

Ex-post-Bewertung des Programms „Zukunft auf dem Land“ (ZAL)

Materialband zu Kapitel 10

Studie 3

Biogasanlagen in Schleswig-Holstein – Umweltwirkungen und Landnutzung

Gitta Schnaut

Institut für Ländliche Räume



Braunschweig

November 2008

Inhaltsverzeichnis	Seite
Tabellenverzeichnis	162
Abbildungsverzeichnis	163
Kartenverzeichnis	164
0 Zusammenfassung	165
1 Einleitung	167
2 Methodisches Vorgehen	167
2.1 Daten	168
2.2 Umweltwirkungen	170
3 Nachwachsende Rohstoffe zur Energiegewinnung in Schleswig-Holstein	172
3.1 Überblick	172
3.2 Fokus auf den Anbau zum Verwendungszweck Biogas	173
4 Umweltrelevanz des Anbaus nachwachsender Rohstoffe zur Biogasgewinnung	176
4.1 Anbau auf Stilllegungsflächen	176
4.2 Anbau auf Nicht-Stilllegungsflächen und im gesamtbetrieblichen Kontext	180
4.2.1 Welche Kulturen werden in welchem Umfang ersetzt?	180
4.2.2 Beurteilung der Umweltrisiken zur Produktion von Biogaskulturen	181
4.3 Auswirkungen auf das Landschaftsbild	184
4.4 Exkurs: Lagerung und Ausbringung von Reststoffen	188
5 Politische Einflüsse auf die dargestellte Entwicklung/Ausprägung	189
5.1 Förderkontext	189
5.2 Wechselwirkungen mit der Förderung zur Entwicklung des ländlichen Raums	190
6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	192
Literaturverzeichnis	197
Anhang	203

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Art und Stärke des Risikos durch den Anbau von Weizen/ Triticale und Mais zum Zwecke der Biogaserzeugung	171
Tabelle 2: Entwicklung des Anbauumfangs von Biogaskulturen in den Landkreisen Schleswig-Holsteins zwischen 2000 und 2005	176
Tabelle 3: Beurteilung der Umweltrisiken von Biogaskulturen auf Stilllegungsflächen in Schleswig-Holstein	178
Tabelle 4: Übersicht über die Beurteilung der Umweltrisiken bei der Produktion von Biogaskulturen im Vergleich zum Anbau zu Futter- und Nahrungsmittelzwecken	181
Tabelle 5: Gemeinden mit Maisanteilen über 50% an der AL	187
Tabelle 6: Kategorien zur Beurteilung der Blühaspekte einzelner Kulturen und ihrer Wirkung auf das Landschaftsbild	208
Tabelle 7: Dauer der Brutphasen häufiger brütender Vogelarten	209
Tabelle 8: Übersicht über Förderprogramme und -maßnahmen sowie Rahmenbedingungen der Förderung regenerativer Energien	210

Abbildungsverzeichnis		Seite
Abbildung 1:	Methodisches Vorgehen	168
Abbildung 2:	Anteil nachwachsender Rohstoffe an der Ackerfläche und Anbauumfang nachwachsender Rohstoffe (Hauptkulturen und Verwendung) in Schleswig-Holstein von 1994 bis 2006 (%)	173
Abbildung 3:	Anbauumfang von Biogaskulturen in Schleswig-Holstein von 2001-2006 (ha)	174
Abbildung 4:	Anzahl der Biogasanlagen in Schleswig-Holstein (2000-2007)	187
Abbildung 5:	Übersicht Förderinstrumente Biomasse	190

Kartenverzeichnis		Seite
Karte 1:	Anbauanteil von Biogaskulturen an AL in % (2005)	175
Karte 2:	Anteil Biogas-Kulturen an Stilllegungsfläche in % (2005)	177
Karte 3:	Maisanteil an der Ackerfläche auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)	186
Karte 4:	Anbauanteil von NawaRo-Mais am gesamten (für alle Zwecke) angebauten Mais auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)	205
Karte 5:	Anbauanteil von NawaRo-Mais an der Ackerfläche auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)	206
Karte 6:	Anteil der Stilllegungsfläche an AL auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)	207

0 Zusammenfassung

Schwerpunkt der Analyse ist die Abschätzung von Wirkungen der Förderung von Biogasanlagen (im Rahmen der ZAL-Maßnahmen Agrarinvestitionsförderung (AFP), Erwerbsquellen für Landwirte und „Biomasse und Energie“) auf die Umweltgüter Boden, Wasser und Biodiversität. Dies erfolgte im Wesentlichen mittels Literaturrecherche und der Auswertung von Flächennutzungsdaten.

Die ZAL-Maßnahmen nehmen allerdings nur einen geringen Anteil an der gesamten Förderung von Bioenergie ein. Die folgend beschriebenen Auswirkungen sind demnach nicht ausschließlich auf die Wirkungen der ZAL-Förderung zurück zu führen.

Landnutzung

Durch das Betreiben der Anlagen resultieren Änderungen in der Landnutzung. Bezogen auf die gesamte landwirtschaftliche Fläche Schleswig-Holsteins nimmt der Anteil, der für Biogaskulturen genutzt wird, lediglich 2 % ein. Regional betrachtet liegt der Anteil der Biogaskulturen allerdings bei bis zu 25 %. Die Vielfalt der angebauten Kulturen zur Herstellung von Biogas ist gering und wird zu 95 % von Mais dominiert. Es kommt durch die Kombination von Maisanbau für Futterzwecke und Bioenergiezwecke in einigen Gemeinden dazu, dass deren gesamte Ackerfläche mit Mais bebaut ist. Bei immerhin 12 % der Gemeinden, die 5,8 % der Ackerfläche Schleswig-Holsteins umfassen, liegt der Maisanteil zwischen 50 und 100 %.

Umweltwirkungen

Von den Stilllegungsflächen werden im Jahr 2006 7,3 % mit Mais bebaut. Im Vergleich zur Referenz (Rotationsbrache) ergeben sich daraus Risikopotenziale bezüglich Bodenerosion, Schadverdichtung, PSM-/Nährstoffbelastung angrenzender Biotope sowie Grund- und Oberflächengewässer und Verlust von Lebensräumen und Artenvielfalt.

Auf Nicht-Stilllegungsflächen wird insbesondere die Variante „Mais ersetzt Grünland“ negativ für die beschriebenen Ressourcen eingeschätzt. Es konnte in der Studie aufgezeigt werden, dass es zu Grünlandumbrüchen zum Zwecke des Energiepflanzenanbaus gekommen ist, der gesamte Umfang dieser Nutzungsänderung konnte allerdings nicht abgeschätzt werden.

Eine tatsächliche Verschlechterung der genannten Ressourcen hängt auf Stilllegungs- wie auf Nicht-Stilllegungsflächen von der konkreten Bewirtschaftungsweise ab.

Das Landschaftsbild wird lokal und teilweise regional durch die starken Konzentrationen des Maisanbaus, die Höherwüchsigkeit der Kultur, das vereinzelte Verschwinden von Landschaftselementen sowie den Bau der Anlagen im Außenbereich negativ beeinflusst.

Negative Wechselwirkungen mit anderen umweltbezogenen ZAL-Maßnahmen und deren Zielsetzungen sind im Wesentlichen bei den Agrarumweltmaßnahmen und den investiven Naturschutzmaßnahmen zu verzeichnen. Ursachen dafür ergeben sich aus den steigenden Konkurrenzen um die Flächen, welche die Pacht- und Kaufpreise ansteigen lassen und somit die Inanspruchnahme reduzieren. Durch die zusätzlichen Nutzung der Fläche zum Anbau von Biogaskulturen wird die Konkurrenzsituation verstärkt.

Empfehlungen

Die Förderung von Biogasanlagen im Rahmen der 2.Säule, welche zum Großteil mit Ackerkulturen betrieben werden, wird nicht empfohlen. Ausnahmen können besonders effiziente und umweltverträgliche Techniken und Systeme sein, die weiterer Forschung und Entwicklung bedürfen und/oder die Unterstützung der „Innovatoren“ und „Early Adopters“ in der ersten Phase der Innovationsdiffusion.

Aufgrund der stark regional ausgerichteten Problematiken (z. B. Homogenisierung der Landnutzung oder unausgeglichene Nährstoffbilanzen) eignen sich regional orientierte Ansätze zur Konfliktvermeidung oder -verringern. Der LEADER-Ansatz bietet dafür einen geeigneten Rahmen, welcher durch regionale Studien und zusätzliche Beratung oder Moderation ergänzt werden kann.

Aufgrund des starken Einflusses der allgemeinen Flächennutzung auf die 2.Säule-Politik, wird das Etablieren von Beobachtungs- und Frühwarnsystemen im Rahmen der allgemeinen Flächennutzung empfohlen. Insbesondere sollten dort neue Maßnahmen, die eine Wirkung auf die Fläche zeigen mit abgebildet werden können. Ziel sollte dabei sein, negative Umweltwirkungen rechtzeitig erkennen zu können, um mit geeigneten Maßnahmen gegenzusteuern bzw. bestehende Maßnahmen anpassen zu können. Das InVeKoS wäre als geeignete Datengrundlage dafür bereits vorhanden. Die strategische Umweltprüfung sowie die Umweltberichte könnten dahingehend weiterentwickelt und genutzt werden.

Eine Reihe von Konflikten in den Umweltbereichen sind durch die bestehenden und entstehenden Anlagen im Wesentlichen allerdings nicht mit den Maßnahmen der 2. Säule zu lösen, sondern bedürfen zum einen der verstärkten Umsetzung und Weiterentwicklung des Ordnungsrechts (z. B. Grünlandumbruch, Schutz sensibler und geschützter Lebensräume, Abdeckung von Gärrestlagern) sowie der Abstimmung zwischen verschiedenen Politikbereichen. Wenig Konfliktpotenzial zeigen Biogasanlagen mit hohen Gülle- und Reststoffanteilen, zum einen aufgrund der geringen CO₂-Vermeidungskosten, zum anderen aufgrund der Vermeidung von Nutzungskonkurrenzen und damit einhergehender Intensivierung auf den landwirtschaftlichen Flächen.

1 Einleitung

Der Anbau von Kulturen zur energetischen Verwendung hat in den letzten Jahren vor allem durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) eine deutliche Ausweitung erfahren. Auch im Rahmen von ZAL sind durch die Maßnahmen Agrarinvestitionsförderung (AFP), Erwerbsquellen für Landwirte und „Biomasse und Energie“ insgesamt 43 (von über 100 bestehenden im Jahr 2007) Biogasanlagen gefördert worden. In der Aktualisierung der Halbzeitwertung wurde auf mögliche negative Synergien der Biogasanlagenförderung mit anderen Maßnahmen von ZAL verwiesen, v. a. aufgrund von wachsenden Flächennutzungskonkurrenzen (Fährmann, Grajewski und Pufahl, 2005, S. 66/67). Diesen möglichen negativen Synergien wird mit der vorliegenden thematischen Vertiefungsstudie nachgegangen.

Die Entwicklung des Anbaus nachwachsender Bio-Rohstoffe in Schleswig-Holstein wird in Kapitel 3 dargestellt. In Kapitel 4 werden die Umweltwirkungen der Biogasproduktion und der dazugehörige Anbau von Energiepflanzen auf dem Ackerland betrachtet. Im Mittelpunkt der Analyse stehen die Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen, die über die klima- und energiepolitischen Zielsetzungen hinausgehen¹. Die klimarelevanten Auswirkungen sind einer vertiefenden Untersuchung zum AFP aus dem dazugehörigen Materialband zu entnehmen. Darüber hinaus werden in Kapitel 5 die Wechselwirkungen der Biogasproduktion und der Ausweitung des Anbaus von Energiepflanzen zu weiteren ausgewählten Fördermaßnahmen von ZAL diskutiert. Fragen möglicher Zielkonflikte stehen dabei im Vordergrund.

Im letzten Kapitel werden abschließend Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Ausgestaltung des Programms im Hinblick auf die Förderung von Biogasnutzung abgeleitet.

2 Methodisches Vorgehen

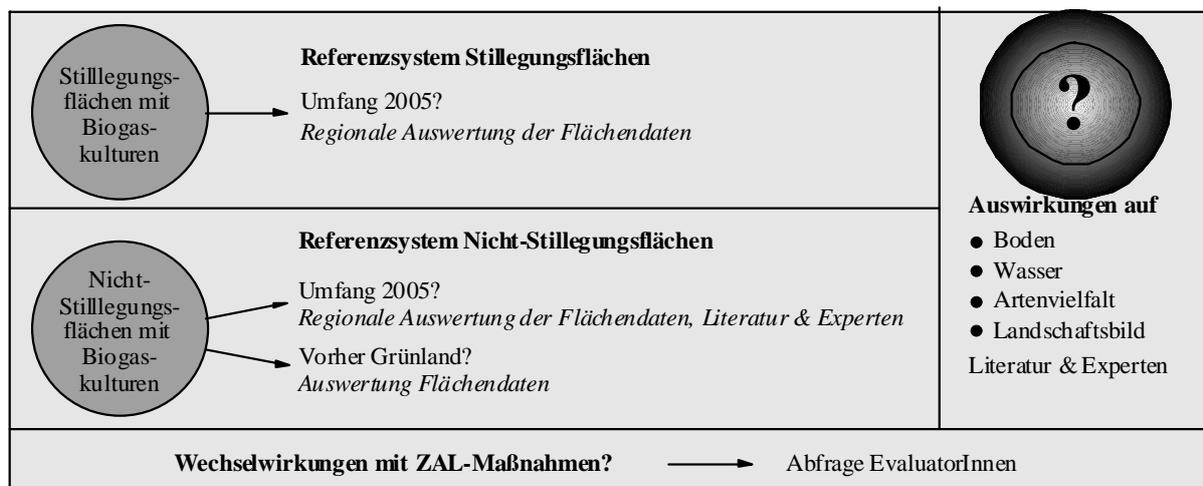
Zur Annäherung an die Fragestellung der „Auswirkungen des Anbaus von Biogaskulturen auf die Umweltmedien“ werden die Referenzsysteme Stilllegungsflächen und Nicht-Stilllegungsflächen zunächst separat betrachtet. Für beide Fälle werden die Anbauumfänge verschiedener Biogaskulturen mittels Auswertung flächenbezogener Daten auf Gemeindeebene abgeschätzt (vgl. Abb. 1). Darüber hinaus erfolgt eine Analyse der Biogaskulturen-

¹ Bei dieser Studie geht es nicht um die Abwägung zwischen den verschiedenen Produktionslinien erneuerbarer Energien vor dem Hintergrund einer optimalen Klima- oder Energiepolitik, dazu sei z. B. auf das Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats Agrarpolitik verwiesen (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMELV, 2007).

Flächen die in ihrer Vornutzung Grünland waren. Die Beurteilung der Umweltwirkungen basiert auf Literaturrecherchen.

Die Analyse der Wechselwirkungen, die durch die Ausweitung der Biogasproduktion und des Anbaus von „Biogaskulturen“ mit den Zielsetzungen oder Umsetzungen von ZAL-Maßnahmen entstehen, basiert auf einer teilstrukturierten Abfrage bei den MaßnahmenevaluatorInnen.

Abbildung 1: Methodisches Vorgehen



Quelle: Eigene Darstellung.

2.1 Daten

Genutzt wurden im Wesentlichen folgende Datenbestände:

- Daten der Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft zum Anbauumfang von Kulturen zu Nicht-Nahrungsmittelzwecken (BLE-Daten),
- betriebs- und flurstücksgenaue Förderdaten und Daten aus den Flächennutzungsnachweisen (FNN) aller landwirtschaftlichen Betriebe in Schleswig-Holstein (InVeKoS-Daten),
- Daten des MLUR zu den immissionsrechtlich relevanten Biogasanlagen.

Flächenbezogene Daten

Die **BLE-Daten** beinhalten den Anbauumfang einzelner Kulturen², die zu Nicht-Nahrungsmittelzwecken verwendet werden. Die regionale Aggregationsebene ist das Bundesland. Die Daten liegen separat für den Anbau auf Stilllegungsflächen und Nicht-Stilllegungsflächen vor. Für den speziellen Verwendungszweck (Biogas) stehen die Daten der Anbauumfänge ab 1999 zu Verfügung. Bis zum Jahr 2003 ist darin lediglich der Anbauumfang auf Stilllegungsflächen enthalten. Ab 2004 werden mit Inanspruchnahme der Energiepflanzenprämie auch die Nicht-Stilllegungsflächen erfasst. Im Rahmen der vorliegenden Studie werden diese Daten für die landesweite Entwicklung einzelner Kulturen herangezogen.

