letzten Tag. Eine Studie im Auftrag des NRW-Verbraucherschutzministeriums kam bereits im November 2011 zu dem Ergebnis, dass bei kleineren Geflügel-Betrieben (< 20.000 Tiere) und bei besonders langer Mastzeit (> 45 Tage) der Einsatz von Antibiotika unterdurchschnittlich war. Dieser systemische Antibiotikaeinsatz hat zum vermehrten Auftreten von multiresistenten Keimen (MSRA) in den Ställen und in öffentlichen Krankenhäusern geführt. Dadurch verlieren Antibiotika gegen Infektionen sowohl der Tiere als auch bei uns Menschen an Wirkung. Außerdem wurden multiresistente Keime an konventionellen Fleisch-Produkten festgestellt.

Bio-Gas-Parks, die mit Gülle arbeiten aus Nutztierhaltung auf Spaltenböden legitimieren diese nicht artgerechten Haltungsbedingungen und konservieren diese über 20 Jahre bzw. den Förderzeitraum.

Die Alternative zur industriellen Tierproduktion ist z.B. das konventionelle Markenfleischprogramm *NEULAND* mit Stroh-Einstreu, ohne Spaltenböden oder Gitterroste. Durch die Haltung auf Stroh entsteht ökologisch wertvoller Festmist. Allen Tieren und Tierarten steht ganzjährig ein Auslauf ins Freie zur Verfügung.

3.7. Landschaftsbild und Ländlicher Raum

Der Betrieb von Biogasanlagen und der dazu notwendige Biomasse-Anbau hat deutliche Auswirkung auf das Landschaftsbild, die Landnutzung und langfristig den ländlichen Raum.

Das Landschaftsbild wird deutlich durch große zentrale Bio-Gas-Parks verändert. Benötigt der Biogaskraftwerk Penkun Maissilage von 8.000 ha Mais sind es im Bio-Energie-Park Güstrow 7.000 ha Maisfläche jedes Jahr. Dadurch kommt es bereits zu Konkurrenz der Bio-Gas-Parks mit bestehenden Bio-Gas-Anlagen um vertraglich gebundenem Bio-Gas-Mais und zur Veränderung der Boden-Pacht- und -Kaufpreise in der Region.

Um große industrielle Stallanlagen im privilegierteren Aussenbereich, d.h. am Dorfrand oder in der offenen Landschaft entstehen durch die Ansiedelung von Biogasanlage mit den notwendigen Gärbehältern und den Silage-Silos sogenannte Agro-Industrielle Komplexe, die die weitere Industrialisierung der Landwirtschaft verkörpern.

Die Maisäcker werden zu optischen Barrieren, durch die Höhe der Pflanzen, so dass Landschaft besonders im Herbst, wenn der Mais noch nicht geerntet ist, nicht mehr wahrnehmbar ist.

Bei Bio-Energie- oder Bio-Gas-Parks entscheidet die Lage, die Dimension und das Verfahren der Energiegewinnung über die möglichen Risiken und dadurch über die Akzeptanz oder die Ablehnung bei den betroffenen Anwohnern. Bei der Lage bzw. dem Standort geht es vor allem um mögliche Geruchsbelästigungen durch den Transport der Silage, beim Befüllen der Gärbehälter und beim Abfahren und der Ausbringung des Gärsubstrates. Mit dem notwendigen Transport des Futters, der Gülle und der Tiere selbst kommt es in den Gemeinden zu einem erhöhten Transportaufkommen, was zu größerer Lärmbelästigung führt und einer zunehmenden Beanspruchung der Gemeinde-Straßen und -Wege, die für die immer größer werdenden Transportfahrzeuge nicht ausgelegt sind.

3.8. Sozio-ökonomische Auswirkungen

Wie Deutschland sind auch die meisten anderen EU-25-Länder auf Netto-Importe von Biomasse angewiesen. Durch diese Importe beanspruchen diese Länder Pflanzenwachstum außerhalb ihrer Grenzen in einem Ausmaß von etwa 30 Prozent der heimischen NPP. Die meisten Netto-Importe stehen im Zusammenhang mit Nutztierfütterung. Wenn weniger heimische Biomasse für energetische Zwecke genutzt würde, wären weniger Importe nötig. (LEOPOLDINA, 2012) Biomasse-Importe exportieren die Risiken der intensiven Landwirtschaft, solange nicht zuvor sichergestellt wird, dass (a) die importierte Biomasse aus nachhaltiger Produktion stammt, dass (b)

die Importe nicht die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und anderen Gütern im exportierenden Land gefährdet und dass (c) die Importe im exportierenden Land nicht zu Umweltkonflikten (z. B. zu Entwaldung) führen.

Weltweit wird immer mehr Biomasse benötigt, um die wachsende Weltbevölkerung ausreichend mit Nahrung zu versorgen und den Hunger zu bekämpfen. Dies dürfte die Verfügbarkeit von Biomasse in vielen der Länder verringern, aus denen Deutschland zurzeit noch Biomasse und Biomasse-Produkte importiert. Aus der Sicht der Autoren dieser Stellungnahme ist es wenig wahrscheinlich, dass in Zukunft die Ernteerträge in gleicher Weise steigen werden, wie die Weltbevölkerung bei steigendem Lebensstandard wächst.

Der Import von Soja aus Südamerika führt in den Herkunftsländern zum sogenannten Land-Grapping, dem ungezügeltten Aufkauf von Land für den Anbau von Gen-Soja für die industrielle Mast in industriellen Massentierhaltungsanlagen in Nord-Amerika und Europa.

4. Alternative Substrate

Je nach Verfügbarkeit und Technologie können verschiedene Substrate oder Substratmischungen in Biogasanlagen zum Einsatz kommen. Hauptsächlich verwendet werden landwirtschaftliche Abfälle und Reststoffe und nachwachsende Rohstoffe, aber auch organische Abfälle aus Industrie, Gewerbe, Handel und privaten Haushalten. Die vorrangigen Substrate in landwirtschaftlichen Biogasanlagen waren im Jahr 2011 nachwachsende Rohstoffe und tierische Exkrememente (Gülle, Mist). Ideal für die Biogasproduktion sind Wirtschaftsdünger, wie Gülle und Stallmist. Diese bieten nach wie vor ein großes Potenzial, sind kostengünstig verfügbar und insbesondere Gülle ist aufgrund seiner Pump- und Fließfähigkeit bestens für die Vergärung geeignet. Festmist, wie auch Hühnertrockenkot, kann vorteilhaft in Trockenfermentationsanlagen eingesetzt werden.

Die FNR hatte 2012 eine umfangreiche und sehr attraktive Broschüre herausgegeben mit dem Titel „Energiepflanzen für Biogasanlagen“, in dem alle wichtigen Energiepflanzen vorgestellt sowie deren Einbindung in die Fruchtfolge bzw. Anbausysteme und deren Wirtschaftlichkeit dokumentiert wurden.

