

Flächennutzungswandel durch Biogaserzeugung

Regionale und lokale Erhebungen in Rheinland-Pfalz

Von Verena Kruska und Christoph Emmerling

Zusammenfassung

Der Beitrag liefert eine systematische Auswertung des Energiepflanzenanbaus, speziell des Silomaisanbaus, in Rheinland-Pfalz und einigen ausgewählten Landkreisen in der Region Trier und zeigt Zusammenhänge zur Biogaserzeugung auf. Die Untersuchung stützt sich auf vorhandene und zum Teil noch unveröffentlichte Daten der amtlichen Statistik. Diese Ergebnisse wurden durch eigene Erhebungen auf Betriebs- und Gemeindeebene (Befragungen, Flurkartierungen) ergänzt. Die Resultate belegen einen klaren Zusammenhang zwischen einer zunehmenden Biogaserzeugung und einem vermehrten Silomaisanbau. Insbesondere auf Betriebs- und Gemeindeebene zeigte sich, dass sich der Silomaisanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche verdoppeln bis vervierfachen kann. In Gemeinden mit Biogasanlage kann Silomais zur dominierenden Kultur der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden. Diese Entwicklung sollte fachkundig durch die Landwirtschaftsberatung unter Beachtung der vorhandenen Instrumente zur Steuerung der landwirtschaftlichen Bodennutzung (Cross Compliance, BBodSchG) begleitet werden.

Summary

Changing Land Use Due to Biogas Production – Regional and local investigations in the Federal State of Rhineland-Palatinate

The paper focuses on the changes in agricultural land-use, especially on the production of energy maize for biogas plants in the Federal State of Rhineland-Palatinate, both on regional and local scale. Based on the total agricultural area of the state, maize production increased during the last decade by up to 3 %, or up to 6 % referring to arable land.

On a local scale, however, the development of biogas plants dramatically influenced the agricultural land-use. The amount of maize may increase up to 40 % or more of the farm land, increasing the risk of soil erosion and possibly decreasing soil organic matter content and soil fertility. In order to sustain soil quality an appropriate agricultural management of energy crop production is recommended, applying EU and governmental regulations such as Cross Compliance and the German legislation on soil protection.

die Ausdehnung des Maisanbaus auf Flächen mit hoher Erosionsdisposition, eine Verengung der Fruchtfolgen und der Umbruch von Dauergrünland zum Anbau von Mais besorgniserregend.

Anlass für die vorliegende Untersuchung war die unbefriedigende Datengrundlage zum tatsächlichen Zusammenhang zwischen dem Ausbau der Biogasnutzung und der Veränderung der Flächennutzung, insbesondere durch Maisanbau. Anhand der Auswertung von aktuellen und teils noch unveröffentlichten Daten des Statistischen Landesamtes und des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (MWVLW) werden objektive und belastbare Ergebnisse auf Landesebene und aus einigen ausgewählten Kreisen vorgestellt. Darüber hinaus wurde durch eine Befragung von Biogasanlagenbetreibern in der Region Trier und eigenen Flächennutzungskartierungen die lokale Entwicklung auf Betriebs- und Gemeindeebene untersucht.

2 Untersuchungsgebiet und Methoden

Neben einer Auswertung von Flächennutzungsdaten des Statistischen Landesamtes Bad Ems auf Landesebene Rheinland-Pfalz wurden Flächendaten von vier Landkreisen der Region Trier in die Untersuchung involviert. Bei den vier Landkreisen Bernkastel-Wittlich, Bitburg-Prüm, Daun und Trier-Saarburg handelt es sich um überwiegend agrarisch geprägte Landkreise. Annähernd die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird für den Ackerbau genutzt. Der Anteil von Haupterwerbsbetrieben variierte im Jahr 2003 zwischen 31 und 48 %.

Die Flächennutzungsdaten stammen ebenfalls vom Statistischen Landesamt Bad Ems. Aktuelle und teils noch unveröffentlichte Daten zum Silomaisanbau wurden dankenswerter Weise vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (MWVLW) zur Verfügung gestellt.

Die Auswertung des regionalen Flächennutzungswandels (Landes- und Kreisebene) wurde durch lokale Erhebungen auf Betriebs- und Gemeindeebene ergänzt. Hierzu wurde in insgesamt vier Gemeinden, jeweils zwei mit und ohne Biogasnutzung, eine Flurkartierung durchgeführt, die erhobenen Daten mit ArcGIS aufgearbeitet und unter anderem der Maisanteil an der Flächennutzung bestimmt. Die beiden Vergleichspaare wurden anhand einiger landwirtschaftlicher Kenngrößen ausgewählt. Kriterien für die