Die **Daten des integrierten Kontroll- und Verwaltungssystems (InVeKoS)** entstammen den Angaben der landwirtschaftlichen Betriebe zu den Betriebs- und Förderflächen im Rahmen des Antrags- und Bewilligungsverfahrens der 1. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP). Es handelt es sich um betriebs- und flurstücksgenaue Daten aus den Flächennutzungsnachweisen (FNN) aller landwirtschaftlichen Betriebe in Schleswig-Holstein, die einen Antrag auf EU-Zahlungen (Flächen- oder Tierprämien) gestellt haben. Diese Daten wurden zu Evaluierungszwecken unter der Gewährleistung der Datenschutzregelungen ergänzend zu den vorhandenen Förderjahren (2000-2002) für die Antragsjahre 2003 bis 2005 zur Verfügung gestellt. Genauere Informationen zu den InVeKoS-Daten sind den Materialbänden der vergangenen Evaluierungsberichte im Kapitel 6 zu entnehmen (FAL et al., 2005). Diese Daten wurden im Rahmen dieser Studie für die regionale Verteilung (Darstellung in den Karten) gewählt. Eine Separierung nach den Verwendungszwecken ist aus diesen Daten nicht direkt möglich. Die Abschätzung über die Anbauumfänge zur Biogasproduktion erfolgt in Anlehnung an die BLE-Daten.

In den **beiden flächenbezogenen Datensätzen** werden lediglich die Stilllegungsflächen mit NawaRo-Anbau sowie die Flächen, auf denen die Energiepflanzenprämie in Anspruch genommen wird, mit eigenen Merkmalen erfasst. Aus Niedersachsen ist bekannt, dass über die in den Daten erfassten Flächen hinaus weitere Flächen zum Anbau von Mais und Raps zur energetischen Verwendung in Anspruch genommen werden. Der zusätzliche Anbau wird von Höher (2007a) in Niedersachsen auf weitere 25 % geschätzt. Eine rechnerische Plausibilitätsprüfung auf nationaler Ebene zeigt ein ähnliches Ergebnis: der Umfang der angebauten Kulturen mit Energiepflanzenprämie sowie auf Stilllegungsflächen reicht nicht aus, um die betriebenen Biogasanlagen (BGA) vollständig zu bedienen (Daniel, 2007). Auch in Schleswig-Holstein kann davon ausgegangen werden, dass weitere Flächen zum Energiepflanzenanbau in Anspruch genommen werden. Bei den folgenden Auswertungen und Interpretationen wird der Aufschlag zunächst nicht berücksichtigt, da weder der Um-

² Ohne Forstfläche und Kurzumtriebsplantagen.

fang der zusätzlich angebauten Kulturen noch deren räumliche Verteilung quantifizierbar sind.

Daten zu den Biogasanlagen

Die Daten zu den immissionsrechtlich genehmigten Anlagen wurden vom MLUR SH zur Verfügung gestellt. Anlagen, welche eine geringere Stromleistung als 1 MW (Feuerungswärmeleistung) erbringen, sind in diesem Datensatz nicht enthalten. Dies wären lt. Schätzungen seitens des MLUR landesweit ca. weitere 60. Aus dem Datensatz sind Standorte auf Gemeindeebene sowie die Leistungen für alle Anlagen (> 1 MW) erkenntlich. Diese Daten wurden für die Kartendarstellungen verwendet.

Eine weitere Quelle für die anlagenbezogenen Informationen stellt die Homepage der Gemeinschaftspräsentation der Innovationsstiftung Schleswig-Holstein und der Landesregierung Schleswig-Holstein dar (Landesregierung Schleswig-Holstein und Innovationsstiftung Schleswig-Holstein, 2008). Die dort angegebene Anzahl der Anlagen weist Differenzen zu den o. g. Daten auf, deren Ursache nicht geklärt werden konnten. Weitere Informationen wie Zeitpunkt der Inbetriebnahmen und Einsatzstoffe stehen für einen Teil der Anlagen zu Verfügung.

2.2 Umweltwirkungen

Bei der Beurteilung der Auswirkungen des Biomasseanbaus zur Energiegewinnung werden zwei Referenzsysteme angelegt, 1. der Anbau auf Stilllegungsflächen, 2. der Anbau auf Nicht-Stilllegungsflächen.

Referenzsystem Stilllegungsflächen

Für den Anbau einjähriger Energiepflanzen auf Stilllegungsflächen wird als Referenzsystem die Rotationsbrache, d. h. begrünte Brache mit z. B. Weidelgras oder Phacelia ohne Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln (PSM) definiert. Die Herangehensweise beruht auf den Ergebnissen der Studie „Naturschutzaspekte bei der Nutzung erneuerbarer Energien“ (Reinhardt und Scheurlen, 2004) und Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse (BMU, 2004). Die in der Studie beschriebenen Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus geben potenzielle Gefährdungsrisiken auf die Umweltgüter wieder. Einschränkend ist zu ergänzen, dass die aktive Begrünung auf einjähriger Stilllegung allerdings i. d. R. eher die Ausnahme darstellt, wesentlich verbreiteter ist die passive Begrünung auf den einjährigen Stilllegungen.

Tabelle 1: Art und Stärke des Risikos durch den Anbau von Weizen/Triticale und Mais zum Zwecke der Biogaserzeugung

Art des Risikos	Angebaute Kultur zum Zwecke der Energieerzeugung	
	Weizen/Triticale	Mais
Erosion	A	D
Schadverdichtung	A	C
Eutrophierung	A	C
Belastung mit PSM	A	C
Belastung des Grundwassers	A	C
Belastung von Oberflächengewässern	A	C
Verlust von Lebensräumen und Artenvielfalt	B	B

Die Buchstaben stehen für die Kategorien der Risikoausprägung bzgl. der Wirkungen und gehen von A=geringes Risiko bis E=hohes Risiko.

Quelle: Reinhardt und Scheurlen (2004), BMU (2004)

In Anlehnung an diese Bewertung werden andere in Schleswig-Holstein relevante Kulturen von der Autorin bewertet. Andere Getreidearten (Roggen, Gerste, Hafer, Dinkel) sowie Getreidegemenge (nur Getreide-Getreide) werden i. d. R. auf Standorten, die Weizenanbau nicht zulassen, mit einer extensiveren Wirtschaftsweise als Weizen und Triticale angebaut. Sie müssten dementsprechend eine positivere Risikobeurteilung erfahren. Aufgrund des insgesamt geringen Umfangs von Getreide auf Stilllegungsflächen (137 ha) findet eine separate Beurteilung der Umweltrisiken zwischen den verschiedenen Getreidekulturen nicht statt.

Einzelne auf den Stilllegungsflächen angebaute Kulturen (z. B. „sonstige Gemische“) werden nicht berücksichtigt, da für diese zum einen keine Beurteilungsgrundlage bezüglich des Gefährdungsrisikos existiert oder weil ihr Anbau auf Stilllegungsflächen zur Biogasproduktion völlig untergeordnet ist, wie z. B. bei Sonnenblumen (gesamt ca. 20 ha). Insgesamt beträgt die Fläche der Feldfrüchte, für die keine Bewertung angegeben wurde, etwa 1,6 % an der gesamten Anbaufläche für Biogaskulturen auf Stilllegung (in den Jahren 2005 und 2006).

Eine Veränderung wurde bei „Art des Risikos“ vorgenommen: Eutrophierung, Belastung mit PSM, Belastung des Grundwassers, Belastung von Oberflächengewässern wurden in einer Kategorie „PSM-/Nährstoffbelastung angrenzender Biotope sowie Grund- und Oberflächengewässer“ zusammengefasst.

Grundsätzlich können sich die tatsächlichen Auswirkungen von der Risikoeinschätzung unterscheiden und hängen von den Standorteigenschaften, der Fruchtfolge und dem tatsächlichen Bearbeitungssystem ab. Weitere Auswirkungen, die nicht in den gegebenen

Kategorien eingeordnet sind, werden anhand von anderen Studien und Expertengesprächen analysiert.

Referenzsystem Nicht-Stillegungsflächen

Für die Einschätzung der Umweltwirkungen des Energiepflanzenanbaus auf Nicht-Stillegungsflächen ist das Referenzsystem die zuvor „bewirtschaftete Ackerfläche“. Die qualitative Einschätzung der unterschiedlichen Produktionsverfahren und Anbausysteme wird anhand von Literaturrecherchen vorgenommen. Dabei wird berücksichtigt, dass auch der Anbau von Energiepflanzen ebenso wie der Ackerbau zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion mittels unterschiedlicher spezifischer Produktionsverfahren erfolgt. Diese unterschiedlichen Systeme zur Produktion von Biogaskulturen sollen auf ihre Umweltrisiken beurteilt werden.

3 Nachwachsende Rohstoffe zur Energiegewinnung in Schleswig-Holstein

3.1 Überblick

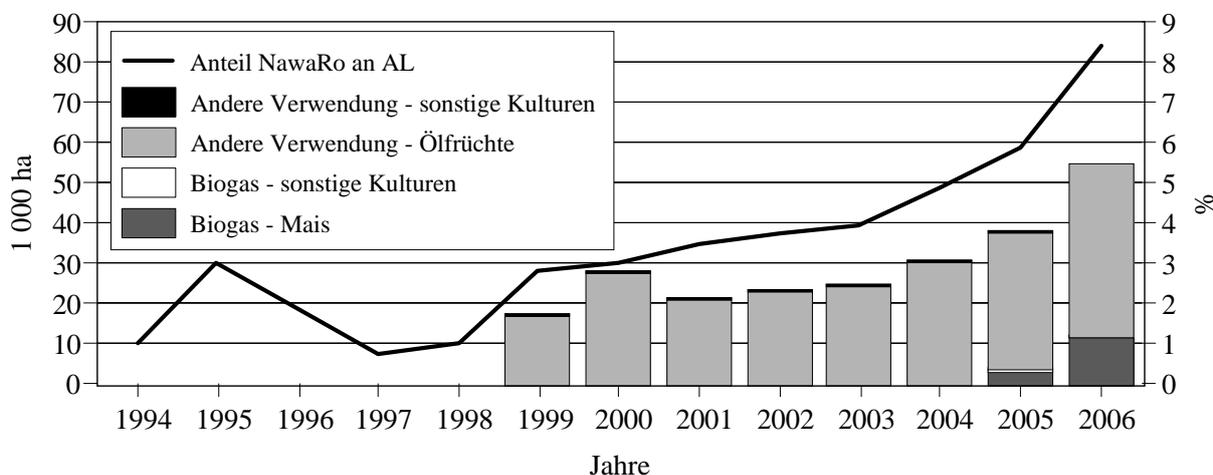
Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) sind laut Definition der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR, 2007) land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die im Nichtnahrungsbereich Verwendung finden.

Deutschlandweit werden im Jahr 2007 etwa zwei Millionen Hektar NawaRo angebaut, wovon ca. 1,7 Millionen Hektar mit Pflanzen zur energetischen Verwendung bestellt werden. Wie in Abbildung 2 dargestellt, ist in Schleswig-Holstein ein stetiger Anstieg der NawaRo bis zum Jahr 2006 auf knapp 8,6 % der Ackerfläche³ zu verzeichnen.

Der Anbau von Kulturen zur Verwendung in Biogasanlagen ist im Vergleich zum Anbau von Ölfrüchten für andere Verwendungszwecke (vorrangig zur Kraftstoffverwendung) zwar noch immer untergeordnet. Der Anstieg (2005/2006) sowie die regionalen Ausprägungen (vgl. dazu Abbildung 3) zeigen allerdings den Bedeutungszuwachs auf. Weitere NawaRo-Kulturen für andere Verwendungszwecke spielen in Schleswig-Holstein keine Rolle.

³ LF Schleswig-Holstein (2006): 997.600 ha; AL: 644.000 ha (2006) (Destatis, div. Jgg.)

Abbildung 2: Anteil nachwachsender Rohstoffe an der Ackerfläche und Anbauumfang nachwachsender Rohstoffe (Hauptkulturen und Verwendung) in Schleswig-Holstein von 1994 bis 2006 (%)



Quelle: Eigene Auswertung der BLE-Daten, BLE (2007); Destatis (2003)

3.2 Fokus auf den Anbau zum Verwendungszweck Biogas

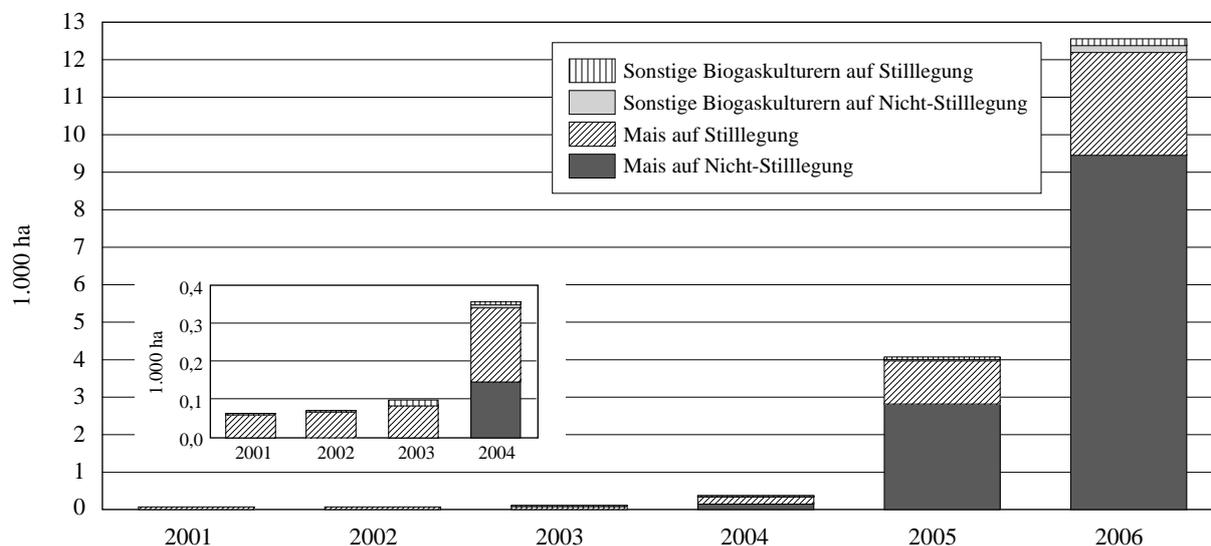
Im Rahmen von ZAL haben die Maßnahmen AFP⁴, Erwerbsquellen für Landwirte sowie „Biomasse und Energie“ durch die Förderung von Biogasanlagen Einfluss auf den Anbauumfang von Biogaskulturen. Die Studie fokussiert deswegen in den folgenden Betrachtungen ausschließlich auf Biogaskulturen.

Auf das gesamte Bundesland Schleswig-Holstein bezogen, liegt der Anteil der mit Biogaskulturen bebauten Ackerfläche⁵ bei 2 %. Wie in Abbildung 4 erkennbar, wird der Anbau von Kulturen zur Erzeugung von Biogas im Jahr 2006 in Schleswig-Holstein zu über 95 % von Mais dominiert. Seit der Einführung der Energiepflanzenprämie stieg der Anbau besonders auf Nicht-Stillegungsflächen rasant an. Im Jahr 2006 wurde 2/3 des Energiemais auf Nicht-Stillegungsflächen angebaut.

⁴ Durch das AFP (und speziell die Fördergrundsätze zur Verbesserung der Umweltbedingungen in der Produktion bzw. im Jahr 2002 durch das Sonderprogramm Energieeinsparung) wurden im Zeitraum 2000-2006 29 Biogasanlagen gefördert (BMELV, 2008).

⁵ Ackerfläche SH 2006: 644.000 ha (2006).