4.1. Festmist

Ein durchaus signifikantes Bioenergiepotenzial lässt sich erschließen, indem die Nahrungsmittel- und Bioenergieproduktion kombiniert und dadurch optimiert wird. Beispiele hierfür sind die Verwendung von Mist und Gülle aus der Tierhaltung und der Einsatz von Lebensmittelabfällen und pflanzlichen Reststoffen. Allerdings gilt es darauf zu achten, dass von pflanzlichen Resten wie Stroh nur ein begrenzter Anteil für Bioenergiezwecke genutzt werden kann, da genügend Biomasse auf den Feldern verbleiben sollte, um die Bodenfunktionen zu erhalten. Zurzeit verlieren Ackerböden in Europa für den Erhalt ihrer Fertilität notwendigen Kohlenstoff in zu hohen Raten. In Zukunft ist es daher geboten, mehr pflanzliche Reste den Böden zurückzuführen.

4.2. Reststoffe

In der Biogasanlage Malchin der Firma „ReFood“ werden jährlich 13 000 Tonnen Küchenabfälle verarbeitet. 8 BGA und Kompostierungsanlagen von 238 BGA haben in MV die Zulassung für die Vergasung von Speiseresten erhalten. Die Produktion von Biogas aus landwirtschaftlichen und häuslichen Abfällen sollte, auch unter dem Gesichtspunkt der Entsorgung, weiterentwickelt werden, soweit eine direkte Verbrennung oder Vergasung (Pyrolyse) nicht vorzuziehen ist. Die Abwägung zwischen diesen Techniken ist im Wesentlichen abhängig vom Wassergehalt der Abfallmaterialien: Je geringer der Wassergehalt, desto eher empfiehlt sich eine Verbrennung oder Vergasung. Die Produktion von Biogas aus Energiepflanzen sollte nur insoweit

erfolgen, als sie dazu beiträgt, die Biogasproduktion aus Agrarabfällen und den fluktuierenden Energiebedarf zu stabilisieren und zu optimieren.

4.3. Landschaftspflege und Naturschutzgrün

Auf dem BUND-Hof Wendbüdel arbeitet seit 2006 eine Bio-Gas-Anlage zur Nutzung von Grasschnitt aus der Landschaftspflege. Als ökologisch landwirtschaftlicher 200ha-Betrieb darf der Hof keine Gülletechnik betreiben. Daher wird der anfallende Grasschnitt in einer güllelosen Feststoff-Vergärungsanlage der Firma BIOFerm zu Biogas fermentiert. Der über das Blockheizkraftwerk (BHKW) erzeugte Strom wird in das Stromnetz eingespeist. Die anfallende Wärme wird in das Wärmenetz des Hofes übernommen. Nicht beweidete Flächen werden zweimal im Jahr gemäht. Die dabei anfallende Silage (gewickelt und bereits leicht vergorenes Gras) dient als „Futter“ für die Biogasanlage: Das organische Material wird von Bakterien fermentiert, d.h. zersetzt. Dabei entsteht neben Kohlendioxid und Schwefelverbindungen das Biogas Methan. Mit ihm wird ein 50KW Blockheizkraftwerk (BHKW) angetrieben, das Strom und Wärme erzeugt. Die Biogasanlage besteht aus zwei geschlossenen Gärräumen, sogenannten Fermentern, die jeweils 4x6x17m groß sind. Sie werden im 14tägigen Wechsel über ein gasdichtes Tor mit einem Radlader befallt. So wird immer ein Fermenter in der Biogasproduktion gehalten. Zum Befüllen wird der Fermenter vollständig entleert und dann eine Mischung aus 70 % Altmaterial und 30% Neumaterial neu eingebracht. Das restliche Altmaterial wird mit dem Miststreuer auf hofeigene Flächen aufgebracht. Das anfallende Sickerwasser (Perkolat) wird in der Anlage immer wieder über das Substrat verteilt. Die Anlage läuft seit Dezember 2006. 2007 mussten noch Veränderungen an der Perkolat-Technik vorgenommen werden. Die Ernte war aufgrund der sommerlichen Witterungsbedingungen qualitativ schlecht. Beides beeinträchtigte die Gasqualität und die Gasmenge. Ende 2008 wurden die angestrebten Gasmengen von durchschnittlich 500 m³ pro Tag erzielt. Die Gasqualität war mit über 55% Methan sehr gut. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat verschiedene wissenschaftliche Begleituntersuchungen zur Biogasgewinnung aus Naturschutzgras auf dem BUND-Hof Wendbüdel gefördert. Im BfN-Projekt lag zunächst der Schwerpunkt auf dem ökonomisch-ökologischen Gleichgewicht. Unter „Naturschutzgras und Biogas“ wurde das Thema der Effizienzsteigerung vertieft. Das BfN förderte seit August 2005 für drei Jahre ein wissenschaftliches Begleitprojekt zum Thema Grünlandmanagement und Biogaserzeugung am Beispiel „Mittleres Delmetal“ als Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F&E-Vorhaben). Abschlussberichte unter: <http://www.wendbuedel.de/bfnprojekt.php>.

4.4. Zwischenfrüchte und Mischfruchtanbau

Seit 1988 experimentiert der Naturlandbetrieb Kramerbräuhof mit 30 verschiedenen Mischungen wie Erbse-Hafer-Leindotter-Klee, Sommergerste-Linse oder Senf-Wicke. Seit kurzem laufen außerdem Versuche mit Kräutern wie Kümmel, Ölleinen

und Saflor. Viele der Mischfrucht-Kombinationen haben sich sehr gut bewährt. Der Ertrag bei Erbsen sei die vergangenen Jahre deutlich höher gewesen als bei konventionellem Anbau. Die Ertragssteigerung war eine wesentliche Intention des Öko-Landbaus. Weitere Ziele seien neben Landschaftsschutz Artenvielfalt, Qualitätssteigerung, Ernteerleichterung und Ertragssicherheit. Auf Grund der Erfolge beträgt der Anteil der Mischfruchtfelder des 230 Hektar großen Betriebs heute 50 Prozent. Dabei sind die Früchte vielseitig verwendbar als Lebens- und Futtermittel, als Saatgut und als regenerativer Treibstoff, Mischfruchtanbau von Leindotter und Gerste oder Weizen oder Erbsen in Bayern ANONYM (2004).