1 Einleitung

Die Biogastechnik bietet die Chance, vielfältige Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutzziele gleichzeitig zu erreichen, da sie als Querschnittstechnologie verstanden werden kann. Die Besonderheit der Biogastechnik gegenüber anderen Energieerzeugungstechniken besteht darin, dass als Ausgangssubstrate für die Biogasgewinnung sehr viele biogene Reststoffe wie z.B. Gülle, nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo), Ernterückstände, Bioabfälle, Nahrungsmittelerückstände usw. verwertet werden können. Da die Anwendbarkeit weder durch den Wassergehalt, die stoffliche Zusammensetzung oder die Struktur eingeschränkt ist, liegt mengenmäßig ein sehr großes und bisher weitgehend ungenutztes Energiepotenzial vor. Dieses Energiepotenzial steht im Gegensatz zur Windkraft oder Solarenergie als ständige Energiequelle zur Grundversorgung zur Verfügung, da eine Biogasanlage im Normalfall einen Dauerbetrieb zulässt, so dass durch verstärkten Einsatz dieser Technologie die Substitution fossiler Energieträger realisiert werden kann. Dabei besitzt die Landwirtschaft mit ca. 85 bis 90 % Anteil am gesamten Biogaspotenzial das weitaus größte Biogaspotenzial in Deutschland (SCHULZ 1996, WEILAND 2001).

Durch die Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2004) wurden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Biogasanlagen, die ausschließlich Wirtschaftsdünger und nach dem neuen EEG zugelassene nachwachsende Rohstoffe (z.B. Maissilage, Getreide, Zwischenfrüchte, Grassilage, CCM etc.) einsetzen, deutlich verbessert (KARPENSTEIN-MACHAN 2005). Dadurch ist es in den vergangenen Jahren zu einer erheblichen Steigerung der Anzahl so genannter NaWaRo-Biogasanlagen gekommen.

Nach Untersuchungen von SCHMITZ (2004) und WEILAND (2006) nimmt Maissilage die mit Abstand höchste Einsatzhäufigkeit unter den NaWaRo-Kofermenten ein. Die Ursache hierfür liegt in den generell guten Anbaubedingungen für Mais, in der Möglichkeit des Maisanbaus auf Stilllegungsflächen sowie der im Vergleich zu vielen anderen nachwachsenden Rohstoffen besseren Wirtschaftlichkeit der Maissilage pro Flächeneinheit (KTBL 2006, WEILAND 2004).

Die sprunghafte Zunahme der Anzahl und Leistung von Biogasanlagen nach Novellierung des EEG hatte zwangsläufig Rückkopplungen auf die Flächennutzungs-Architektur in der Landschaft. Durch den vermehrten Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen wurde der Anbau von Mais ausgedehnt. Aus der Sicht des Bodenschutzes sind insbesondere

Vergleichbarkeit waren insbesondere die Anzahl an Haupterwerbsbetrieben, die landwirtschaftliche Nutzfläche und Anteile an Acker- und Grünland sowie der Viehbesatz. Zur Beurteilung des regionaltypischen Trends im Maisanbau diente der Vergleich der Bodennutzung in einer Gemeinde ohne Biogasnutzung im Jahr 2007 mit vorliegenden Flächennutzungsdaten aus dem Jahr 1999.

Für die Beurteilung des Flächennutzungswandels auf betrieblicher Ebene wurde ein Fragebogen entwickelt und ausgewertet. In der Region Trier sind 55 von insgesamt 85 Biogasanlagen in Rheinland-Pfalz in Betrieb (Stand Anfang 2007). Die Gesamtleistung der rheinland-pfälzischen Biogasanlagen lag im Jahr 2007 bei 30 MW (SCHNORRBACH 2006). Dabei dominierten eindeutig NaWaRo-Biogasanlagen. An der Befragung haben sich insgesamt 22 Landwirte beteiligt, was einer Rücklaufquote von 47 % entspricht.

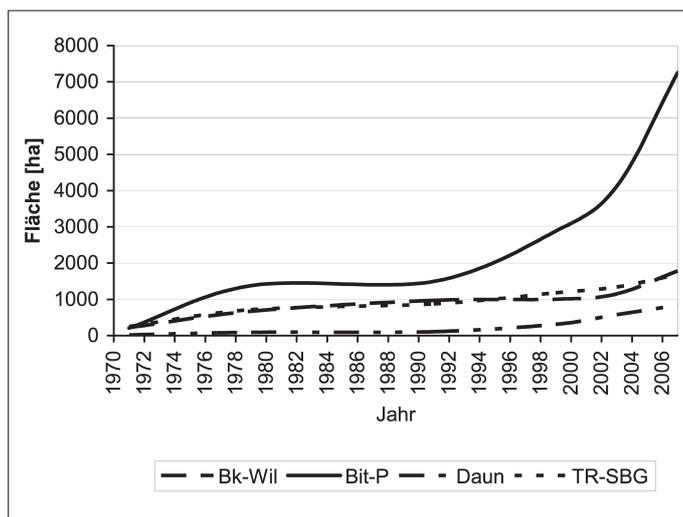
3 Flächennutzungswandel durch Biogaserzeugung

3.1 NaWaRo-Flächen bundesweit und in Rheinland-Pfalz

Nach Angaben des Fachverbands für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) wurden im Jahr 2006 ungefähr 13 % der Ackerfläche in Deutschland zum Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen genutzt. Das entspricht einer Fläche von ca. 1,56 Mio. ha. Innerhalb dieser Anbauflächen nahm der Rapsanbau, der als Energiepflanze zur Bioethanolproduktion angebaut wird, den größten Teil der Energiepflanzenfläche ein. Weitere Energiepflanzen, u.a. für die Biogasproduktion, machten mit knapp 300 000 ha ein Fünftel an der gesamten NaWaRo-Fläche auf Bundesebene aus. Für einen Anteil von ungefähr 25 % des gesamten Energiepflanzenanbaus wurden Stilllegungsflächen genutzt.