Abbildung 3: Anbauumfang von Biogaskulturen in Schleswig-Holstein von 2001-2006 (ha)



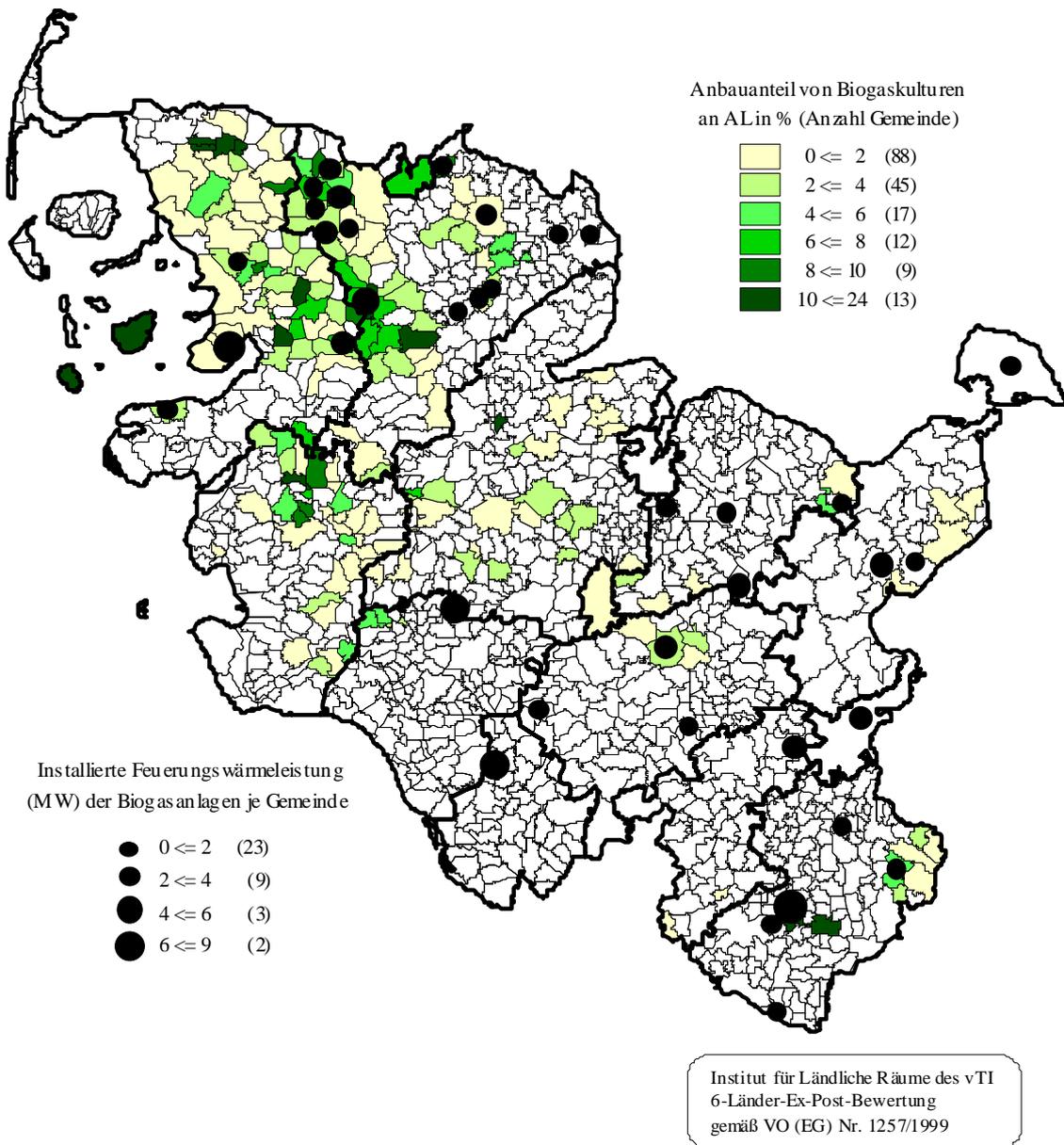
Quelle: Eigene Auswertung der BLE-Daten, BLE (2007).

Andere Kulturen zur Verwendung in Biogasanlagen nehmen neben Mais einen untergeordneten Anbauumfang (324 ha) ein. Getreide steht dabei an erster Stelle mit insgesamt 235 ha gefolgt von Gräsern.

Regionale Verteilung

Karte 1 zeigt eine heterogene Verteilung des Anbauumfangs von Biogaskulturen. Diese ist in erster Linie durch die Nähe zu den Biogasanlagen beeinflusst. Im Norden Schleswig-Holsteins ist eine höhere Kapazität von Anlagen errichtet und dementsprechend findet der Anbau dort verstärkt statt. Da die Anlagen i. d. R. ihre Substrate aus einem Umkreis von drei bis sechs Kilometern und manche Anlagen in der Nähe einer Gemeindegrenze stehen, sind die regionalen Anbaukonzentrationen auch in den zur Anlage benachbarten Gemeinden zu beobachten. In anderen Fällen werden keine Biogaskulturen im Umkreis von Biogasanlagen angebaut, wie z. B. auf der Insel Fehmarn zu beobachten ist. Der wahrscheinlichste Grund dafür ist, dass die Anlagen ohne Anbaubiomasse betrieben werden, sondern z. B. mit Gülle oder anderen Kofermenten. Den höchsten Anteil von Biogaskulturen am Ackerland weisen im Jahr 2005 die beiden Gemeinden Sollerup (Kreis Schleswig-Flensburg) und Elmenhorst (Herzogtum Lauenburg) mit über 20 % auf.

Karte 1: Anbauanteil von Biogaskulturen an AL in % (2005)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Mit einer Ausnahme kam es in allen Kreisen zwischen den Jahren 2000 bis 2005 zu einer Ausweitung des Anbaus von Biogas-Kulturen. Der absolut höchste Anstieg ist im Kreis Schleswig-Flensburg zu verzeichnen. Auf die Ackerfläche bezogen hat der Kreis Nordfriesland die höchste Ausdehnung erfahren.

Tabelle 2: Entwicklung des Anbauumfangs von Biogaskulturen in den Landkreisen Schleswig-Holsteins zwischen 2000 und 2005

	Alle BG-Kulturen		Alle anderen
	ha	davon Mais ha	Kulturen ohne Mais ha
Dithmarschen	+ 284,1	+ 251,8	+ 32,3
Herzogtum Lauenburg	+ 316,8	+ 312,9	+ 3,9
Nordfriesland	+ 1331,1	+ 1311,4	+ 19,7
Ostholstein	+ 28,1	+ 28,1	+ 0,0
Pinneberg	0,0	0,0	0,0
Plön	+ 75,3	+ 75,3	0,0
Rendsburg-Eckernförde	+ 217,8	+ 194,2	+ 23,6
Schleswig-Flensburg	+ 1638,8	+ 1630,4	+ 8,5
Segeberg	+ 69,1	+ 69,1	+ 0,0
Steinburg	+ 47,5	+ 40,5	+ 7,0
Stormarn	+ 8,2	+ 4,4	+ 3,8
Flensburg, Stadt	+ 34,3	+ 34,3	0,0
Kiel, Landeshauptstadt	0,0	0,0	0,0
Lübeck, Hansestadt	0,0	0,0	0,0
Neumünster, Stadt	+ 5,5	+ 5,5	0,0

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

4 Umweltrelevanz des Anbaus nachwachsender Rohstoffe zur Biogasgewinnung

4.1 Anbau auf Stilllegungsflächen

Die regionale Verteilung des Anteils der Stilllegungsfläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche schwankt auf Gemeindeebene zwischen 0 und 98 % (siehe Karte 6 im Anhang). Auf dem nördlichen Geestrücken und in Teilen des Marschgebiets ist eine leichte Tendenz zu einem geringeren Anteil an Stilllegungsflächen zu erkennen.

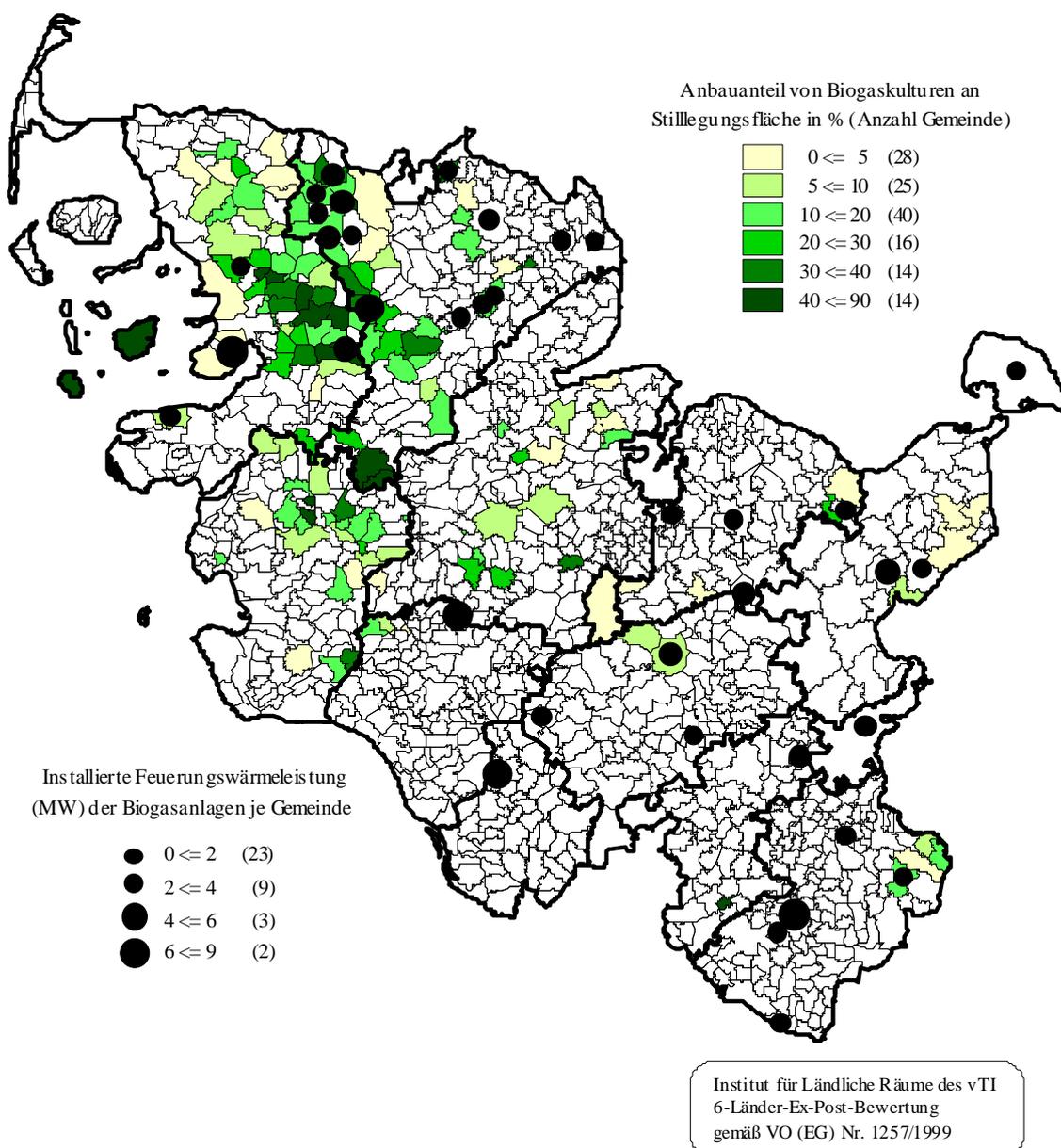
Insgesamt wurden in Schleswig Holstein auf den Stilllegungsflächen im Jahr 2006 3.000 ha mit Biogaskulturen bestellt. Dies entspricht landesweit betrachtet etwa einem Viertel des gesamten Anbauumfangs von Biogaskulturen und 7,9 % der Stilllegungsfläche.

Regionale Verteilung

Der scheinbar geringe Anteil von Biogaskulturen an der Stilllegungsfläche birgt dennoch aufgrund seiner regionalen und lokalen Konzentration große Risiken. Aus Karte 2 wird ersichtlich, dass besonders im nördlichen Teil des Geestgebiets der Anteil von Maisanbau

für Biogaszwecke auf den Stilllegungsflächen hoch ist. Problematisch dabei ist, dass die flachgründigen, sandigen Böden der Geest die Umweltrisiken (vgl. nächste Abschnitte) weniger gut abpuffern können. Einen besonders hohen Anteil von Biogasmais auf Stilllegungsflächen (über 55 %) hatten im Jahr 2005 die Gemeinden Hägen im Naturraum Heide-Itzehoer Geest, Pellworm (Nordfriesische Insel), Rausdorf im Hügelland sowie Vollstedt, Behrendorf, Viöl und Norstedt im Naturraum Bredstedt-Husumer Geest. Die Anbaufläche von Mais auf Stilllegungsflächen, wie bereits aus Abbildung 3 erkennbar, steigt seit 2001 stetig.

Karte 2: Anteil Biogas-Kulturen an Stilllegungsfläche in % (2005)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Beurteilung der Umweltwirkungen

Entsprechend der in Kapitel 2.2 dargestellten Methodik (Reinhardt und Scheurlen, 2004) sind die Umweltrisiken des Anbaus auf Stilllegungsflächen und die Anbauumfänge in Schleswig-Holstein in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Beurteilung der Umweltrisiken von Biogaskulturen auf Stilllegungsflächen in Schleswig-Holstein

	Mais	Getreide	Rest
Anbauumfang 2006 (ha)	2.761	137	102
Anteil am Anbauumfang der Biogaskulturen 2006	92 %	4,5 %	3,4 %
Anteil an Stilllegungsfläche ⁶	7,3 %	0,4 %	0,3 %
Art des Risikos			
Bodenerosion	D	A	k. A.
Schadverdichtung	C	A	k. A.
PSM-/Nährstoffbelastung angrenzender Biotope sowie Grund- und Oberflächengewässer	C	A	k. A.
Verlust von Lebensräumen und Artenvielfalt	B	B	k. A.

Dabei stehen die Buchstaben für die Risikoausprägung der angebauten Kultur und gehen von A=geringes Risiko bis E=hohes Risiko.

Quelle Eigene Auswertung anhand der BLE-Daten, BLE (2007); Statistikamt Nord (2006)

Der Anbau von Mais wird gegenüber Getreide mit höheren Risiken in den abiotischen Umweltbereichen beurteilt, ein gewisses Umweltrisiko wird allerdings bei jeglichem Anbau auf Stilllegungsflächen gesehen, d. h. unkultivierte stillgelegte Fläche ohne Anbau ist vor dem Hintergrund der genannten Risiken einer kultivierten Stilllegungsfläche vorzuziehen. Diese Einstufung v. a. bei den abiotischen Ressourcen kann nach eigener Einschätzung nur eine stark vereinfachte Beurteilung sein, da die Intensitäten der Produktionsverfahren innerhalb einer Kulturart sowie durch das reale Handeln des Betriebsleiters sehr stark variieren.

Bodenerosion/Schadverdichtung

Im Vergleich zu Getreide kommt es beim Mais zu einer späteren Aussaat, einer späteren Ernte und die Reihenpflanzung erfolgt mit weiteren Abständen. Der Boden ist bei der Ernte i. d. R. feuchter und schlechter zum Befahren geeignet, wodurch es zu Schadverdichtungen kommt. Für eine Zwischenfrucht, welche der Nährstoffkonservierung und dem Erosionsschutz über Winter dienen würde, ist es nach der Ernte bereits zu spät, sodass der

⁶ 38.000 ha in 2005 (Statistikamt Nord, 2006).

Boden bis auf eine kurze Zeit im Jahr unbedeckt ist und Angriffsfläche für Niederschlagsereignisse und Wind bietet (Reinhardt und Scheurlen, 2004). Abgemildert wird das Erosionspotenzial in der Praxis dadurch, dass Mulchsaat, z. B. durch die Agrarumweltmaßnahme im Umfang von 40.000 ha angewendet wird und Zwischenfrüchte nach anderen Kulturen vor Mais Anwendung finden.

PSM-/Nährstoffbelastung angrenzender Biotope sowie Grund- und Oberflächengewässer

Durch den höheren Stoffumsatz beim Maisanbau ist mit höheren Düngergaben zu rechnen, bei einem gleichzeitig höheren Entzug. Das potenzielle Austragsrisiko ist z. B. durch überhöhte, nicht-bedarfsgerechte und zum falschen Zeitpunkt ausgebrachte Nährstoffgaben erhöht. Betriebliche Entsorgungsnotwendigkeiten von Gülle können ein solches Handeln hervorrufen, welches verstärkt in viehstarken Regionen auftritt. Der Mais ist im Gegensatz zu Getreide die Kultur, welche ohne Qualitäts- oder Quantitätseinbußen eine solche „Düngung“ verträgt. Besonders negativ wirkt sich diese Praxis auf die Umweltmedien aus, wenn sie auf leichten, sandigen Böden in einer niederschlagsreichen Zeit erfolgt, da es dann leichter zu einem Nitrataustrag kommt.