Laut FNR (2012) können artenvielfältige Energiefruchtfolgen eine Alternative zu Monokultur Mais sein, wenn ertragreiche Fruchtarten integriert werden. Dazu zählen Sorghumhirse, Wintergetreide als Ganzpflanzen, Mais und Ackerfutter bei entsprechender Wasserversorgung und -verteilung. Die Ackerflächenbindung ist zu berücksichtigen. Getreideganzpflanzen sind möglich. Bei der Fruchtartenwahl sollte man auf Folgefrucht achten. Bei Sorghum ist Wintergerste als Vorfrucht besser als Wintertriticale oder Winterroggen. Bei Winterroggen unbedingt auf die Sortenwahl achten, um Lager zu vermeiden. Es besteht weiterer Forschungsbedarf insbesondere in der optimalen Bestandesetablierung und Abreife. Sortenversuche zur verbesserten Nutzung des Ertragspotenzials hinzuziehen. Durchwachsene Silphie ist als Dauerkultur gute Alternative, aber es die Nutzungsdauer von 15 Jahren zu beachten. Das Ertrags-Plateau ist noch nicht erreicht und das -Potenzial noch nicht ausgeschöpft.

Für unterschiedliche Fruchtfolgen, angepasst an die mögliche Vegetationszeit und Bewirtschaftsbedingungen gibt es verschiedene Zwischenfruchtmischungen. Ziel ist es, die dauerhafte Bodenfruchtbarkeit und eine ausgeglichene Humusbilanz des Standortes zu gewährleisten. Diese Mischungen bestehen aus hochwertigen, ausgewählten Pflanzenarten, die einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit leisten. Doch mittlerweile erprobt man auf den Äckern zunehmend auch Alternativen. So gibt es beispielsweise Anbauversuche mit Amaranth, der durchwachsenden Silphie und verschiedenen Knötericharten. Ziel ist es, nachhaltige Produktionssysteme mit hohen Biogaserträgen zu entwickeln. Unter den heimischen Getreidearten ist es unterdessen vor allem der Roggen, der das Interesse der Pflanzenzüchter weckt. Denn er ist unter den hiesigen Körnersorten am wenigsten anspruchsvoll. Aber auch hier stehen die Entwicklungen noch am Anfang. Man hatte in der Vergangenheit immer nur die Qualität des Getreides im Auge. Erst in den letzten Jahren ist parallel die Gesamtpflanze für die energetische Nutzung ins Blickfeld gerückt. So gibt es beispielsweise ein Selektionsprogramm zur Entwicklung eines Energieroggens für die Ganzpflanzensilage (GPS). Attraktiv ist der Roggen auch deshalb, weil er als Winterroggen gut in Fruchtfolge eingesetzt werden kann. Und vorteilhaft ist er zudem aus ökologischer Sicht, weil man ihm zur Erhöhung der Artenvielfalt auf den Äckern problemlos auch Leguminosen oder Wicken beimischen kann. Ohnehin geht die Entwicklung in der Pflanzenzucht dahin, komplette Fruchtfolgen auch für die Biogaserzeugung anzubieten. Eine solche könnte zum Beispiel ein GPS-Roggen sein, der im Juni geerntet wird, dann folgt im selben Jahr noch Sorghum, anschließend wächst

über den Winter ein Grünroggen, der bereits Anfang Mai zur Ernte ansteht, um dann wieder für den Mais oder die Rübe Platz zu machen. Ein weiterer »Hoffnungsträger« sind Wildpflanzenmischungen. Diese nämlich könnten durchaus gute Energieerträge bringen. Inzwischen liegen die ersten Ergebnisse des deutschlandweiten Versuchs »Energie aus Wildpflanzen« der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim vor: An drei verschiedenen Standorten in Deutschland wurde mit acht unterschiedlichen, mal ökonomisch, mal ökologisch ausgerichteten Saatgutmischungen experimentiert. Mitunter haben die Biomasseerträge sogar über jenen von Silomais gelegen. Eingesetzt wurden dabei Wildpflanzenmischungen aus Arten wie Rainfarn, Flockenblumen und verschiedenen Malven. Der Anbau lässt sich gut in die landwirtschaftliche Produktion integrieren und ist mit der herkömmlichen Technik zu meistern. Bemerkenswert ist zudem der Nutzen für Vögel, Bienen & Co. Auf dem Fachsymposium »Energie aus Wildpflanzen« 2011 in Berlin erläuterten die LWG-Wissenschaftlerinnen Birgit Vollrath und Ingrid Illies den ökologischen und wirtschaftlichen Vorteil dieser Saatgutmischungen. Insbesondere an Ungunststandorten, auf erosionsgefährdeten Flächen, in Einzugsgebieten von Oberflächengewässern oder bei hoher Wildschadensgefährdung kommen die Stärken der Wildkräutermischungen zum Tragen. Und sie haben noch zwei ganz besondere Pluspunkte: Erstens benötigen Wildkräuter keine Agrochemie. Und zweitens sind sie aufgrund ihrer Optik mit Sicherheit das beste Instrument, um Vorbehalte von Bürgern gegenüber dem Anbau von Energiepflanzen zu zerstreuen.

Durch die Auswahl verschiedener Energiepflanzen kann ein abwechslungsreicher Bewuchs auf den Feldern entstehen, der das Landschaftsbild bereichert und verschiedensten Tierarten als Nahrungs- und Rückzugsareal dient. Besonders Winterzwischenfrüchte oder Wildpflanzenmischungen sorgen dafür, dass auch in der kalten Jahreszeit alternative Lebensräume für Wildtiere zur Verfügung stehen. Darüber hinaus bieten vor allem Wildpflanzen oder Blühstreifen von Frühling bis Herbst zusätzliche Nahrungsquellen für Bienen und andere Insekten.

Eine weitere Alternative wird an der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft erforscht: Der Anbau der „Durchwachsenen Silphie“ die sich von der Energiebilanz ebenfalls gut als Ersatz für den Mais anbietet. Der ökologische Vorteil ist die ganzjährige und die damit verbundene Verminderung der Erosionsgefahr sowie die Bereicherung der Artenvielfalt. Die Pflanze stellt zu dem eine gute Trachtpflanze für Bienen bzw. Insekten dar.

4.5. Biogasanlagen auf Öko-Betrieben

GRUBER u.a. befragten im Jahre 2012 Betreiber von Biogasanlagen auf Bio-Betrieben. Ein Vergleich zwischen ausgebrachter N-Menge und dem N-Entzug durch Ertrag und Qualität zeigt sehr schnell die geringe Effizienz der eingesetzten Stickstoffdünger. Ohne Gärreste wurden bei einem Ertrag von 33,9 dt/ha und einem durchschnittlichen Rohproteingehalt von 11% durch die Pflanzen 63 kg Stickstoff

entzogen. Durch die Gärrestdüngung erhöhte sich der Entzug zwar, steht aber in keinem Verhältnis zu der ausgebrachten N-Menge auch wenn nur vom Ammonium-N (etwa 60%) ausgegangen wird. Ungenutzte N-Mengen konnten weder in der Nachfrucht noch im Boden nachgewiesen werden. Es ist naheliegend, dass ein großer Teil der N-Menge während der Ausbringung im gasförmigen Zustand entweicht und verloren geht, analog zur Gülleausbringung. Daher spielt die Art der Applikation flüssiger organische Dünger nach wie vor eine wichtige Rolle. Bodennahe Applikationsformen oder besser eine Ausbringung mit Schlitztechnik sind Voraussetzung für eine effiziente Nutzung der eingesetzten Gärreste.

5. Diskussion

Biomasseanbau und Naturschutzziele sind kein Widerspruch, denn Synergien können genutzt werden, wenn eine vielfältige Anbauweise (z.B. Mischkultur) erfolgt und wenn aufgrund anderer Qualitätsanforderungen weniger Dünge- und Pflanzenschutzmittel verwendet werden. Es sollten vorrangig Reststoffe und Landschaftspflegematerial genutzt werden und Energieholz in ausgeräumten Landschaften angebaut werden sowie kein weiterer Grünlandumbruch erfolgen. In ökologisch sensiblen Gebieten darf dabei keine weitere Intensivierung erfolgen.

Nach LEOPOLDINA (2013) nimmt Europa schon jetzt weltweit erheblich mehr Produktivleistungen von Ökosystemen in Anspruch, als es in der Lage ist, auf seinem eigenen Territorium zu mobilisieren. Ein Großteil dieser massiven Nettoimporte an Ökosystemleistungen wird durch das Ernährungssystem verursacht. Eine gewisse Ausweitung der Biomasseproduktion auf dem Territorium der EU-25 zum Zweck der Energieproduktion wäre machbar. Würden 5-16 % der Landesfläche der EU-25 zu Bioenergieplantagen umgewandelt, so könnten dadurch in den nächsten Dekaden Größenordnungsmäßig 10 % des gegenwärtigen Primärenergieeinsatzes der EU-25 lukriert werden. Dies allerdings nur, wenn die erheblichen Nettoimporte der EU-25 an Ökosystemleistungen aufrecht blieben. Gewisse zusätzliche Potentiale könnten durch Nutzung von Reststoffen aus der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie sowie durch Nutzung forstlicher Biomasse gehoben werden. Die dementsprechenden Erwartungen sollten jedoch nicht zu hoch angesetzt werden. Die ökologischen Wirkungen eines derartigen Programms, insbesondere im Hinblick auf die Treibhausgasbilanz, könnten erheblich sein und sollten genauer abgewogen werden, bevor es realisiert wird. Ein massiver Umstieg von Fossilenergie auf Biomasse in der EU-25 wäre nur durch erhebliche Importe an Biomasse möglich, zusätzlich zu den bereits jetzt bestehenden Nettoimporten an ‚embodied HANPP‘. Dies würde jedoch lediglich zu einer Problemverlagerung, nicht zu einer Problemlösung führen.

In einer Stellungnahme zu den Grenzen und Möglichkeiten der Nutzung von Bioenergie kommt die Nationale Akademie der Wissenschaften LEOPOLDINA 2012 für Deutschland zu dem Schluss, dass Bioenergie als nachhaltige Energiequelle heute und in Zukunft keinen quantitativ wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten kann. Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieressourcen wie der Photovoltaik, der Solarthermie und der Windenergie verbrauche Bioenergie mehr Fläche und sei häufig mit höheren Treibhausgasemissionen und Umweltbeeinträchtigungen verbunden. Zudem konkurriere Bioenergie potenziell mit der Herstellung von Nahrungsmitteln. Vorrang solle der Einsparung von Energie sowie der Verbesserung der Energieeffizienz gegeben werden. Biomasse-Anbau in Form von Mais ist in Mecklenburg-Vorpommern kein landesweites Problem, aber berechnete Kritik tritt auf bei hoher Mais-Konzentration, bei Nichtanwendung erosionsmindernder Maßnahmen sowie bei Daueranbau.

Zur Erosionsminderung durch intensiven Mais-Anbau sollten erosionsmindernde Anbauverfahren wie Mulch- und Direktsaatverfahren zur Anwendung kommen. Die Bodenbearbeitung sollte erst kurz vor der Maissaat erfolgen und die Saat in die Zwischenfrucht ohne Bodenbearbeitung. Möglich ist auch das Dammmaisaussaatverfahren bzw. die Dammvorformung im Herbst in eine mit Mulchresten, z. B. nach Getreidevorfrucht. Eine bedeckte Ackerfläche im tripTill Verfahren schafft einen optimalen Wurzelraum durch Lockerung in der Reihe und schützt optimal vor Erosion durch Verzicht auf Bodenbearbeitung zwischen den Reihen.

Beim Ausbau von Biomasseanlagen für die Stromerzeugung ist ein Moratorium, also ein vorübergehender Ausbaustopp, erforderlich. Die aus unserer Sicht wichtigsten Gründe dafür sind: Bei einem Ertrag von nur ca. 15.000 kWh Strom pro Hektar und Jahr ist der Anbau von speziellen Kulturen als Energiepflanzen wirtschaftlich und ökologisch nicht effizient. Auch bei optimalen Bedingungen und vollständiger Nutzung der Abwärme erhöht sich der Ertrag aus Strom und Wärme nur auf maximal 40.000 kWh pro Hektar und Jahr. Dies liegt weit unter den Erträgen von Solaranlagen und Windkraftanlagen, die mindestens 300.000 kWh pro Hektar und Jahr erzeugen können. Parallel erfordert der Anbau von Energiepflanzen einen hohen Einsatz von Energie (Dünger u. Landmaschinen) und Pflanzenschutzmitteln, was die Ökobilanz weiter verschlechtert. Lediglich Anlagen, die weitgehend mit Reststoffen (aus der Landschaftspflege, der Landwirtschaft, aber auch mit Klär- und Deponiegas) und Zwischenkulturen betrieben werden, sollten weiterhin gebaut werden. Eine effektive Abdichtung der Anlagen gegen Methan-Verlust und Geruchsbelastung ist zu gewährleisten. Bei den bestehenden Anlagen, die weitgehend mit Mais betrieben werden, ist eine Umrüstung auf Reststoffe und Zwischenkulturen erforderlich. Das Land muss auf die Einführung entsprechender Rahmenbedingungen im EEG und in der Landwirtschaft hinwirken und finanzielle Anreize zur Umstellung bereit stellen. Die bestehende Beratung durch die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH ist entsprechend anzupassen und auf eine Umstellung vorhandener Anlagen auf Reststoffe und Zwischenfrüchte auszurichten. Zur Fortentwicklung der Technologien und Anpassung an die ökologischen Anforderungen ist auch im Bereich Bio-Energie die Förderung eines Netzwerks aus Unternehmen, Anwendern, Forschung u.a. sinnvoll und sollte gefördert werden.