Das Errichten von Biogasanlagen bietet auch Chancen zur Verbesserung des Wirtschaftsdüngermanagements. Dies kann eintreten, wenn durch eine Ausweitung der Lagerkapazität der Gärrest länger gelagert werden kann, als es vorher für den Wirtschaftsdünger der Fall war. Es ist dann möglich den Gärrest pflanzenbedarfsgerechter auszubringen wodurch das Risiko des Austrags verringert wird.

Krankheiten der Hauptgetreidearten werden nicht auf Mais übertragen, was darauf schließen lässt, dass bei der Fruchtfolge Mais nach Getreide zumindest nicht mehr, evtl. sogar weniger Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Da Mais selbstverträglich ist, wird Mais allerdings häufig nicht in einer vielfältigen Fruchtfolge angebaut, sondern über mehrere Jahre am gleichen Standort. In diesem Fall müssen verstärkt PSM eingesetzt werden (Rode et al., 2005).

Verlust von Lebensräumen und Artenvielfalt

Zur Situation für die Biodiversität und speziell der Avifauna wurde festgestellt, dass Maisfelder im Frühjahr vom Erscheinungsbild her einer einjährigen Brache ähneln und aufgrund dessen von ackerbrütenden Vögeln als Brutstätte ausgewählt werden. Allerdings gibt es in der Literatur kaum Nachweise von erfolgreich brütenden Vögeln in Maisäckern. Ursachen dafür sind, dass bereits im Mai angelegte Nester nach der ersten Unkrautbehandlung entweder aufgegeben oder ausgeraubt werden, da die schützenden Kräuter dann verschwinden und die Nester völlig offen liegen. Später werden Mais- und Rapsfelder so dicht, dass sie für die Vögel zuviel Raumwiderstand bieten und als Brutplatz sehr unattraktiv sind (Bernardy und Dziewiaty, 2005).

Nach eigener Einschätzung ist die Auswirkung der Ausbreitung von Biogaskulturen auf das Landschaftsbild in Tabelle 3 nicht ausreichend behandelt. Dieses Thema wird in einem eigenen Kapitel (Kapitel 4.4) dargestellt.

4.2 Anbau auf Nicht-Stilllegungsflächen und im gesamtbetrieblichen Kontext

Die Abschätzung der veränderten Umweltrisiken auf Nicht-Stilllegungsflächen ist noch komplexer als die Abschätzung auf Stilllegungsflächen, da nicht nur die Varianz der Wirtschaftsweisen der angebauten Energiepflanzen relevant ist, sondern auch die Varianz der Wirtschaftsweisen der vorher angebauten und durch den Energiepflanzenanbau verdrängten Kulturen. Dies bedeutet, dass Referenzsysteme wie auch Zielsysteme variabel sind.

Ein erster Schritt bei der Analyse ist die Abschätzung, in welchem Umfang die bestehenden Kulturen und Wirtschaftsweisen aufgrund der Biogasproduktion mit welchen Kulturen und Wirtschaftsweisen ersetzt wurden. Ein weiterer Schritt ist die Abschätzung zu den dadurch veränderten Auswirkungen auf die Ressourcen.

4.2.1 Welche Kulturen werden in welchem Umfang ersetzt?

Zur Vereinfachung wird vorrangig die Leitkultur Mais betrachtet, da der Mais auch bei der Betrachtung von Biogaskulturen auf Nicht-Stilllegungsflächen über 90 % des Flächenanteils einnimmt. Die Varianten reichen vom Ersetzen von Futtermais durch Energie-Mais bis zum völligen Austausch anderer Kulturen durch Energie-Mais in unterschiedlichem Ausmaß.

Hinweise auf die substituierten Hauptkulturen gibt eine Studie, bei welcher Veränderungen der Flächenumfänge bei den Hauptkulturen in Betrieben vor und nach Inbetriebnahme von Biogasanlagen analysiert wurden. Die Befragung fand in sieben Bundesländern statt, allerdings nicht in Schleswig-Holstein. Es wird darin aufgezeigt, dass im Wesentlichen der Reduktion von Getreide und Raps die Zunahme von Mais gegenübersteht (absolut betrachtet). In Schleswig-Holstein nahm die Rapsfläche zwischen 2000/2001 und 2004/2005 zu (vgl. Materialband Kap.10, Studie 1), es kann dementsprechend nicht davon ausgegangen werden, dass die Rapsanbaufläche in größerem Maße durch Biogas-Mais ersetzt wurde. In den befragten niedersächsischen Betrieben wurde ebenfalls ein Rückgang von Grünland angegeben (Pölking et al., 2006).

Für die Quantifizierung der einzelnen Varianten sind die InVeKoS-Daten nur bedingt geeignet. Aufgrund der positiven Umwelteigenschaften von Grünland und des oben genann-

ten Hinweises auf Grünlandrückgang in niedersächsischen Betrieben wurde analysiert, in welchem Umfang Grünlandflächen anschließend zum Anbau von Biogaskulturen in Schleswig-Holstein genutzt werden. Die Daten-Auswertung zeigt, dass im Zeitraum 2000-2005 mindestens 95 ha Grünland für den Anbau von Biogaskulturen umgebrochen wurden. Dieser Umfang bildet allerdings nur eine Teilmenge dieses Nutzungswandels ab, da durch die notwendigen Vorselektionen bei der Berechnung Flächen aus der Grundgesamtheit entfernt werden mussten. Hauptgrund dafür ist, dass nur Flächen in die Analyse eingingen, die im Jahr 2005 im InVeKoS enthalten waren und im gesamten Zeitraum 2000-2005 mit gleicher Kennung für Betrieb, Schlag- und Flurstücksnummer wiederzufinden waren.

4.2.2 Beurteilung der Umweltrisiken zur Produktion von Biogaskulturen

Folgend werden die unterschiedlichen Anbauoptionen bzw. die veränderten Produktionsweisen von Bioenergiekulturen im Vergleich zum herkömmlichen Anbau bzgl. der Umweltrisiken beurteilt. Die Beurteilungen beruhen auf eigenen Einschätzungen, deren Herleitungen und Hintergründe im Text, welcher sich an die Übersichtstabelle anschließt, erläutert sind.

Tabelle 4: Übersicht über die Beurteilung der Umweltrisiken bei der Produktion von Biogaskulturen im Vergleich zum Anbau zu Futter- und Nahrungsmittelzwecken

	Boden- erosion	Schadver- dichtung	PSM-/Nährstoffbelastung angrenzender Biotop sowie Grund- und Oberflächenge- wässer	Verlust von Lebensräumen und Artenviel- falt
BG-Mais ersetzt Futter- mais	neutral	neutral	neutral	neutral
BG-Mais ersetzt Getreide	-	-	neutral / -	?
BG-Mais ersetzt Grünland	--	--	--	-
Veränderte Nutzungsinten- sität des Grünlandes	neutral	neutral	?	-
Getreide-GPS ersetzt Ge- treide-Körner-Anbau	?	?	?	-

+ = Verbesserung durch das Verfahren. 0 = keine Veränderung. - = Verschlechterung; BG = Biogas

Quelle: Eigene Einschätzung.

Biogas-Mais ersetzt Futtermais

Gesteigerte Umweltrisiken werden bei einem Ersatz von Futtermais (z. B. Silomais) durch Energiemais auf der gleichen Fläche von Rode (Rode et al., 2005) nicht gesehen. Neuere

Entwicklungen zeigen, dass durch die Züchtung von Energiemaissorten das Landschaftsbild beeinträchtigt werden kann (siehe Kapitel 4.4). Der Umfang, in dem Energiemais Futtermais ersetzt, kann für Schleswig Holstein nicht abgeschätzt werden. Für Niedersachsen wird ein Richtwert von 40 % angenommen (Höher, 2007a).

Biogas-Mais ersetzt Getreide

Zur Beurteilung der Abwägung zwischen dem Anbau von Getreide und Mais vergleiche Kapitel 4.1.

Biogas-Mais ersetzt Grünland

Aus abiotischer Sicht ist Grünland i. d. R. dem Ackerland vorzuziehen. Gründe dafür sind:

- Flächen, die als Grünland bewirtschaftet werden, weisen im Vergleich zu Ackerflächen eine verschwindend geringe Bodenerosion auf und entfalten damit eine erosionsvermeidende Wirkung (Auerswald et al., 1986).
- Durch die geschlossene Grasnarbe ist die N-Fixierung und N-Aufnahme bei Grünland sehr hoch. Auch bei steigenden N-Einträgen verhält sich die N-Fixierung bei Grünland sehr elastisch, sodass über eine weite Spanne Nährstoffe festgelegt und erst bei sehr hohen Einträgen Auswaschungen erfolgen. Dauergrünland, insbesondere extensives Grünland, stellt deswegen unter Wasserschutzaspekten die günstigste Form der landwirtschaftlichen Flächennutzung dar (NLÖ, 2001).
- Mit einem Grünlandumbruch kommt es zur starken Mobilisierung von organischem Stickstoff und Kohlenstoff. Diese beiden Nährstoffe werden i. d. R. nicht vollständig mit den Folgefrüchten aufgenommen, was dazu führt, dass der restliche Stickstoff und Kohlenstoff als klimaschädliches Gas in die Atmosphäre entweicht sowie durch Auswaschung in das Grundwasser gelangen kann. Da Ackerboden einen geringeren Humus- und dadurch Kohlenstoffgehalt als ein Boden unter Grünland enthält, wird absolut und dauerhaft mehr C freigesetzt.

Bei der Beurteilung der Auswirkungen biotischer Umweltgüter ist neben dem Umfang des umgewandelten Grünlands die naturschutzfachliche Qualität des umgewandelten Grünlandes bzw. seine Habitatfunktion wesentlich entscheidender. Einige beobachtete Beispiele zeigen, dass es zu Umbrüchen von Grünland gekommen ist, auf denen vorher die Uferschnepfe⁷ und der Kiebitz⁸ gebrütet haben (Michael-Otto-Institut im Nabu, 2008).

⁷ Nach Rote-Liste BRD (Südbeck et al., 2007) Kategorie 1 = vom Erlöschen bedroht; nach Rote Liste Schleswig-Holsteins (Knief et al., 1995) Kategorie 2 = stark gefährdet

⁸ Nach Rote-Liste-BRD (Südbeck et al., 2007) Kategorie 2 stark gefährdet; nach Rote Liste Schleswig-Holsteins (Knief et al., 1995) Kategorie 3 = gefährdet

Veränderte Nutzungsintensität des Grünlandes

Eine veränderte Schnittnutzung des Grünlandes und zwar tendenziell hin zu mehr Schnitten im Jahr, gaben etwa 12 % der befragten Betriebsleiter in der Studie von Pölking (Pölking et al., 2006) an. Dabei können zum einen die Grünlandflächen, welche zur Biogaserzeugung eingesetzt werden, intensiviert werden, da die höchste Biogasausbeute mit einer Grassilage von ertragreichem Mehrschnitt-Grünland erreicht wird. In Schleswig-Holstein war der Umfang von Gräsernutzung im Jahr 2005 mit nur 25 ha allerdings unbedeutend. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass darüber hinaus auch weitere Grünlandflächen intensiviert werden. Ursache dafür ist, dass der Grünlandaufwuchs für Futterzwecke qualitativ und quantitativ aufgewertet wird, da Ackerfutterbau teilweise durch Energiepflanzenanbau ersetzt wird.

Aus abiotischer Sicht ist diese Entwicklung weitgehend neutral zu bewerten, sofern sich die Nährstoffbilanzen und Bewirtschaftungsverfahren tatsächlich nicht verändern. Darüber gibt es bislang keine ausreichenden Forschungsergebnisse. Aus biotischer Sicht ist die Entwicklung zu einem häufigeren Schnitt negativ zu beurteilen, da die artenreichen und seltenen Lebensräume nur eine geringe Schnitthäufigkeit tolerieren (Briemle, Eickhoff und Wolf, 1991; Dierschke und Briemle, 2002; Nitsche und Nitsche, 1994).⁹

Getreide-GPS ersetzt Getreide-Körner-Anbau

Es werden im Jahr 2006 etwa 250 ha (BLE) Energiegetreide für diese Zwecke in Schleswig-Holstein angebaut, v. a. auf Flächen, auf denen der Maisanbau nicht rentabel ist. Beim Getreideanbau für Biogaszwecke kommt es verstärkt zu Veränderungen im Anbausystem, die Tendenz geht hin zur Ganzpflanzensilage in einem frühen Wuchsstadium und weg von dem Körnergetreideanbau. Dieses System wird für eine Reihe von Ackervögeln zu einer ökologischen Falle, da die Ernte exakt in die Brut- und Nestlingszeit fällt. Es kommt zu einem totalen Verlust der Nester und der Jungvögel (Bernardy und Dziewiaty, 2005).

Allgemeine Veränderungen der Bewirtschaftungsintensität nach Inbetriebnahmen einer BGA

Die Ergebnisse der schon genannten Studie zeigen, dass sich der gesamtbetriebliche Einsatz von Düngemitteln (mineralisch & organisch) bei 60 % der (in Niedersachsen) befragten Betriebsleiter nach Inbetriebnahme der BGA verringert hat. Auch die Ausbringung von

⁹ Dennoch kann eine höhere Schnittnutzung unter bestimmten Umständen auch positiv auf die Biodiversität wirken. Dies ist dann der Fall, wenn es zu einer Aushagerung kommt, d. h., wenn mehr Biomasse geerntet und tatsächlich das Düngeregime nicht verändert wird. Da die artenreichen und seltenen Grünlandbiotope zum Großteil oligotroph sind, wäre eine Aushagerung zu befürworten. Diese Entwicklung ist allerdings relativ unwahrscheinlich, da zum einen eine Aushagerung auch ohne Düngergaben Jahre dauern kann und zweitens der Landwirt eine Aushagerung vermutlich nicht durchführen wird, sofern er die Grünlandfläche zu Biogas- oder Futterproduktion nutzen möchte.

Pflanzenschutzmitteln wurde auf dem Ackerland verringert und ist auf Grünland gleich geblieben oder geringer (Pölking et al., 2006).

4.3 Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Im Rahmen der bereits zu Beginn in Kapitel 4 zitierten Studie zur Beurteilung der Umwelttrisiken von Biogaskulturen auf Stilllegungsflächen (Reinhardt und Scheurlen, 2004) wird der Aspekt des Landschaftsbildes untergeordnet berücksichtigt. Lediglich der Blühaspekt einzelner Kulturen im Vergleich zur Rotationsbrache wird erwähnt, Mais wird diesbezüglich mit geringem bis mittlerem Verschlechterungsrisiko bewertet.

Die Beurteilung von Auswirkungen auf das Landschaftsbild setzt zum einen die Abgrenzung der zu betrachtenden regionalen Einheit (Landschaftsausschnitt) voraus sowie Bewertungsmaßstäbe mit denen sich Veränderungen (vorher/nachher) messen lassen.

Weder für die Abgrenzungen der regionalen Einheit einer Landschaft gibt es ein einheitliches Vorgehen noch existieren einheitliche Bewertungsmaßstäbe für Landschaften. Die Landschaft wird als Gegenstand der Umweltbewertung erst seit vergleichsweise kurzer Zeit (auf Ebene der EU seit etwa 2002) berücksichtigt. Dieser Themenkomplex ist aufgrund dessen bislang wissenschaftlich und methodisch nicht ausgereift. Im Rahmen dieser Untersuchung werden deswegen Teilaspekte der Landschaftsbildbewertung behandelt. Die Besonderheit bei der Analyse und Bewertung dieser Ressource ist, dass zu der Objektebene, die bei anderen Ressourcen betrachtet werden, die Subjektebene hinzukommt, d. h. die Wahrnehmung des Menschen¹⁰ (Wetterich und Köpke, 2003).

Mehr Blüten bei Biogaskulturen?

Als ein relevanter Einflussfaktor auf das Landschaftsbild wurde das Vorhandensein einer optisch wahrnehmbaren Blüte als Beurteilungsmaßstab gewählt (vgl. Anhang 2). Die Auswertung von Biogaskulturen des Jahres 2005 anhand der BLE-Daten zeigt, dass bei den Biogaskulturen der Anbauumfang im Jahr 2005 von Pflanzen ohne Blüte (=neutrale Wirkung auf das Landschaftsbild) mit 4.000 ha gegenüber 20 ha mit Blüte (=positive Wirkung auf das Landschaftsbild) überwiegt. Eine positive Wirkung auf eine sichtbare Blütenvielfalt durch den Anbau von Biogaskulturen ist sehr gering.