Die Nachhaltigkeitsverordnung der EU (Europe's Renewable Energy Directive RED) bedarf einer Überarbeitung, da die Vermeidung von Treibhausgasen viel geringer ausfällt, als in der Verordnung angenommen wird. So erreicht beispielsweise Biodiesel aus Raps nur eine Reduktion von knapp 30 Prozent gegenüber herkömmlichen Treibstoffen und verfehlt damit die kurz- und langfristigen Zielvorgaben der EU-Nachhaltigkeitsverordnung. Forschungsergebnisse zeigen zudem, dass der Emissionsfaktor bei Stickoxiden (Lachgas-Emission aus Stickstoff-Düngung) bei 3 – 6 Prozent liegt. In der EU-Verordnung wird jedoch mit einem Emissionsfaktor des Düngers von weniger als einem Prozent kalkuliert (9,6 g N₂O/kg N Dünger). Außerdem werden in der Verordnung die mit indirekten Landnutzungsänderungen (ILUC) einhergehenden Treibhausgas-Emissionen nicht berücksichtigt.

Anbauanreize für Energiepflanzen sind auf Ausnahmen zu beschränken, Fördermaßnahmen speziell für den Energiepflanzenanbau weisen häufig eine relativ geringe Effizienz und Effektivität auf. Außerdem verstärken sie im Allgemeinen Landnutzungs konkurrenzen. Jede Förderung sollte dahingehend überprüft werden, ob von ihr kontraproduktive Effekte ausgehen. Die bestehende Förderung nicht nachhaltiger Biomasseproduktion, die dem WBGU-Mindeststandard nicht genügt, sollte zurückgeführt werden. Die Förderung nachhaltiger Biomasseproduktion für energetische Zwecke kann empfohlen werden, wenn durch die Landnutzung Natur- oder Bodenschutzleistungen unterstützt werden oder es sich um Projekte zur Reduzierung von Energiearmut handelt (Förderkriterien für den Biomasseanbau). Dabei sollten Energie-, Agrar- und Umweltpolitik ressortübergreifend abgestimmt werden. Energetische Nutzung biogener Abfall- und Reststoffe voranbringen. Durch die nachhaltige Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe werden weitgehend die Nutzungskonkurrenzen vermieden, die Energiepflanzen hervorrufen, so dass durchgehend eine hohe Klimaschutzwirkung erzielt werden kann. Daher empfiehlt der WBGU, der Nutzung der Rest- und Abfallstoffe deutliche Priorität gegenüber der Nutzung von Energiepflanzen einzuräumen. Die höchste Klimaschutzwirkung erzielen Rest- und Abfallstoffe in der Stromerzeugung, insbesondere wenn sie Kohle verdrängen. Insgesamt sind verstärkt Anreize zu setzen, damit Reststoffe der energetischen Nutzung zugeführt werden. Bisher ungenutzte Potenziale biogener Abfall und Reststoffe lassen sich am ehesten durch eine gezielte und differenzierte Förderung erneuerbarer Energien in der Strom- und Wärmeerzeugung mobilisieren, wobei die Anreize für den Einsatz biogener Abfälle und Reststoffe hinreichend groß gegenüber der Förderung anderer biogener Sekundärenergieträger zu gestalten sind. Gleichzeitig muss notfalls über Regulierungen gewährleistet sein, dass bei der Reststoffentnahme aus Wäldern und von Äckern ökologische Nachhaltigkeitskriterien eingehalten werden. Zusätzliche Anreize zur Mobilisierung lassen sich durch Regelungen zur Abfalldeponierung und Unterstützung von Sammlung- und Transportinfrastrukturen setzen. Eine Förderung der energetischen Abfall- und Reststoffnutzung muss die Ressourcenkonkurrenzen mit stofflichen Nutzungen im Blick haben und im Idealfall Pfade der Kaskadennutzung befördern. Dazu zählen vor allem der sozialverträgliche Anbau geeigneter mehrjähriger Energiepflanzen auf degradierten Flächen oder Waldfeldbausysteme. Dadurch können neue landwirtschaftliche Praktiken eingeübt und beste Anwendungen identifiziert und etabliert werden.

Um den Verbrauch von fossilen Brennstoffen und die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren, sollte Deutschland keinen weiteren Ausbau von Bioenergie anstreben. Zu diesem Schluss kamen SCHULZE und KÖRNER bereits 2012, nach Abwägung aller Argumente für und wider eine Nutzung von Biomasse als Energiequelle. Insbesondere sollte darauf gedrängt werden, das eu-2020-Konzept zu überdenken, das darauf abzielt, möglichst 10 Prozent des Treibstoffes für Transportzwecke aus Biomasse bereitzustellen. Vielmehr sollte sich Deutschland auf andere erneuerbare Energieressourcen konzentrieren, wie Photovoltaik, Solarthermie und Windenergie, deren Flächeneffizienz höher und deren Treibhausgas-Emissionen und andere Umweltbeeinträchtigungen niedriger sind als die von Bioenergie. Die Einspa-

rung von Energie und Verbesserungen der Energieeffizienz sollten Vorrang haben. Die Förderung von Bioenergie sollte sich auf Formen beschränken, die weder zur Verknappung von Nahrungsmitteln führen noch deren Preise durch Wettbewerb um Land und Wasser in die Höhe treiben. Darüber hinaus sollten diese Formen von Bioenergie keinen größeren negativen Einfluss auf Ökosysteme und Biodiversität haben und eine substantiell bessere Treibhausgas-Bilanz aufweisen als die fossile Energie, die sie ersetzen. Auch gilt es, die gesamte Breite der wertvollen Dienste zu respektieren, die Ökosysteme für die Öffentlichkeit leisten. Bei Importen von Biomasse oder Biomasseprodukten sind auch all diese Aspekte zu berücksichtigen, da Importe die Probleme nicht beheben, sondern nur in andere Länder verlagern.

Außerdem fordern die wissenschaftlichen Beiräte und der Sachverständigenrat für Umweltfragen von der Politik mehr finanzielle Anreize für die Landwirte; also Geld für Agrarumweltprogramme, die die Landwirte zu mehr Vielfalt auf den Äckern bewegt. Sollte dieses Maßnahmenpaket in den nächsten vier Jahren umgesetzt werden, erhoffen sich die Wissenschaftler eine weitaus bessere Situation für die Nitratwerte im Trinkwasser in allen landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen Deutschlands. Angesichts wachsender Treibhausgasemissionen und der verstärkten Suche nach neuen fossilen Energiequellen muss sich die Politik fragen lassen, wie relevant der Ausbau der Biomassenutzung für den Klimaschutz ist. Denn andere, effektivere Maßnahmen zum Schutz von Weltklima und Naturressourcen, wie eine Verkehrswende oder die Reduktion des Fleischverbrauches, werden erst gar nicht angepackt. Spätestens seit der Debatte um die Förderung von Schiefergas und die Nutzung neuer Braunkohlevorkommen wird deutlich, dass die Nutzung nachwachsender Rohstoffe lediglich dazu dient, zusätzliche Energie- und Rohstoffmengen für ein nicht-nachhaltiges Wachstumsmodell zu liefern.

Es reicht also nicht aus, sich lediglich mit den Problemen der steigenden Biomassenutzung zu befassen. Die Förderung einer nachhaltigen Land- und Ressourcennutzung bleibt eine wichtige Herausforderung. Es müssen aber vor allem erheblich größere Anstrengungen unternommen werden, um unseren Energie- und Ressourcenverbrauch zu verringern und den Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger einzuleiten, ohne den das Klima nicht geschützt werden kann.

Wegweisend ist hier das aktuelle Positionspapier des Umweltbundesamtes „Globale Landflächen und Biomasse nachhaltig und ressourcenschonend nutzen“ von 2013, das der landwirtschaftlichen Anbaubiomasse nur geringen Stellenwert einräumt und sowohl die Begrenzung der energetischen Nutzung auf die Verwendung der knappen Reststoffe, als auch die Senkung des Gesamtverbrauches an entsprechenden Rohstoffen empfiehlt MARAZ in SCHATTENBLICK (2013).

Die FNR sieht bundesweit perspektivisch Anbaupotenziale für Industrie- und Energiepflanzen auf bis zu 4 Millionen Hektar Ackerfläche, ohne die Versorgung mit Nahrungsmitteln zu beeinträchtigen und ohne Naturschutzaspekte außer Acht zu lassen. Um die Herausforderungen der Energie- und Rohstoffwende zu meistern gelte es

aber auch, die Effizienz der verschiedenen Bioenergie Routen vom Anbau bis zur Endenergienutzung weiter zu verbessern. Die FNR erhebt die Anbauzahlen jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) auf Basis von Schätzungen und Branchenangaben.

Dass wir wertvolles Ackerland mit Pflanzen bebauen, aus denen Biosprit und Biogas hergestellt wird, ist weder sinnvoll noch nachhaltig, sagte Döring der FAS (FAS, 2012). Für ihn habe das auch „eine ethische Dimension“. Döring warnte vor einer „Verknappung von Ackerland“ und fügte hinzu: „Wenn ganze Landstriche zu Maisanbaugebieten werden, ist das nicht die Kulturlandschaft, die wir in Deutschland historisch haben.“

Zum Beispiel kann man den Erhalt von Obstwiesen fördern. Man kann einen verspäteten Schnittzeitpunkt im Grünland fördern, sodass Wiesenbrüter dort brüten können. Man kann auch Ackerrandstreifen, wo Blümmischungen eingepflanzt werden oder man kann eine geringere Düngung fördern, dass es zu weniger Nährstoffausträgen kommt. Durch eine Auflockerung der Fruchtfolgen und vor allem durch den Anbau von Pflanzen zur Gründüngung kann der Humusverlust reduziert oder sogar weitgehend verhindert werden. Diese Strategie hätte aber noch weitere Vorteile: So nimmt durch die Bodenbedeckung im Winterhalbjahr auch die Erosionsgefahr ab. Darüber hinaus binden die zur Gründüngung eingesetzten Pflanzen Nährstoffe und können so helfen, die Auswaschung von Nitrat in das Grundwasser zu vermeiden.

In Lebenszyklusanalysen von Biobrennstoffproduktion und -verbrauch müssen neben den bisher genannten Faktoren folgende weitere Umweltkosten Berücksichtigung finden: Veränderungen in der Bodenqualität und in der Biodiversität; Verunreinigung von Grundwasser, von Flüssen und von Seen mit Nitrat und Phosphat; und im Falle von Bewässerung negative Effekte auf den Grundwasserspiegel sowie die Versalzung von Böden. Unter Berücksichtigung all dieser Parameter zeigt die Lebenszyklusanalyse von z. B. Biogasbildung und -verbrauch, dass die Verwendung von Biogas als Energiequelle nur unter ganz bestimmten Bedingungen nachhaltig ist. Das gilt insbesondere für die Produktion von flüssigen Brennstoffen wie Bioethanol und Biodiesel in der EU-25. Die Erstellung vollständiger Lebenszyklusanalysen ist schwierig und noch Gegenstand der Forschung.

Die Erzeugung von Biomasse ist in der Landwirtschaft nicht nachhaltig. Es kommt bei der derzeitigen Bewirtschaftungsintensität zum Abbau von altem Bodenkohlenstoff. Rein rechnerisch ist die Produktionsfläche von Deutschland nicht ausreichend, um signifikante Einsparungen in der Nutzung an fossilen Brennstoffen zu erreichen. Die derzeitigen Umwidmungen der Flächen in der Landwirtschaft sind nur möglich durch Futtermittelimporte aus dem Ausland. Die Nutzung von Holz für Bioenergie hat zu einer starken Verzerrung im Preisgefüge von Holzprodukten und zu nicht-nachhaltigen Nutzungsformen (Vollbaumernte) geführt, was wiederum technische Maßnahmen der Düngung erforderlich macht, um den Nährstoffhaushalt auszugleichen. Diese Maßnahmen haben wegen des Abbaus von Humus erhöhte Emissionen zur

Folge. Dabei sinkt die agrarische Produktionsfläche von Deutschland ständig durch die Ausweitung von urbanen Infrastrukturen. Aus all den zuvor genannten Gründen und trotz eines noch bestehenden Forschungsbedarfs hinsichtlich der Gesamtbilanzen ist postulierbar, dass die Vorstellung, durch primäre Nutzung von Biomasse oder Pflanzlicher Öle für energetische Zwecke den drohenden Klimawandel nennenswert abzuschwächen, falsch ist. Dies gilt auch für die direkte Umwandlung von Biomasse in andere Trägergase, denn die sekundäre Verarbeitung- ändert nichts an dem Grundproblem der begrenzten Produktionsfläche und der Emissionen auf der Erzeugerfläche; Selbst wenn Biomasse unter dem Gesichtspunkt der heimischen Wertschöpfung genutzt wird, Obgleich die Auswirkungen auf den Klimawandel kaum geringer sind als bei fossiler Nutzung, ist diese Nutzung selten nachhaltig. Sie geht auf Kosten der Bodenfruchtbarkeit, der Waldgesundheit und der Naturräume in anderen Ländern, die dann Lebensmittel und andere organische Substanzen für Europa produzieren.