¹⁰ Der Begriff Landschaftsbild wird häufig als Schutzgut herangezogen. Darin wird allerdings lediglich die visuelle Wahrnehmung ausgedrückt. Umfassender und geeigneter wäre der ‚sinnliche Gesamteindruck einer Landschaft‘, da die Subjektebene die Wahrnehmung durch alle Sinne (Geruchs-, Geräusch- und Temperaturempfinden) sowie die Wahrnehmung von zeitlichen Abläufen und Rhythmen umfasst (Köhler und Preiß, 2000; Tress, 2000; Wetterich und Köpke, 2003; Wöbse, 1994).

Sorten werden hochwüchsiger gezüchtet

Durch die Pflanzenzüchtung werden Sorten entwickelt, die hochwüchsiger sind und höhere Biomasseerträge bringen. Ein besonders Augenmerk der Züchtung liegt auf der Kultur Mais. Die neuen Sorten befinden sich bereits im Anbau und haben sichteinschränkende Wirkungen mit einem abrupten Wechsel bei der Ernte zur Folge (Pölking et al., 2006). Quantitativ kann diese Veränderung im Landschaftsbild in diesem Rahmen nicht dargestellt werden. Qualitativ ist die Beurteilung stark von der Gestalt des vorhandenen Landschaftsraumes abhängig. In wenig strukturreichen Agrarlandschaften können solche Kulturen bis zu einem gewissen Grad positiv wirken, während an anderen Stellen die Landschaft deutlich überprägt werden kann, mit negativen Auswirkungen auf Landschaftsbild und Landschaftsempfinden (Rode, 2005). Befürchtungen und reale negative Wahrnehmungen werden bereits in verschiedenen Medien, Stellungnahmen und Studien beschrieben (Knödler, 2007; Ringel, 2006a).

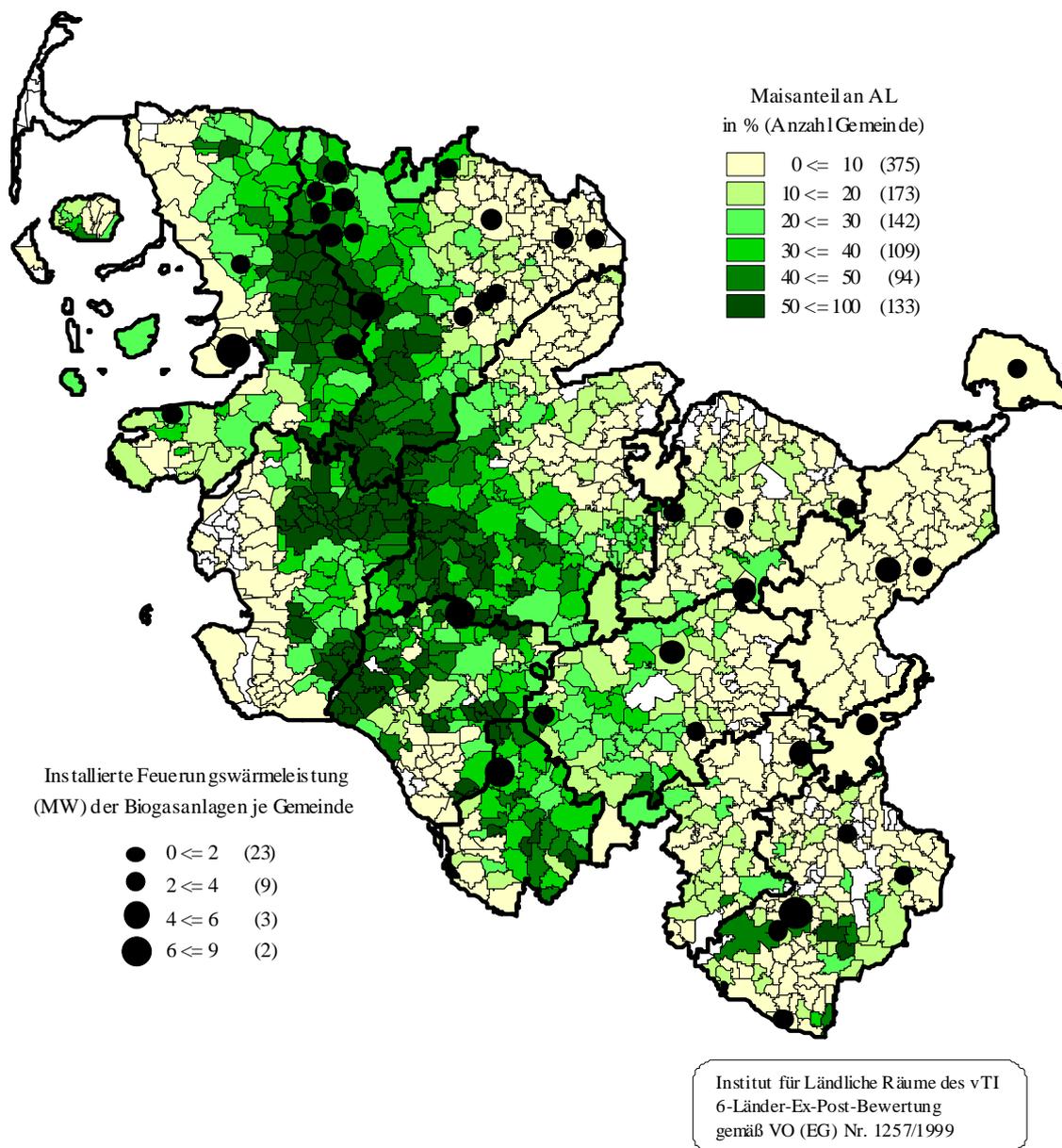
Homogenisierung der Anbaustruktur/Nutzarten

Ein weiteres Problem kann darin bestehen, dass die Vielfalt der Nutzarten sich mit der Ausweitung des Anbaus von Biogaskulturen reduziert. Es wird als Konsequenz durch eine solche Homogenisierung mit negativer Wirkung auf das Landschaftsbild gerechnet (Lucht und Lotze-Campen, 2007; NABU Niedersachsen, 2006; Ringel, 2006b).

Eine verbreitete Maßzahl zur Darstellung der Diversität ist der Shannon-Index, welcher auch zur Bewertung naturschutzfachlicher Fragestellungen herangezogen wird. Es werden bei seiner Berechnung nicht nur die Anzahl der vorkommenden Kulturen berücksichtigt, sondern auch deren Häufigkeit bzw. Ausdehnung in einem definierten Raum. Um damit eine Aussage zum Einfluss der Biogasproduktion auf die Diversität treffen zu können, muss der Index für den Zeitpunkt vor und nach Inbetriebnahme einer Anlage berechnet werden, sowie andere Einflussfaktoren auf die Diversität in die Abschätzung integriert und eliminiert werden. Aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit konnte dieser komplexe Rechenschritt im Rahmen der Studie nicht durchgeführt werden.

Aufgrund der dominierenden Stellung des Maisanbaus bei den Biogaskulturen kann mit der Analyse seiner Entwicklung bereits ein erheblicher Teil des Einflusses der Biogaskulturen auf die Diversität bzw. Homogenität in der Landschaft ausgesagt werden. Der Maisanbau in Schleswig-Holstein konzentriert sich stark auf das Geestgebiet, wie aus Karte 3 deutlich wird.

Karte 3: Maisanteil an der Ackerfläche auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Insbesondere Konzentrationen in den Gemeinden (vgl. Tabelle 5) lassen Rückschlüsse auf eine vor allem lokal starke Homogenität der Landnutzung zu.

Tabelle 5: Gemeinden mit Maisanteilen über 50% an der AL

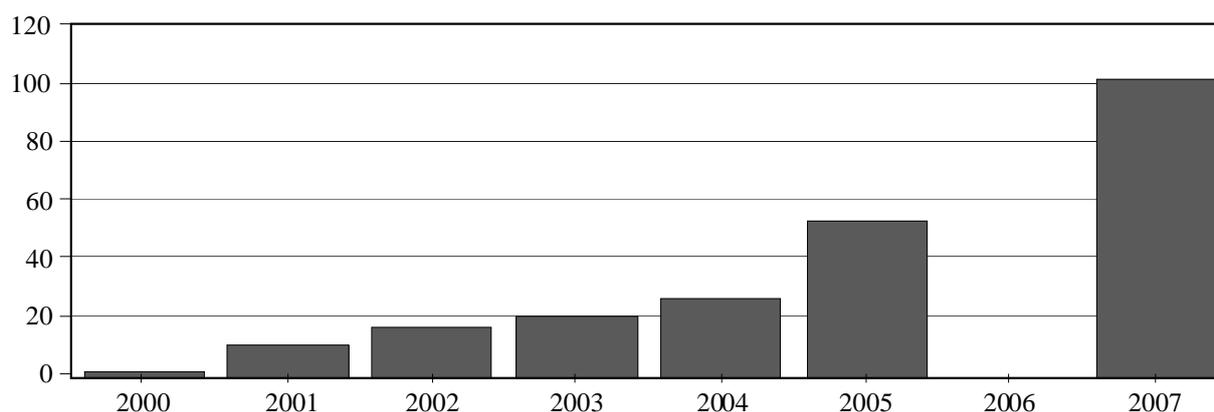
		Gemeinden mit einem Maisanteil an der AL	
		50-90 %	90-100 %
LF in den Gemeinden	ha	98.065	4.776
AL in den Gemeinden	ha	36.903	469
Anzahl der Gemeinden		123	10

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Aus der räumlichen Verteilung wird deutlich, dass in einigen Gemeinden der Anbau von Mais für den Verwendungszweck als nachwachsender Rohstoff gegenüber Futterzwecken überwiegt. Lokal nimmt der NawaRo-Mais damit bis zu einem Viertel der Ackerfläche in Anspruch (vgl. dazu Karten 4 und 5 im Anhang).

Auswirkungen von Biogasanlagen in der Landschaft

Neben den genannten anbauinduzierten Auswirkungen auf das Landschaftsbild, ist der Bau von Biogasanlagen im Außenbereich ebenfalls negativ bzgl. des Landschaftsbilds zu beurteilen. Wie viele der gebauten Anlagen im Außenbereich liegen, ist nicht bekannt. Es wird aus Abbildung 7 dennoch deutlich, dass der Anlagenbau in den letzten sieben Jahren in Schleswig-Holstein stark angestiegen ist.

Abbildung 4: Anzahl der Biogasanlagen in Schleswig-Holstein (2000-2007)

Quelle: Landesregierung und Innovationsstiftung Schleswig Holstein (2008) und Beckmann (2007).

Aufgrund verschiedener Risikofaktoren ist nicht gesichert, dass alle Anlagen rentabel betrieben werden (können) (Rauh, Berenz und Heissenhuber, 2007). Dies kann zur Konsequenz haben, dass einige Anlagen insbesondere nach Auslaufen der Förderungen (v. a.

durch das EEG) aus wirtschaftlichen Gründen nicht weiter betrieben werden können. Es bestehen bereits Bedenken gegenüber zukünftiger Bauruinen (Institut für Energie und Umweltforschung (ifeu), 2007).

Zusammenfassung Landschaft

Das Zusammenspiel sowie das zunehmende Ausmaß der einzelnen Beobachtungen, d. h. die lokal und teilweise regional starke Konzentration des Maisanbaus, die Höherwüchsigkeit der Kultur, das vereinzelte Verschwinden von Landschaftselementen sowie der Bau der Anlagen im Außenbereich sind in der Summe negativ auf das Landschaftsbild zu beurteilen.

4.4 Exkurs: Lagerung und Ausbringung von Reststoffen

Lagerung

Bei dem Endprodukt Biogas wie auch bei den Zwischenprodukten der Vergärung und beim Nachgären¹¹, handelt es sich um ein Gasgemisch mit klimarelevanten Bestandteilen. Umweltrisiken bestehen bei einem Austritt dieser Gase in die Atmosphäre. An verschiedenen Stellen im Laufe der Biogasproduktion sind Austrittsrisiken bekannt. Um den Austritt des Gases in die Atmosphäre zu verhindern, können verschiedene Vermeidungsmöglichkeiten angewendet werden:

– Maximaler Abbau der organischen Substanz im Gärbehälter

Der maximale Abbauprozess im Gärbehälter wird von den Betreibern i. d. R. nicht angestrebt, da der Zeitfaktor beim Abbau eine entscheidende Rolle spielt und es sich deswegen nicht um die betriebswirtschaftlich optimale Variante handelt. Es wird aufgrund dessen der optimale Abbau in einem entsprechenden zeitlichen Rahmen angestrebt. Der optimale Abbau wird allerdings auch von einem Teil der Anlagen nicht erreicht. Das Management der optimalen Vergärung ist ein komplexes Zusammenspiel aus Vorbehandlung des Substrats, optimalem Milieu (Temperatur, pH-Wert,...) im Behälter, Verweildauer, Durchmischung und weiteren Faktoren. Letztendlich sind die Kenntnisse und Fähigkeiten des Betriebsleiters zur Prozesssteuerung sowie die richtige Dimensionierung des Fermenters, um eine ausreichende Verweildauer zu gewährleisten, die entscheidenden Faktoren.

– Auffangen des Biogases bei der Nachgärung

Durch eine Abdeckung des Gärrückstandslagers kann das entstehende Gasgemisch aufgefangen und weiter verwertet werden. Das Biogas-Messprogramm zeigte auf, dass

¹¹ Durch das Nachgären des Gärrests kann je nach Abbaugrad der organischen Substanz innerhalb des Gärbehälters noch Biogas von bis zu 20 % der Gesamtbiogasausbeute entstehen.

die wenigsten der betrachteten Anlagen eine gasdichte Abdeckung haben (lediglich 10 %). Im Norden Deutschlands war der Anteil noch geringer. Eine Schwimmschicht aus Stroh ist für eine ausreichende Minderung klimarelevanter Gase nicht genügend, insbesondere, wenn die Schwimmschicht durch die Zufuhr des Gärrests ständig zerstört wird, wie es gängige Praxis ist (Ammon und Döhler, 2005; FAL, 2005).

Ausbringung

Im Vergleich zu anderen Wirtschaftsdüngern ist der Gärrest aus Biogasanlagen mit Nassvergärungsverfahren flüssiger und hat eine erhöhte N-Verfügbarkeit im Boden durch ein geringeres C/N-Verhältnis. Das Risiko von Ammoniakverlusten während der Ausbringung ist deswegen erhöht. Neben der Einhaltung der Grundsätze der Dünge-VO wird als besonders emissionsminderndes Ausbringungsverfahren für flüssiger Gärreste die Schleppschlauchtechnik empfohlen, da die Ausbringung im wachsenden Bestand erfolgt und die Gülle dadurch vor Wind und Sonneneinstrahlung geschützt wird.

5 Politische Einflüsse auf die dargestellte Entwicklung/Ausprägung

Der Anstieg der Biogasproduktion hängt stark mit den förderpolitischen, gesetzlichen und anderen flankierenden Rahmenbedingungen zusammen. Diese werden folgend dargestellt.

5.1 Förderkontext

Seit 1999 ist die Anzahl der Förderprogramme und -maßnahmen sowie unterstützenden Rahmenbedingungen zur angebotsseitigen Ausweitung des Anteils regenerativer Energien angestiegen. Die Förderinstrumente sind zum Großteil Bestandteil der EU-, der bundes- und der landesweiten Klimapolitik. Die auf dieser Ebene allgemeingültige Zielsetzung ist die Reduktion von treibhausrelevanten Gasemissionen von 8 % (EU) bzw. 21 % (D) gegenüber 1990 (UN, 1997). In diesem Zielkontext sind weitere speziellere und operationalisierte Ziele formuliert, wie z. B. den Anteil von Biokraftstoffen am gesamten Kraftstoffverbrauch auf 8 % bis 2015 (D) bzw. 20 % bis 2020 (EU) anzuheben.

Eine seriöse Gesamteinschätzung über Kosten und Nutzen der Instrumente liegt bislang nicht vor. Auch eine Abschätzung, welcher Anteil des gesamten Förderkomplexes für Biogasförderung aufgewendet wurde, existiert nicht. Es wird jedoch aus der folgenden Abbildung und der Tabelle 7 (s. Anhang) deutlich, dass die landesseitige Förderung über das AFP, Erwerbsquellen für Landwirte und „Biomasse und Energie“ lediglich einen Bruchteil der Gesamtförderung einnimmt. Welchen Einfluss diese Maßnahmen an der tatsächlichen Entwicklung der Biogasproduktion haben, kann nicht quantifiziert werden. Die in Kapitel

3 beschriebenen Auswirkungen sind jedoch unabhängig vom Umfang bei jeder Förderung von Biogas allgemeingültig.

Abbildung 5: Übersicht Förderinstrumente Biomasse

Instrument	Kostenträger	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Stromeinspeisevergütung durch das EEG	Verbraucher		1)				Novelle EEG			
GAK-Förderung Biomasse-/Biogasanlagen (AFP)	Öffentliche Mittel									
Landesmaßnahmen "Biomasse und Energie"	Öffentliche Mittel									
Landesmaßnahmen "Erwerbsquellen für Landwirte"	Öffentliche Mittel					2)				
Marktanreizprogramm erneuerbare Energien	Öffentliche Mittel					3)	4)	5)		
Energiepflanzenbeihilfe	Öffentliche Mittel									
F&E (BMELV)	Öffentliche Mittel							6)		
Ausnahme vom Anbauverbot auf Stilllegungsflächen	Keine direkten Kosten									
Mineralölsteuerbefreiung auch für Beimischungen	Öffentliche Mittel									
Obligatorische Quoten für Beimischung Biokraftstoffe	Verbraucher									
Produktionsquoten, Interventionspreise, Schutzzölle, Einfuhrkontingente, Exporterstattungen f. Zucker	Öffentliche Mittel									
Technische (Import-) Handelshindernisse	Keine direkten Kosten									

betrifft Biogasanlagen
 Förderangebot bzw. Inkrafttreten

1) 6,4 % Biomassevergütung am gesamten EEG. 2) Bauliche Anlagen ab 2002 über "Biomasse und Energie" 3) 8,5 Mio € 4) 10,4 Mio € 5) 7,9 Mio € 6) 27 Mio €
 Quelle: www.FNR.de (Übersicht über Fördermöglichkeiten im Bereich Nachwachsender Rohstoffe), SRU

Quelle: Eigene Darstellung mit Informationen aus FNR (2008),SRU (2007).

5.2 Wechselwirkungen mit der Förderung zur Entwicklung des ländlichen Raums

Zielsetzungen bei der Verbesserung und Erhaltung der Umwelt haben im ZAL die folgenden Maßnahmen:

- Investitionen in landwirtschaftlichen Betrieben
- Flurbereinigung
- Biomasse und Energie
- Erwerbsquellen für Landwirte
- Neubau von Abwasserbeseitigungsanlagen
- Ausgleichszahlung Artikel 16
- Agrarumweltmaßnahmen (MSL)
- Vertragsnaturschutz, Halligprogramm
- Forstwirtschaftliche Maßnahmen
- Schutz der Umwelt, Landschaftspflege, Tierschutz

(FAL et al., 2005; MLUR, 2007).

Aufgrund der Heterogenität der speziellen Umweltzielsetzungen bei den ZAL-Maßnahmen, sind die Maßnahmen unterschiedlich stark von den Auswirkungen der Biogas-Förderung betroffen. Seitens der EvaluatorInnen konnten v. a. bei den folgenden Maßnahmen negative Wechselwirkungen festgestellt werden.

Investiver Naturschutz (t-Maßnahme)

In etlichen Gesprächen mit Mitarbeitern von Naturschutzbehörden, Stiftungen oder Naturschutzverbänden wurde darauf hingewiesen, dass in einzelnen Regionen auch nur marginal nutzbare Flächen in den vergangenen Jahren zunehmend schwieriger zu erwerben waren. Bisher kaum nutzbare und daher oftmals für den Naturschutz besonders wertvolle Flächen haben durch die zunehmende Flächenkonkurrenz eine neue Wertschätzung erfahren, da ihre intensive Nutzung die Freisetzung anderer Flächen für den Biogas-Mais ermöglicht.

So wurde im Rahmen einer Fallstudie im Kreis Schleswig-Flensburg berichtet, dass im Verfahrensgebiet einer Flurbereinigung, deren Zweck im Wesentlichen darin bestand, Flächen für ein Naturschutzprojekt zu erwerben und lagegerecht zu tauschen, der Flächenerwerb nahezu zum Erliegen gekommen ist, da das gesamte Verfahrensgebiet im Einzugsgebiet vorhandener oder geplanter Biogasanlagen liegt und die Pacht- und Kaufpreise drastisch angestiegen sind.

Agrarumweltmaßnahmen

Nach Aussagen verschiedener Gesprächspartner (Augustin, 2007; Höher, 2007b) hat der Biogasboom in verschiedenen Regionen den Druck auf die noch vorhandenen ackerfähigen Grünlandstandorte und die Tendenz zum Grünlandumbruch deutlich verstärkt, wenn auch nicht alleine bestimmt. Es bestehen kaum noch Förderprogramme, die eine ökonomisch attraktive Alternative zum Grünlandumbruch mit nachfolgendem Maisanbau für Biogasbetreiber darstellen könnten.

Die vermuteten Wirkungen sind in einer Übersichtsgraphik zu den Umwelteffekten dargestellt. Ähnliche Konkurrenzbeziehungen bestehen auch zu der Förderung von Blühstreifen auf Stilllegungsflächen.

Zusammenfassung Wechselwirkungen Fördermaßnahmen

Die aufgezeigten beobachteten und angenommenen Wechselwirkungen zwischen der Förderung von Biogasanlagen und den (Teil-)Maßnahmen zeigen großteils kontraproduktive Sachverhalte. Es kommt zu

- negativen Auswirkungen auf die Zielsetzungen der Maßnahmen (z. B. Grünlanderhalt und Erhalt naturschutzfachlich wertvollen Grünlands durch Agrarumweltmaßnahmen),

- verringerter Inanspruchnahme von flächenbezogenen Maßnahmen bzw. höhere Preise bei Flächenkauf aufgrund der insgesamt gestiegenen Flächenkonkurrenz (z. B. Brachflächen in Wasserschutzgebieten, Teilnahme an AUM),
- Mitnutzung von Fördererrungenschaften durch die Anlagenbetreiber ohne angemessene Beteiligung an den entstehenden Kosten (Wegebau),
- Verursachung von höheren Kosten für Landwirte ohne Partizipation an den Vorteilen (gestiegene Pachtpreise auch für Landwirte ohne BGA).

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Durch die Ausweitung des Anbauumfangs von Mais als Biogas-Kultur werden die in Kapitel 4 beschriebenen Umweltrisiken für Boden, Wasser, die Biodiversität und das Landschaftsbild sowie Flächenkonkurrenzen innerhalb der Landwirtschaft wie auch mit anderen Nutzungen verstärkt. Es kommt darüber hinaus zu negativen Wechselwirkungen mit bestehenden Politiken und deren Instrumenten. Diese Entwicklungen wurden ab dem Jahr 2006 deutlich und sind auch durch Veränderungen anderer Rahmenbedingungen im Agrarsektor z. B. steigende Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse, beeinflusst.

Begleitung von Fördermaßnahmen im Kontext der allgemeinen Landnutzung

Zwischen der allgemeinen Landnutzung sowie den (v. a. flächenbezogenen) Fördermaßnahmen der 2.Säule bestehen starke gegenseitige Einflüsse. Es zeigt sich im Rahmen der Bioenergieentwicklung, dass mit dem Etablieren von Fördermaßnahmen oder durch anderweitige Einflüsse Ressourcenproblematiken und Zielkonflikte verstärkt werden können. Um diese rechtzeitig erkennen und ggf. mit Anpassungen von 2.-Säule-Maßnahmen entgegenwirken zu können, wird das Einrichten von Beobachtungs- bzw. Frühwarnsystemen empfohlen.

Wesentliche Schritte sollten dabei sein:

- (1) Frühzeitige Folgenabschätzung beim Etablieren von Maßnahmen durch fundierte Prognosen potenzieller Konsequenzen (die Strategische Umweltprüfung im Rahmen der Ex-ante Evaluierung kann dafür genutzt werden)
- (2) Umfassende und kontinuierliche Datenerhebung und Dokumentation:
 - der Flächennutzungsentwicklung incl. Erkennungsmöglichkeit relevanter Maßnahmen oder Nutzungscodes (z.B. NawaRo-Kulturen), regionaler Separierung nach Kulturen und nach Verwendungszweck. Das InVeKoS wäre als geeignete Datengrundlage bereits vorhanden;
 - der Schutzgüter: z. B. Arteninventar, betriebliche, flächengenaue und regionale N-Bilanzen,...;

- weiterer relevanter Informationen wie z. B. Anlagenbau (Größe, Standort, Input,...).
- (3) Regelmäßige Auswertung (mit/ohne- und vorher/nachher-Vergleiche) in verschiedenen räumlichen Einheiten.
- (4) Analyse und Reflektion der Entwicklungen:
 - Konsequenzen für die einzelnen Politikbereiche aus den Auswertungen ableiten
 - Gesamtschau der Konsequenzen und Abgleich mit den relevanten Zielsetzungen
- (5) Anpassung der Politik, der Zielsetzungen und der Förderinstrumente.

Energielinie Biogas

Auch innerhalb der Klimaschutzpolitik werden Kritik und Optimierungsbedarf an den bestehenden Instrumenten geäußert, die sich im Wesentlichen auf die wenig effiziente und nicht optimale Vermeidung klimarelevanter Gase ausgerichtete Politik beziehen (Isermeyer und Zimmer, 2006; SRU, 2007; Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMELV, 2007). In Bezug auf die Energielinie Biogas kann aus den Gutachten abgeleitet werden, dass die sinnvollste Variante der Betrieb güllebasierter Anlagen ist. Es entstehen dadurch die geringsten CO₂-Vermeidungskosten. Im Zusammenhang mit den in dieser Studie betrachteten Umweltwirkungen, verursachen Anlagen, die zum Großteil mit Gülle betrieben werden, keine Nutzungskonkurrenzen und damit einhergehende Intensivierungen auf der Ackerfläche. Aufgrund dessen ist die Ausrichtung der Förderpolitik auf den stärkeren Einsatz von Gülle auch aus anderen Umweltgesichtspunkten zu unterstützen.

Die aktuelle Politikausrichtung des Bundes sieht die Förderung der Biogasproduktion durch Anbaubiomasse auf dem Ackerland weiterhin vor, darüber hinaus besteht bei den bestehenden Anlagen eine Pfadabhängigkeit bzgl. des Einsatzes von Kofermenten.

Das Land Schleswig-Holstein hat zügig nach dem Erkennen und Benennen der Problembe-
reiche (MLUR, 2006) bereits im Jahr 2006 mit der Ausrichtung der Bewilligungspraxis
auf die Förderung von Trockenfermentationsanlagen reagiert. Die zukünftige Ausrichtung
des Landes sieht ebenfalls eine weitere Förderung von Biogasanlagen vor, allerdings mit
veränderten Förderkriterien, die eine höhere Umweltverträglichkeit erwarten lassen (vgl.
TB Kapitel IX 2n Biomasse und Energie).

Wenn schon Biomasseanbau, dann...

Die Verträglichkeit zwischen Biomasseanbau für energetische Zwecke und Umwelt- und
Naturschutzbelangen weist auch mit den zukünftigen Förderkriterien der Maßnahme
„Biomasse und Energie“ noch Differenzen auf. Zum Ausgleich der Differenzen wird ins-
besondere in den folgenden Bereichen Anpassungsbedarf gesehen.

- Schutz vor Zerstörung sensibler und naturschutzfachlich hochwertigen Flächen sowie Landschaftselementen.

- Begrenzung des Grünlandumbruchs.
- Bodenbedeckung durch z. B. Untersaat oder Mulch-Direktsaat.
- Erhaltung der Stilllegungsflächen bzw. ökologischer Ausgleichsflächen:
Da der aktuelle Anbau (insb. von Mais) auf Stilllegungsflächen ein wesentliches Umweltrisiko für alle Schutzgüter darstellt, wird die direkte Anbauförderung und Privilegierung des Anbaus auf Stilllegungsflächen kritisch gesehen. Dies betrifft ebenso das Aussetzen der Stilllegungspflicht im Jahr 2008. Die Erhaltung von Brachen und insbesondere Buntbrachen zeigen deutlich positive Auswirkungen für die Avifauna sowie für das Landschaftsbild (Kraft, 2008). Es sollte ein gewisser Anteil Brache oder ökologische Ausgleichsfläche in den Betrieben oder einer anderen kleinen räumlichen Einheit vorhanden sein.
- Anwendung besonders umweltverträglicher oder effizienter Techniken, Produktionssysteme und Kulturen zur Erzeugung von Bioenergie:
Einigen bislang unterrepräsentierten alternativen Anbauformen und Pflanzen¹², werden Synergien zwischen Anbau von Bioenergiekulturen und dem Schutz natürlicher Ressourcen (z. B. Naturschutz, Wasserschutz) zugesprochen. Die genannten wie auch weitere vielversprechende Verfahren und Techniken (z. B. Grasnutzung) sollten dahingehend verstärkt durch Forschungsvorhaben geprüft und weiterentwickelt werden. Sollte sich die bessere Vereinbarkeit zwischen Umweltbelangen und Bioenergieproduktion bestätigen, erscheint die Unterstützung dieser Anbauformen z. B. durch die 2.-Säule-Politik sinnvoll. Dabei können zum einen Innovatoren und „Early Adopters“ in der ersten Phase der Innovationsdiffusion unterstützt werden, zum anderen sollten ggf. anfallende Mehrkosten ausgeglichen werden.
- Mindestanzahl von Fruchtarten im Anbausystem bzw. Verringerung des maximalen Anteils einer Kultur in der Fruchtfolge¹³.

Über das Maß und die Grenzen der genannten Punkte herrscht derzeit (wieder) eine intensive Diskussion, die nicht nur in Bezug auf den Energiepflanzenanbau, sondern auch in Bezug auf die gesamte landwirtschaftliche Bodennutzung geführt wird. Eine grundsätzliche Trennung der Regelungen für Energie- und Nicht-Energieproduktion erscheint nicht sinnvoll vor dem Hintergrund, dass Verlagerungs- und Verdrängungseffekte innerhalb eines Betriebs (z. B. Grünlandumbruch) damit nicht erkennbar wären.

¹² wie z. B. das Zweikultursystem (Graß und Scheffer, 2005; Scheffer, 1998), die Low-Input-Low-Output-Strategie oder der Mischkulturanbau (Rode et al., 2005).

¹³ Muss die CC-relevante Grenze von 70 % unterschreiten. Konkret wird z.B. von Beckmann (Beckmann, 2007a) die Begrenzung des Anteils von Mais im Anbausystem auf 50 % sowie die Einhaltung einer dreifeldrigen Fruchtfolge mit mind. 15 % Flächenumfang jeder Kulturart gefordert.

Im Rahmen der 2. Säule können diese Punkte als Förderkonditionen aufgegriffen werden, sofern sie den festgelegten Ordnungsrahmen überschreiten. Die Grenzen sind allerdings gerade aufgrund der Lücken und des teilweise geringen Konkretisierungsgrades (z. B. Bodenschutz) unscharf.

Wechselwirkungen mit den ZAL-Maßnahmen

Für die ressourcenschutzorientierten Flächenmaßnahmen ist bereits das Pacht- und Kaufpreisniveau der minimierende Faktor für die Akzeptanz und Inanspruchnahme. Eine Erhöhung der Prämien wäre nötig, um gegenüber anderen Nutzungen konkurrenzfähig zu bleiben. Volkswirtschaftlich betrachtet scheint eine solche Niveauverschiebung („gegenseitiges Hochschaukeln“ und „eine Förderung mit einer anderen Förderung toppen“) von vermeintlich konkurrierenden Förderungen unvernünftig, da es zu einer ineffizienten Verwendung von Fördermitteln kommt. Diese Problematik kann nicht durch die 2.-Säule-Politik gelöst werden, sondern lediglich im Rahmen der Ausrichtung der übergeordneten Bioenergiepolitik.

Maß halten im regionalen Kontext

Die Untersuchungen zeigen, dass die bestehenden einzelbetrieblichen und sektoralen Regelungen nicht ausreichen, die hauptsächlich lokal und regional auftretenden Probleme (z. B. Homogenisierung der Landnutzung, unausgeglichene Nährstoffbilanzen) zu vermeiden, insbesondere wenn es zu einer räumlichen Konzentration von Anlagen kommt. Es ist deswegen zu empfehlen, regional orientierte und integrierte (d. h. über die Belange einzelner Sektoren und Betriebe gehende) Ansätze, zur Konfliktvermeidung oder -verringerung zu wählen. Der LEADER-Ansatz bietet dafür einen geeigneten Rahmen, welcher durch regionale Studien und zusätzliche Beratung oder Moderation ergänzt werden kann.