6. Ökologische Kriterien bei der Nutzung landwirtschaftlicher Bio-Masse für Bio-Gas-Anlagen

- Kein Grünlandumbruch für Bio-Masseanbau.
- Kein Anbau von GVO für Bio-Masseanbau, insbesondere Gen-Mais.
- Ersatz von Mais als Gärsubstrat durch Biomasse aus Misch- und Zwischenfrucht-Anbau sowie Biomasse aus der Landschaftspflege bzw. Naturschutzgrün.
- Erhalt und Entwicklung von Landschaftselementen. In Landschaften, in denen der Maisanbau Flächenanteile von 30-40% erreicht, sollten neben der Erhaltung und Neuanlage von permanenten Saumstrukturen (z. B. Gras-/Krautstreifen, Hecken) ergänzend schlaginterne sowie bewirtschaftungsintegrierte Naturschutzmaßnahmen wie die Anlage von Blühstreifen oder eine reduzierte Bodenbearbeitung durchgeführt werden.
- Anlegen von Schneisen in den Maisschlägen für eine Aufwertung des Landschaftsbildes.
- Statt Mais, ganzjähriger Pflanzenbewuchs durch Mischkulturen und Zwischenfrüchte.
- Anbau von Winterroggen-GPS als Winterbegrünung zur Minderung der Erosionsgefahr oder Senf als Zwischenfrucht.
- Verringerung der Bilanzüberhänge aus der Stickstoffdüngung durch sachgerechten Einsatz der organischen Gärückstände.
- Aufwandreduzierte Bodenbearbeitung auf erosionsgefährdeten Flächen.

7. Forderungen an die Politik

- Energie einsparen, Effizienz erhöhen und Bioenergie aus nachhaltiger Biomasse erzeugen.
- Beim Ausbau von Biomasseanlagen für die Stromerzeugung ist ein Moratorium, also ein vorübergehender Ausbaustopp erforderlich.
- Keine Förderung der Maisverwendung in Biogasanlagen.
- Die Förderung von Biogasanlagen auf Basis nachwachsender Rohstoffe muss künftig auf Klee- oder Grasschnitte, Mischkulturen und Blühkulturen beschränkt werden, aber auch Leguminosen bzw. ökologische Vorrangflächen. Darüber hinaus sollte die Verwendung von Reststoffen wie Mist und Landschaftspflegematerial in den Mittelpunkt gerückt werden. Lediglich Anlagen, die weitgehend mit Reststoffen aus der Landschaftspflege, der Landwirtschaft, aber auch mit Klär- und Deponiegas und Zwischenkulturen betrieben werden, sollten weiterhin gefördert und gebaut werden.
- Potentiale aus der Vergärung von Klärschlamm (Klärgas) sollten flächendeckend genutzt werden.
- Bei den bestehenden Bio-Gasanlagen, die weitgehend mit Mais betrieben werden, ist eine Umrüstung auf Reststoffe und Zwischenkulturen erforderlich.
- Eine effektive Abdichtung der Anlagen, gegen Methan-Verlust und Geruchsbelastung ist zu gewährleisten.
- Einführung von Instrumenten zur „Modernisierung“ von Anlagen (Effizienz, Speicherung, Steuerbarkeit, Substratvielfalt).
- Für neu zu errichtende Biogasanlagen muss zusätzlich gelten, dass vorzugsweise biogene Abfälle und Reststoffe, insbesondere Mist und Gülle genutzt werden und flächendeckend Bioabfälle und Reste aus der Lebensmittelproduktion in Biogasanlagen zu verwenden sind oder Grünschnitt und Landschaftspflegematerial eingesetzt werden.
- Förderung von Biogasanlagen, die Regelenergie zur Verfügung stellen bzw. die am Wärmebedarf z.B. eines Dorfes) ausgerichtet sind.
- Das Land muss auf die Einführung entsprechender Rahmenbedingungen im EEG und in der Landwirtschaft hinwirken und finanzielle Anreize zur Umstellung bereit stellen.
- Die bestehende Beratung durch die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH ist entsprechend anzupassen und auf eine Umstellung vorhandener Anlagen auf Reststoffe und Zwischenfrüchte auszurichten.

- Aufstellen eines Tierschutzplanes für Mecklenburg-Vorpommern, der die 25jährigen Praxiserfahrungen bei der artgerechten Nutztierhaltung bei NEULAND berücksichtigt, insbesondere den Auslauf, Stroheinstreu und gentechnikfreies Futter sowie die Bestandes- und Flächenobergrenzen.
- Festmist-Programm als Agrarumweltmaßnahme, damit die Tiere wieder artgerecht gehalten werden mit Einstreu und Auslauf, damit wertvoller Festmist entsteht und keine Gülle und die Bauern nachhaltig die Bodenfruchtbarkeit ihrer Böden erhöhen können.
- Förderung des Ökologischen Landbaus als nachhaltige, besonders gewässer- und bodenschonende Landbewirtschaftungsform. Dazu muss ein Aktionsplanes Ökolandbau Mecklenburg-Vorpommern zur nachhaltigen Förderung des ökologischen Landbaus in Mecklenburg-Vorpommern erarbeitet werden.
- Agrar-Umwelt-Maßnahmen (AUM) sollten auf Ihre Wirkung zur Minimierung der Nährstoffeinträge geprüft und weiterentwickelt werden.
- Förderung der Agrarumweltmaßnahme Bienenweide für mehr Bienenschutz. Öffnung des Bienen-Weide-Programms für Neueinsteiger für den Förderzeitraum 2013-2018, Förderumfang auf statt wie bisher 2ha auf 2% der Ackerfläche je Betrieb.
- Weitere Forschung ist nötig, insbesondere zur Möglichkeit durch Gewässerrandstreifen die Menge an Nährstoffen sowie den direkten Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer zu minimieren.
- Weiter Forschung zu alternativen Substraten statt Mais sowie Festmist-Vergärung.
- Förderung des Erhalts von Streu-Obstwiesen sowie von Ackerrandstreifen, wo Blühmischungen ausgesät werden können.
- Förderung eines verspäteten Schnittzeitpunkts im Grünland, sodass Wiesenbrüter dort brüten können.
- Konsequente Erschließung von Gülle- und Reststoffpotenzialen und Kurz-Umtriebs-Plantagen (KUP)-Anbau in ausgeräumten Regionen.
- Erhaltung von Mooren und Weiterführung des Moorschutzprogramms, um die Emission von Klimagasen zu verhindern.
- Verpflichtung zum Humuserhalt bzw. Wiederherstellung von humusreichen Böden. Der Kohlenstoffgehalt des Bodens kann durch eine optimierte Landbewirtschaftung erhöht werden sowie Kopplung der Flächenprämien an Humuserhalt und Kohlenstoffbindung.

- Einführung einer Stickstoffabgabe oder andere wirksame Instrumente zur deutlichen Reduzierung der Stickstoffüberschüsse sowie Kopplung der Flächenprämien an die Stickstoffbilanz.
- Reduzierung der Emissionen von Klimagasen aus der Landwirtschaft durch Förderung und Vorgabe klimafreundlicher Anbau- und Haltungsformen.