Festlegung von Standards für die Lagerung und Ausbringung der Gärreste

Aufgrund der besonders umweltrelevanten Eigenschaften der Gärreste sowie der vorhandenen Möglichkeiten der Einflussnahme bei der Lagerung und Verwendung sollte darauf zukünftig ein besonderes Augenmerk gelegt werden. Die Weiterentwicklung des Ordnungsrechts sowie eine ergänzende Förderausgestaltung bei den folgenden Punkten wird empfohlen:

- Abdeckung von Gärrestlagern,
- Nutzung von Schleppschläuchen bei der Ausbringung,
- emissionsorientierte Beratung zur Prozessoptimierung der Anlage und dem Umgang mit den Reststoffen,
- eine auf die Gärreste angepasste und sachgerechte Bilanzierung der enthaltenen Nährstoffe,

- Begrenzung und Kontrolle von Nährstoffüberschüssen.

Literaturverzeichnis

- Ammon, T und Döhler, H. (2005): Qualität und Verwertung des Gärrestes. In: FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung. Gülzow. S. 153-165.
- Augustin, J. (2007): "Biogas in Nübel" im Rahmen des Expertenworkshops "Basisdaten zum Flächendruck" des Projekts "Optimierungen für einen nachhaltigen Ausbau der Biogaserzeugung und -nutzung in Deutschland". Internetseite Gemeinde Nübel: www.ifeu.org/datenaustausch/vogt/fach1/index.php. Stand 20.12.2007.
- Beckmann, S. (2007): Chancen und Risiken des Biomasseanbaus aus Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege. In: DNR, Deutscher Naturschutzring (Hrsg.): Referate und Grundlagenpapiere des Fachgesprächs "Erneuerbare Energien und Naturschutz", am 13.6.2007 in Kassel. S. 15-18.
- Bernardy, P. und Dziewiaty, K. (2005): Zur Problematik des Anbaus nachwachsender Rohstoffe und dem Erhalt einer artenreichen Ackerlandschaft. Internetseite Region Aktiv Wendland-Elbetal: www.wendland-elbetal.de/download.php?id=633026,265,3. Stand 10.9.2007.
- BLE, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2006): Anfrage zu Daten nachwachsender Rohstoffe. E-Mail.
- BLE, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2007): Anfrage zu Daten nachwachsender Rohstoffe. E-Mail vom 30.10.2007.
- BMELV, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz versch. Jg. (2008): Berichterstattung über den Vollzug der GAK: Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP). Interne Mitteilung.
- BMU, Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit (2004): Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse - Verbundprojekt gefördert vom BMU im Rahmen des ZIP, F&E-Vorhaben. Darmstadt, Berlin, Oberhausen, Leipzig, Heidelberg, Saarbrücken, Braunschweig, München.
- Briemle, G., Eickhoff, D. und Wolf, R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Beiheft zu Veröffentlichungen Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, H. 60. Karlsruhe.
- Bundesregierung (2006): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2003 bis 2006 (Zwanzigster Subventionsbericht). Berlin.

- Daniel, J. (2007): "Entwicklung der Flächenbelegung durch Energiepflanzenanbau für Biogas in Deutschland" im Rahmen des Expertenworkshops "Basisdaten zum Flächendruck" des Projekts "Optimierungen für einen nachhaltigen Ausbau der Biogaserzeugung und -nutzung in Deutschland". Internetseite ifeu: www.ifeu.org/datenaustausch/vogt/fach1/index.php. Stand 3.1.2008.
- Destatis, Statistisches Bundesamt (2003): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Landwirtschaftliche Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung. Fachserie 3, Reihe 3. Wiesbaden.
- Destatis, Statistisches Bundesamt (div. Jgg.): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Landwirtschaftliche Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung. Fachserie 3, Reihe 3. Wiesbaden.
- Dierschke, H. und Briemle, G. (2002): Kulturgrasland. Stuttgart.
- Fährmann, B., Grajewski, R. und Pufahl, A. (2005): Kapitel 10, Kapitelübergreifende Fragestellungen. In: LR, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, ARUM, Arbeitsgemeinschaft Umwelt und Stadtplanung, Institut für Ökonomie der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Landwirtschaft, MA, Institut für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, BW, Institut für Betriebswirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Leichtweiß-Institut für Wasserbau (Hrsg.): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Programms "Zukunft auf dem Land" (ZAL) gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig, Hamburg, Hannover. S. 1-108. Stand 9.9.2008.
- FAL, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Institut für Ländliche Räume, ARUM, Arbeitsgemeinschaft Umwelt und Stadtplanung, FAL, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Institut für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik, FAL, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Institut für Betriebswirtschaft und Leichtweiß-Institut für Wasserbau (2005): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Programms "Zukunft auf dem Land" (ZAL) gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig, Hamburg, Hannover.
- FAL, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Institut für Technologie und Biosystemtechnik (2005): Ergebnisse des Biogas-Messprogramms. Gülzow.
- FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2007): Nachwachsende Rohstoffe - alter Hut auf neuen Köpfen. Internetseite <http://www.fnr.de/>; Stand 3.9.2007.
- FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2008): Daten und Fakten/Übersicht über Fördermöglichkeiten im Bereich Nachwachsender Rohstoffe. Internetseite Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: <http://www.fnr.de/>. Stand 2.4.8 A.D.
- Graß, R. und Scheffer, K. (2005): Alternative Anbaumethode: Das Zweikultursystem. In: BfN, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Bioenergie aus der Landwirtschaft. Natur und Landschaft, H. 9/10. S. 435-439.
- Höher, G. (2007a): Biogas kurbelt Maisanbau an. Land & Forst 160., H. 1, S. 18-20.

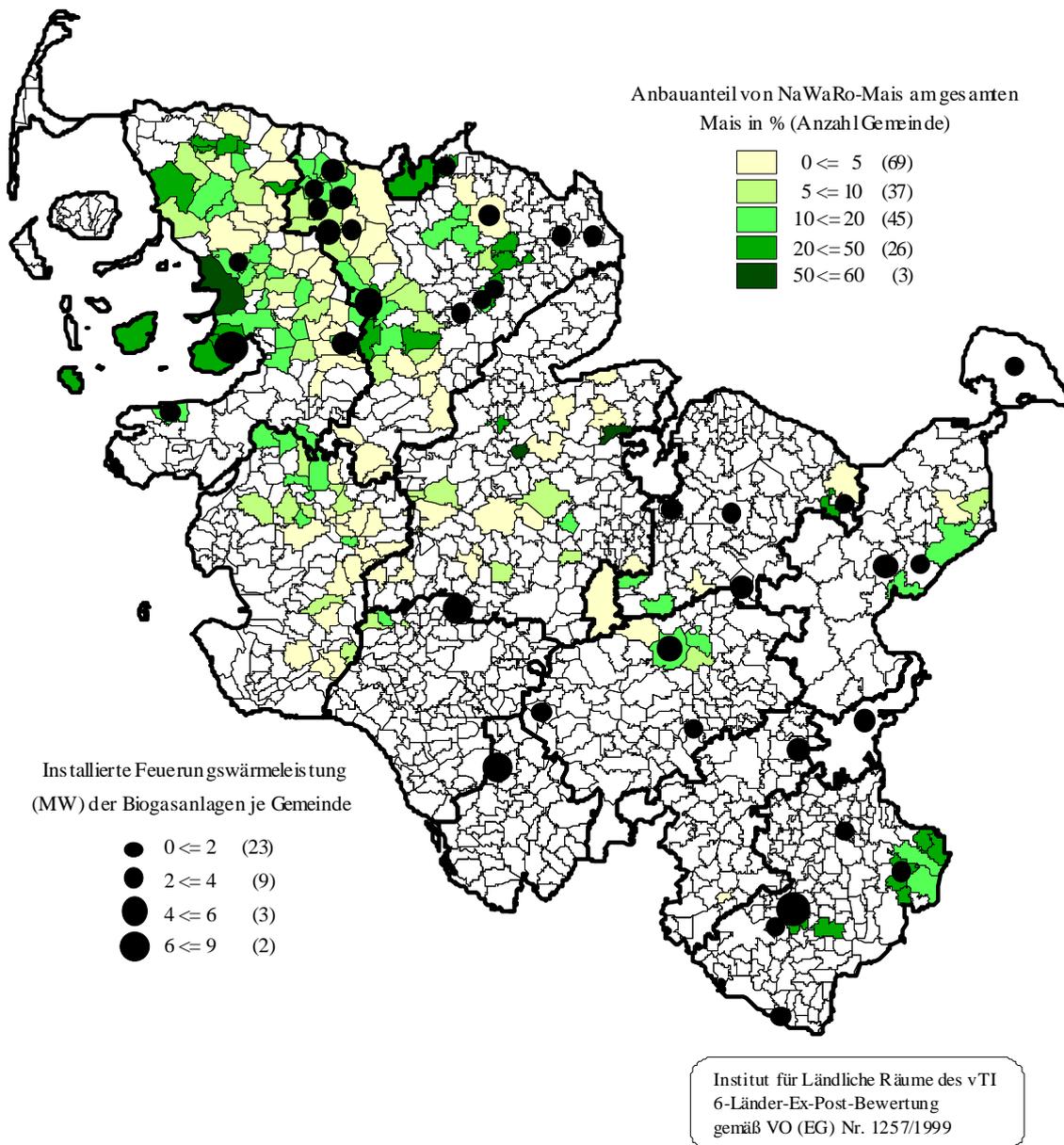
- Höher, G. (2007b): Entwicklung Energiepflanzenanbau und Biogas in Niedersachsen. Im Rahmen des Workshops "Basisdaten zum Flächendruck durch den Energiepflanzenanbau für die Biogasnutzung" in Berlin am 15.11.2007.
- Institut für Energie und Umweltforschung (ifeu) (2007): Expertenworkshop "Basisdaten zum Flächendruck" des Projekts "Optimierungen für einen nachhaltigen Ausbau der Biogaserzeugung und -nutzung in Deutschland". Workshop.
- Isermeyer, F. und Zimmer, Y. (2006): Thesen zur Bioenergie-Politik in Deutschland, Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie 02/2006. Internetseite Institut für Betriebswirtschaft der FAL:
http://www.fal.de/cln_045/nn_790814/SharedDocs/09_BW/DE/Publikationen/Bereich/download_ab_02_2006_de.html. Stand 21.11.2006.
- Knief, W., Berendt, K., Gall, T., Hälterlein, B., Koop, B. und Struwe-Juhl, B. (1995): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins - Rote Liste (4. Fassung). Internetseite <http://www.schleswig-holstein.de>: http://www.schleswig-holstein.de/Umwelt/Landwirtschaft/DE/NaturschutzForstJagd/DL/rl_voegel_1995_pdf_templateId=raw,property=publicationFile.pdf. Stand 25.11.2008.
- Knödler, G. (2007): Biomasse statt Artenvielfalt. taz nord S. 21-21.
- Köhler, B. und Preiß, A. (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, H. 1. S. 3 - 60-.
- Kraft, M. (2008): Lebensraum Brache - Zwischenergebnis Feldvogelarten. http://www.lebensraumbrache.de/projekte/wissenschaftliche_betreuung/index.php Stand 31.1.2008.
- Landesregierung Schleswig-Holstein und Innovationsstiftung Schleswig-Holstein (2008): Zukünftig Bioenergie. <http://www.zukuenftig-bioenergie.de/>. Stand 6.3.2008.
- Lucht, W. und Lotze-Campen, H. (2007): Welche Umwelt wollen wir? Frankfurter Allgemeine Zeitung H. 52, S. 41-41. Internetseite Frankfurter Allgemeine Zeitung: <http://www.faz.net/s/RubC5406E1142284FB6BB79CE581A20766E/Doc~EE01FE181B8894F448A41952D817A9ACF~ATpl~Ecommon~Scontent.html>. Stand 9.3.2007.
- Michael-Otto-Institut im Nabu, Bergenhusen (2008): Telefonat und Email-Anfrage zum Grünlandumbruch zugunsten des Anbaus von Biogaskulturen.
- MLUR, Ministerium für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2007): Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum des Landes Schleswig-Holstein (Deutschland) für den Programmplanungszeitraum 2007-2013 - Zukunftsprogramm Ländlicher Raum (ZPLR). Kiel. Internetseite Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein: <http://www.schleswig-holstein.de>. Stand 14.4.2008.
- MLUR, Ministerium für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2006): Energie einfach ernten. Energetische Nutzung von Biomasse in Schleswig-Holstein. Kiel.

- NABU Niedersachsen (2006): NABU Niedersachsen kritisiert Auswüchse bei Energie aus Biomasse. Internetseite NABU Niedersachsen:
http://niedersachsen.nabu.de/modules/presseservice_niedersachsen/index.php?show=65&db=. Stand 12.9.2007.
- Nitsche, S. und Nitsche, L. (1994): Extensive Grünlandnutzung. Melsungen.
- NLÖ, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (2001): Anwenderhandbuch für die Zusatzberatung Wasserschutz. Grundwasserschutzorientierte Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Landwirtschaft und Methoden zu ihrer Erfolgskontrolle. Hildesheim.
- Ohlhoff, J. (2005): Förderung der energetischen Verwertung von Biomasse - Erfahrungen und Strategien des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.
http://download.dlg.org/pdf/fachgremien/DLG_WWF_Ohlhoff.pdf.
Stand 24.9.2007.
- Pölking, A., Stiepel, B., Premke-Kraus, M., Will, J. und Lütke, S. (2006): Bioenergie und Biogasförderung nach dem neuen EEG und ihre Auswirkungen auf Natur und Landschaft. Wolfenbüttel. Internetseite Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.: <http://www.fnr-server.de/cms35/index.php?id=1202&idtitel=288>. Stand 8.10.2007.
- Rauh, S., Berenz, S. und Heissenhuber, A. (2007): Abschätzung des unternehmerischen Risikos beim Betrieb einer Biogasanlage mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode.
http://www.boku.ac.at/oega/Tagung/2007/07_rauh_berenz.pdf.
- Reinhardt, G. und Scheurlen, K. (2004): Naturschutzaspekte bei der Nutzung erneuerbarer Energien.
http://www.bmu.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/36314.php.
- Ringel, P. (2006a): Es gärt in der Biotonne. Freitag Die Ost-West-Wochenzeitung. Internetseite Freitag:
<http://www.freitag.de/2006/22/06220402.php>. Stand 2.6.2006a.
- Ringel, P. (2006b): Es gärt in der Biotonne. Freitag Die Ost-West-Wochenzeitung. Internetseite Freitag: ^
<http://www.freitag.de/2006/22/06220402.php>. Stand 2.6.2006b.
- Rode, M. (2005): Energetische Nutzung von Biomasse im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Naturschutz. In: Brickwedde, Fuelhaas, Stock, Achendörfer und Ahnhoff (Hrsg.): Landnutzung im Wandel - Chance oder Risiko für den Naturschutz; 10. Internationale Sommerakademie, St. Marienthal: Initiativen zum Umweltschutz 61. S. 237-245.
- Rode, M., Schneider, C., Ketelhake, G. und Reißhauer, D. (2005): Naturschutzverträgliche Erzeugung und Nutzung von Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung. BfN-Skripten, H. 136. Bonn - Bad Godesberg. Internetseite BfN:
<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript136.pdf>. Stand 8.10.2007.

- Scheffer, K. (1998): Ein produktives, umweltschonendes Ackernutzungskonzept zur Bereitstellung von Energie und Wertstoffen aus der Vielfalt der Kulturpflanzen - Ansätze für neue Wege. In: Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Biomasse: Umweltschonender Energie- und Wertstofflieferant der Zukunft. Ökologische Konzepte und Praxis bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Dokumentation des Fachkongresses 18./19.3.1998. Stuttgart. S. 65-79.
- SRU, Rat der Sachverständigen für Umweltfragen (2007): Klimaschutz durch Biomasse - Sondergutachten. Internetseite SRU: http://www.umweltrat.de/02gutach/download02/sonderg/SG_Biomasse_2007_Hausdruck.pdf. Stand 1.10.2007.
- Statistikamt Nord, Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2006): Bodennutzung und Ernte in Hamburg und Schleswig-Holstein 2005. http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/statistische_berichte/landwirtschaft/C_I_C_II_j/C_I_C_II_j05.pdf. Stand 7.1.7 A.D.
- Südbeck, P., Bauer, H.-G., Boschert, M., Boye, P. und Knief, W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. In: Deutscher Rat für Vogelschutz (Hrsg.): Berichte zum Vogelschutz, H. 44. S. 23-81. Internetseite Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) e.V.: <http://www.dda-web.de/>. Stand 11.11.2008.
- Tress, B. (2000): Landwirt schafft Landschaft. Umstellungspotenzial und landschaftliche Konsequenzen der ökologischen Landwirtschaft in Dänemark. Dissertation (Universität Roskilde).
- UN, United Nations (1997): Kyoto Protocoll. New York.
- Wetterich, F. und Köpke, U. (2003): Indikatoren für ein nationales Monitoring der Umwelteffekte landwirtschaftlicher Produktion - Testphase - Band 2: Biologische Vielfalt und Landschaftsästhetik. Berlin.
- Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik beim BMELV (2007): Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung - Empfehlungen an die Politik. http://www.bmelv.de/cln_044/nn_751706/SharedDocs/downloads/14-WirUeberUns/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenWBA.html. Stand 4.2.2008.
- Wöbse, H. H. (1994): Schutz historischer Kulturlandschaften. Beiträge zur räumlichen Planung, H. 37. Hannover.

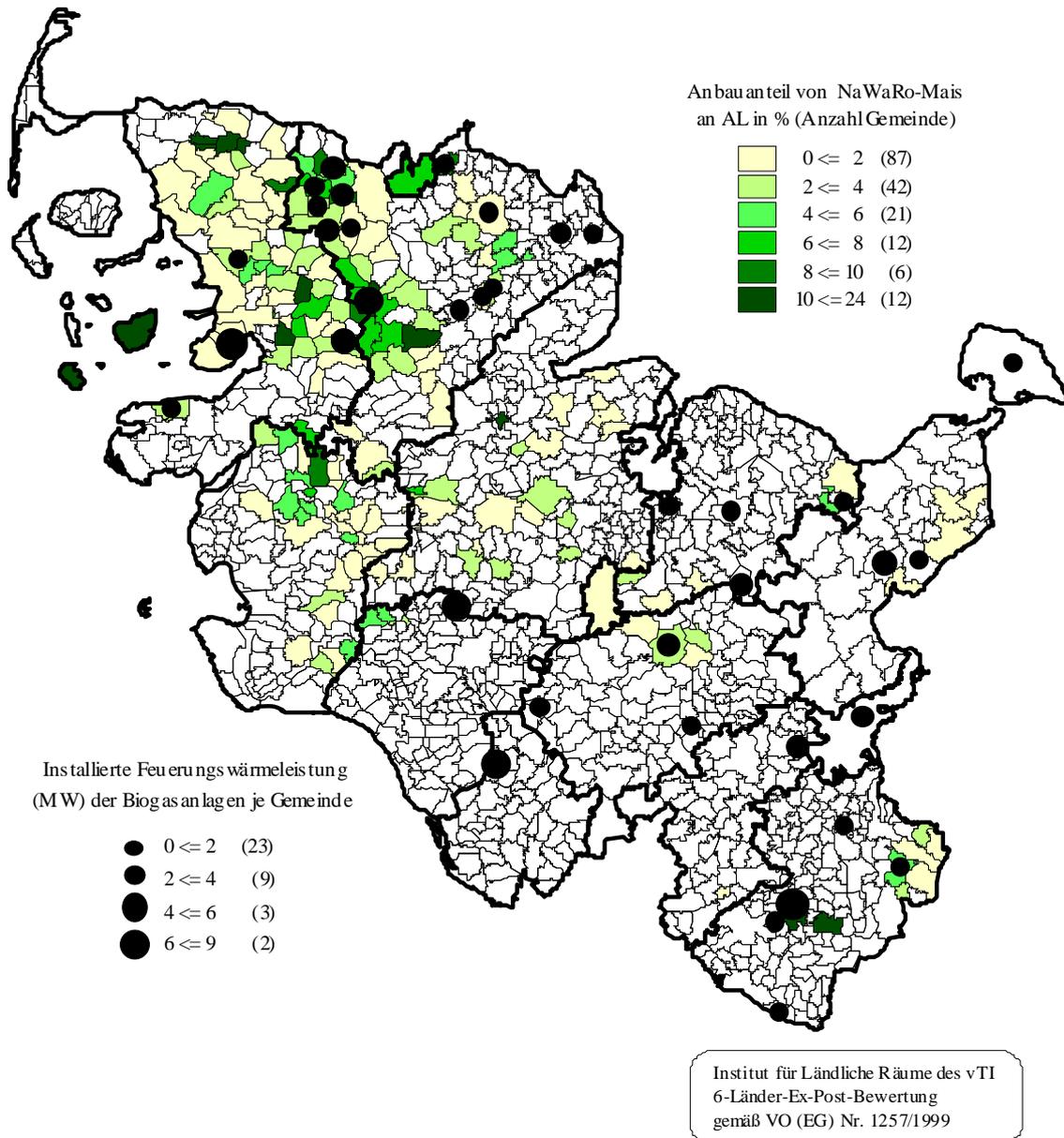
Anhang

Karte 4: Anbauanteil von NawaRo-Mais am gesamten (für alle Zwecke) angebauten Mais auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)



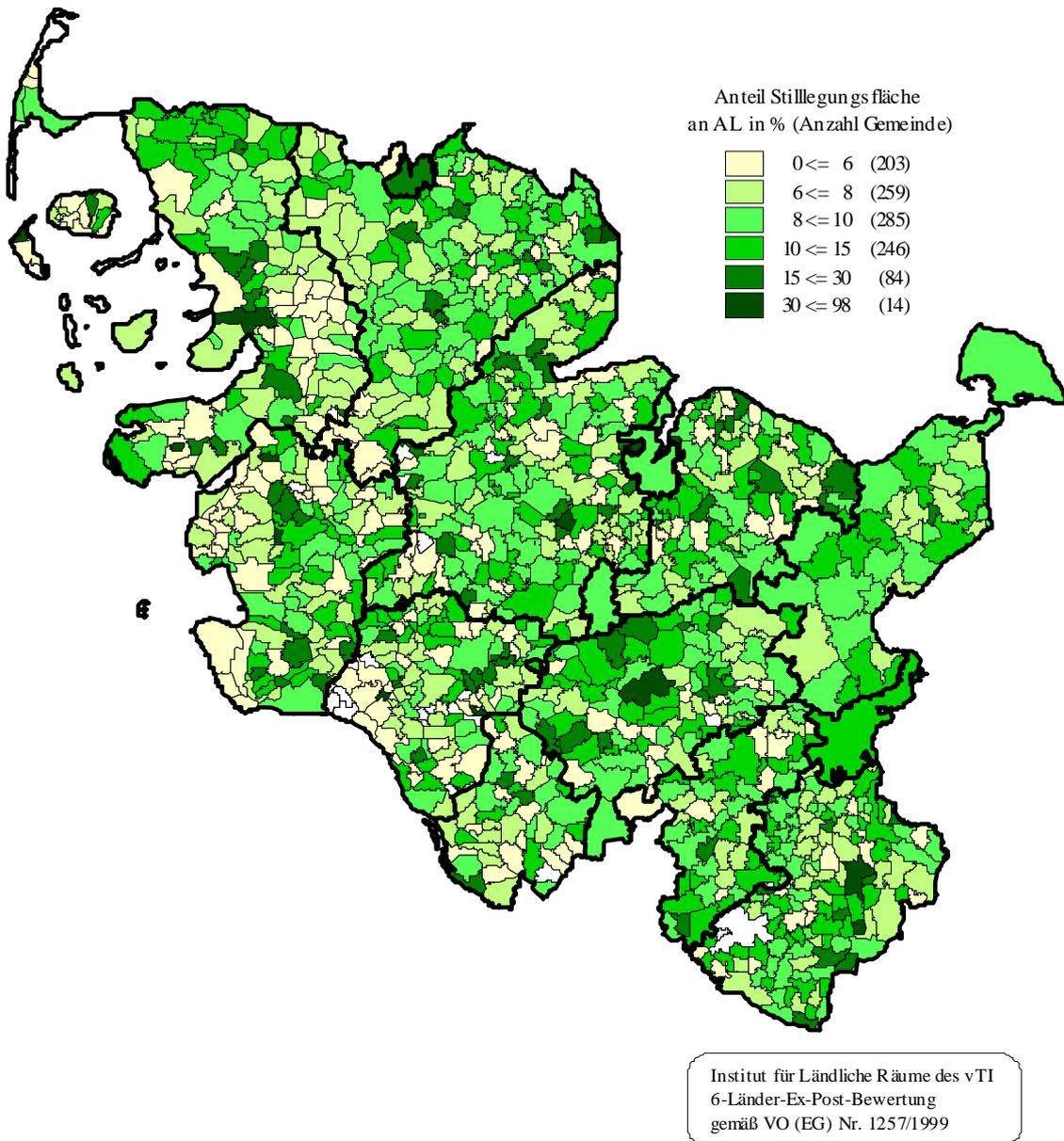
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Karte 5: Anbauanteil von NaWaRo-Mais an der Ackerfläche auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Karte 6: Anteil der Stilllegungsfläche an AL auf Gemeindeebene in Schleswig-Holstein im Jahr 2005 (in %)



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der InVeKoS-Daten 2005.

Tabelle 6: Kategorien zur Beurteilung der Blühaspekte einzelner Kulturen und ihrer Wirkung auf das Landschaftsbild

Wirkungsrichtung von Kulturen auf das Landschaftsbild ...	
<i>Mit positiver Wirkung auf das Landschaftsbild</i>	<i>Mit neutraler Wirkung auf das Landschaftsbild</i>
Ackerbohnen-Ganzpflanze	Wiese
Ackerbohnen-Gemische GPS	CCM
Ackerbohnen-Sonnenbl-GP	Dinkel-GPS(Wi)
Erbsen-GP	Gerste-GP(So)
Erbsen-Sonnenbl-Hafer(So)	Gerste-GP(Wi)
Gerste/Grasgemisch(So)	Gerste-Hafer-Gemenge
Gräser	Gerste-Körner(Wi)Biogas
Gras-Klee-Hafer-Gemenge	Getreide Ganzpflanze(Wi)
Hafer-Erbsen-Gemenge	Getreide-Ganzpflanze
Klee gras(So)	Getreidekörner(So) Biogas
Klee gras(Wi)	Getreidekörner(Wi) Biogas
Luzerne-GP(So)	Grünroggen
Luzerne-GP(Wi)	Hafer grün,Ganzpfl./Avena
Luzerne-Klee gras-GP(So)	Hafer-GP(So)
Luzerne-Klee gras-GP(Wi)	Hafer-Körner(So)Biogas
Luzerne-Weidelgr.-Rotklee	Körnermais
Senf-GP	LKS(Lieschkolbenschrot)
Silomais-Sonnenbl-Gemisch	Mais-GP(So)
Sonnenblumen-GP	Ölsaaten GPS(So)
Sudangras-Sonnenblumen-GP	Ölsaaten GPS(Wi)
Triticale/Wicken GPS	Roggen-Gerste-GP(Wi)
Weidelgras(So)	Roggen-GP(So)
Weidelgras(Wi)	Roggen-GP(Wi)
Weidelgras-Roggen-GP(So)	Roggen-Körner(Wi)Biogas
Weizen-Erbsen-Gemenge(So)	Silomais
Wicken-Roggen-Gemenge(Wi)	So-Getreidegemenge GPS
	Sudangras
	Triticale-Gerste-GP(So + Wi)
	Triticale-GP(So + Wi)
	Triticale-Körner (Wi) Biog.
	Triticale-Roggen-GP(So)
	Triticale-Roggen-GP(Wi)
	Weizen-Gerste-Gemenge(Wi)
	Weizen-GP(So)
	Weizen-GP(Wi)
	Weizen-Körner(So)Biogas
	Weizen-Körner(Wi)Biogas
	Weizen-Roggen-Tri.-GP(Wi)
	Weizen-Triticale-GP(Wi)
	Getreide Ganzpflanze(So)

Quelle: Eigene Zusammenstellung aller Kulturen lt. BLE-Daten

Tabelle 7: Dauer der Brutphasen häufiger brütender Vogelarten

Art	Legebeginn ab	Brutdauer (in Tagen)	Nestlingszeit (in Tagen)	Flügge ab
Ortolan	Anfang Mai	11 - 12	9 - 13	Anfang Juni
Grauammer	Anfang Mai	11 - 13	9 - 12	Anfang Juni
Feldlerche	Mitte April	12 - 13	ca. 11	Mitte Mai
Heidelerche	Ende März	13 - 15	10 - 13	Ende April
Wachtel	Mitte Mai	18 - 20	ca. 19	Mitte Juni
Schafstelze	Ende April	12 - 14	10 - 13	Ende Mai
Rebhuhn	Anfang April	23 - 25	ca. 14	Anfang Mai

Quelle: Bernardy,P.; Dziewiaty,K. (2005)

Tabelle 8: Übersicht über Förderprogramme und -maßnahmen sowie Rahmenbedingungen der Förderung regenerativer Energien

Instrumente, die u. a. auch die Biogasproduktion unterstützen		
Name	Inhaltliche Erläuterung	Umfang
Das EEG „Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG)“:	Regelung der Anschlüsse an das allgemeine Elektrizitätsnetz sowie die vorrangige Abnahme des Bio-Stroms mit höherer Vergütung. Novellierung des EEG: erweiterter Anwendungsbereich + NawaRo-Bonus (erhöhte Vergütung bei ausschließlichem Einsatz von bestimmter Biomasse) + Technologie-Bonus (bestimmte definierte innovative Technologien bei der KWK) + KWK-Bonus (für Nutzung der Wärme bei Verstromung - nur für eingespeiste Strommenge); geringere Degression für Biomassestrom als für anderen Technologien.	Der Anteil der Biomasse an der EEG-Vergütung ist von 6,4 % (2003) auf 15,6 % (2006) gestiegen.
Marktanreizprogramm (MAP) Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien	Aus ökol. Steuerreform refinanziert; gewährt Zuschüsse, zinsvergünstigte Darlehen, Teilschuldenerlass für Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse zur Wärme- u. Stromerzeugung, Biogasanlagen zu Wärme- u. Stromerzeugung, ab 2003: Errichtung und Umrüstung mobiler und stationärer Eigenverbrauchstankstellen, ab 2005: Umrüstung der Antriebe land- und forstwirtschaftl. Maschinen auf Biodiesel; Einsatz biogener Schmierstoffe.	8,5 Mio. Euro „(2003), 10,4 Mio. Euro (2004), 7,9 Mio. Euro (2005) (Bundesregierung, 2006)
Energiepflanzenbeihilfe:	45 Euro/ha für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Nicht-Stilllegungsflächen.	624.000 ha (BLE, 2006)
Flankierend	Demonstrationsvorhaben (BMU, BMELV); Forschung - und Entwicklungsförderung, Information und Beratung	Umfang: 27 Mio. Euro (2005) (Ohlhoff, 2005)
AFP-Förderung im Rahmen der GAK	U.a. Förderung von Biogasanlagen.	2003: 1 Biogasanlage, 2004: 5 Biogasanlagen
Erwerbsquellen für Landwirte	EU-kofinanzierte Fördermaßnahme des Landes Schleswig-Holstein im Rahmen des Programms „Zukunft auf dem Land“. Anlagenförd. sowie Machbarkeitsstudien	2000-2004: 4 Biogasanlagen und 2 Machbarkeitsstudien.
„Biomasse und Energie“	EU-kofinanzierte Fördermaßnahme des Landes Schleswig-Holstein im Rahmen des Programms „Zukunft auf dem Land“. Orientiert am Energiekonzept der Landesregierung	10 Biogas-Gemeinschaftsanlagen (2002-2006)

Förderinstrumente, die nicht zur Unterstützung der Biogasproduktion beitragen, allerdings auch Energieproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen fördern

Mineralölsteuerbefreiung von biogenen Mischungsanteilen
 obligatorische Quoten für Beimischung Biokraftstoffe durch das Biokraftstoffgesetz (BioKraftQuG 2006)
 Produktionsquoten, Interventionspreise, Schutzzölle, Einfuhrkontingente, Exporterstattungen f. Zucker (Bioethanolproduktion)
 technische (Import-) Handelshindernisse (Kraftstoffspezifikation).

Weitere existierende Förderinstrumente u. a. zur rationellen Energieverwendung und zur Förderung regenerativer Energien deren Herkunft nicht aus Biomasse stammt

Förderung der Beratung privater Verbraucher sowie kleiner u. mittlerer Unternehmen über Möglichkeiten der Energieeinsparung
 Unterstützung des Exports von Technologien im Bereich erneuerbarer Energien
 Förderung von Photovoltaikanlagen durch ein 100.000 Dächer-Solarstrom-Programm
 Fördermaßnahme „250 MW Wind“

Quelle: Eigene Darstellung