8. Zusammenfassung

Die herkömmliche Nutzung von Biomasse für Biogasanlagen in der Landwirtschaft ist wirtschaftlich und ökologisch nicht effizient, verursacht nachteilige Nebenwirkungen, ist nicht klimaschonend und dadurch nicht nachhaltig. Sie geht auf Kosten der Bodenfruchtbarkeit, der Biodiversität und führt zur Landnutzungsänderung direkt in der Region sowie indirekt in südamerikanischen Ländern, die dann Lebensmittel und andere organische Substanzen für Europa produzieren.

Die Flächenpotenziale der landwirtschaftlichen Biomasse sind weitgehend erschöpft. Eine weitere Ausweitung ist mit erheblichen ökologischen Schäden verbunden. Biomasse muss ihre spezifischen Vorteile besser nutzen, sie ist zu wertvoll für Grundlast und sollte veredelt werden. Die Nachhaltigkeitsverordnung muss auf feste und gasförmige Biomasse übertragen werden. Gefördert sollten nur Anbaukulturen in integrierten Systemen mit Zusatznutzen für Klima und Natur, wie Zwischen- und Mischfrüchte, Leguminosen bzw. ökologische Vorrangflächen.

Bei gleichzeitiger Einsparung und effizientem Einsatz von Energie bedarf es regionaler, dezentraler Lösungen der Bio-Energie-Produktion und -Anwendung mit möglichst geschlossenen Stoffkreisläufen. Als Ausgangsmaterial sollten vorrangig organische Reststoffe aus der Landwirtschaft und der betrieblichen Verarbeitung genutzt werden und dann sogenannte „low Input“-Pflanzen mit möglichst geringem bis keinem Bedarf an chemisch-synthetischen Dünge- und Pflanzenschutzmitteln bzw. Biomasse aus der Landschaftspflege und Naturschutzgrün anstatt des humuszehrenden Maises. Baurechtlich sollten Bio-Gas-Anlagen generell einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden, wie auch andere geplanten agrarindustriellen Bauten im Außenbereich.

Es gibt weiterhin Forschungsbedarf zu alternativen Substraten zum Mais sowie zur effizienteren Vergärung von Biomasse aus der Landschaftspflege bzw. Naturschutzgrün.

In der vorliegenden Studie wurden ganz konkrete ökologische Kriterien für den Anbau und die Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse erarbeitet und Forderungen an die Agrar- und Energie-Politik aufgestellt. Die ökologischen Kriterien betreffen insgesamt vielfältige Maßnahmen zum Bodenschutz bzw. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit sowie gegen Bodenerosion und -degradierung. Die Forderungen an die Politik umfassen sowohl einen Ausbaustopp für Biogasanlagen als auch Förderkriterien einer nachhaltigen Biomassenutzung.

In Zukunft darf es weder einen flächenmäßigen noch einen anlagentechnischen Ausbau der Bioenergie-Erzeugung geben, sondern nur einen nachhaltigen Biomasseanbau, eine energieeffizientere regionale Bioenergienutzung sowie eine ressourcen- und umweltschonende Verwendung der Gärreste.

9. Literaturangaben

- ANONYM (2003): Energiewende zur Nachhaltigkeit. Aus dem Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
- ANONYM (2004): Donau-Kurier: Experten aus Bundesministerium zu Gast auf dem Kramerbräuhaus
- ANONYM (2007): Anbau von Mischkulturen mit Ölpflanzen zur Verbesserung der Flächenproduktivität im ökologischen Landbau - Nährstoffaufnahme, Unkrautunterdrückung, Schaderregerbefall und Produktqualitäten. Trenthorst
- ANONYM (2011): Kompetenzzentrum Biomassenutzung Stellungnahme zur Einlassung des Landesnaturschutzbeauftragten Klaus Dürkop über den Maisanbau zur Biogaserzeugung in Schleswig-Holstein
- ANONYM (2012): Bioenergiesektor dominiert Landwirtschaft
- ANONYM (2013): Allgemeine Zeitung Mainz: Forscher warnen vor schleichendem Verlust an fruchtbaren Böden.
- ANONYM (2013): Globale Landflächen und Biomasse nachhaltig und ressourcenschonend nutzen
- ANONYM (2013): Lebensraum Boden – Verschieben, verdrängen, ersetzen.
- ANONYM (2013): NaWaRo-Anbaufläche leicht rückläufig
- A. BESTE (2007): Böden leiden unter Biogas. Unabhängige Bauernstimme
- BRAUCKMANN (2008): Biogas-Boom verändert Böden. Scinexx.
- CRAIG (2013): EU-Entwurf zu Bioenergie durchgesickert – Kritik von Umweltschützern.dpa Brüssel
- DEUTSCHLANDFUNK (2013): „Wir gehen von Totalschaden aus“ DPA (2012): Rückgang bei Silomaisanbau in Mecklenburg-Vorpommern
- FAS (2012): Tank oder Teller - Deutschland „vermaist“:
- FNR (2012): Energiepflanzen für Biogasanlagen
- FNR (2010): Standortangepasste Anbausysteme für Energiepflanzen
- GRUBER, H., TITZE, A. und SHRIEVER, CH. (2012): Öko-Landwirte mit Biogasanlagen setzen auf mehr Ertrag und bessere Qualitäten - Ergebnisse aus Umfrage und Feldversuchen
- GURGEL, A. und PETERS, J. (2011): Fruchtfolge für Biogasproduktion – Alternativen zum Mais
- KÖRNER und SCHULZE (2012): Nettoprimärproduktion und Bioenergie
- LEINWEBER (2013): Wissenschaftler: Bauern vernachlässigen Bodenschutz. OSTSEEZEITUNG
- LEOPOLDINA (2012): Bioenergie: Möglichkeiten und Grenzen:
- LEOPOLDINA (2012): Nationalakademie Leopoldina legt kritische Stellungnahme zur Nutzung von Bioenergie vor. Pressemitteilung.
- OSTSEEZEITUNG (2013): BGA-Malchin Refood: Energie aus Speiseresten
- REICH, M. & RÜTER, S. (2011): Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt der Agrarlandschaft
- SCHATTENBLICK (2013): Zu viel Nitrat im Grundwasser
- SCHATTENBLICK (2013) Lebensraum Boden – Regeneration unabsehbar, Linderung vielleicht

- SCHÖNE (2013): Anforderungen an die Energiepflanzenproduktion aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes:
- TAUBE u.a. (2011) in Stellungnahme zur Einlassung des Landesnaturschutzbeauftragten Klaus Dürkop über den Maisanbau zur Biogaserzeugung in Schleswig-Holstein, (KN vom 15.10.2011)
- TAZ (2012): Biogas-Skandal in Niedersachsen