In Rheinland-Pfalz geht man nach Schätzungen der Landwirtschaftskammer von einer Fläche von 13 000 ha aus, die im Jahr 2006 sowohl mit NaWaRo-Pflanzen als auch mit Energiepflanzen bewirtschaftet wurden (SCHNORRBACH 2006). Die stillgelegte Fläche in Rheinland-Pfalz belief sich 2006 auf 31 634 ha. Dabei wurde die NaWaRo-Nutzung nicht mit eingerechnet. Diese Flächen wurden laut Angaben des Statistischen Lan-

Abb. 2: Entwicklung der Silomaisflächen in den Landkreisen Bernkastel-Wittlich, Bitburg-Prüm, Daun und Trier-Saarburg von 1970 bis 2007 (Quelle: Daten des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz und eigene Berechnungen).



desamtes in Bad Ems der entsprechenden Fruchtart zugeordnet und noch nicht einzeln erfasst.

3.2 Regionale Entwicklung des Flächennutzungswandels und des Silomaisanbaus auf Landes- und Kreisebene

Sowohl die landwirtschaftliche Nutzfläche als auch die Ackerfläche zeigen in Rheinland-Pfalz seit den 1960er-Jahren eine abnehmende Tendenz (Abb. 1). Insgesamt hat sich seitdem die landwirtschaftliche Nutzfläche um 25 %, die Ackerfläche um 36 % reduziert. Umgekehrt proportional hierzu nahm der Anteil der Silomaisflächen in Rheinland-Pfalz – ähnlich der Entwicklung auf Bundesebene – seit Anfang der 90er-Jahre zunächst kontinuierlich und seit der Novellierung des EEG in 2004 verstärkt zu (Abb. 1), obwohl der Viehbesatz (Rinder- und Schweinemast) in den vergangenen Jahrzehnten überproportional gesunken ist. Der Anteil der Silomaisflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche lag 2006 in Rheinland-Pfalz bei 3 %, bezogen auf die Ackerfläche bei 6 %. In den vier ausgewählten Landkreisen der Region Trier bestätigte sich der allgemeine Trend auf Landesebene. Im Jahr 1991 beispielsweise variierte der Anteil von Silomais an der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den Kreisen wie auch auf Landesebene zwischen 1,8 und 2,7 %. Lediglich im Landkreis Daun lag dieser Anteil bei

0,4 % (Tab. 1). Bezogen auf die Ackerfläche in den Landkreisen war der Anteil von Silomais annähernd doppelt so hoch.

Zum Jahr 2003 nahm der prozentuale Anteil von Silomais an der landwirtschaftlichen Nutzfläche absolut um 1 bis 2 %, bezogen auf die Ackerfläche um 2 bis 8 % zu (Tab. 1). Durch die Novellierung des EEG (2004) haben sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Biogasnutzung deutlich verbessert, was zu einer auffälligen Steigerung der Biogasproduktion geführt hat (Abb. 2). Auf Landes- und Kreisebene bezogen, zeigte sich bis 2006 jedoch lediglich ein moderater Anstieg der Silomaisflächen um 0,5 bis 1 % (bezogen auf LF) oder 1 bis 3,5 % (bezogen auf AF). Der Landkreis Bitburg-Prüm zeigte hier die höchste Zuwachsrate. Dieser allgemeine Trend setzte sich fort, wie die Daten (gemeldete Maisflächen beim MWVLW) für 2007 belegen (Tab. 1). Werden die landwirtschaftliche Nutzfläche und die Ackerfläche von 2006 zugrunde gelegt (amtliche Daten lagen noch nicht vor), würde der Anteil an Silomaisflächen im bereits geschilderten Ausmaß weiter steigen.

Dass die positive Entwicklung des Silomaisanbaus auf Landes- und Kreisebene nicht im Zusammenhang mit dem Viehbesatz steht, zeigte das Ergebnis einer Korrelationsanalyse (Tab. 1). Mit Ausnahme des Landkreises Bitburg-Prüm, in dem entgegen des allgemeinen Trends der Viehbesatz relativ stabil geblieben ist, zeigte sich ein hoher negativer Zusammenhang. Damit bleibt als

Tab. 1: Statistische Kenngrößen des Silomaisanbaus durch Biogaserzeugung in ausgewählten Kreisen in Rheinland-Pfalz.

Kreis	Silomaisfläche in Rheincl.-Pf. [ha]				Anteil Silomais an der Landwirtschaftlichen Nutzfläche [%]			Anteil Silomais an der Ackerfläche [%]			r*
	1991	2003	2006	2007	1991	2003	2006	1991	2003	2006	
Bernkastel-Wittlich	975	1.152	1.346	1.781	2,7	3,3	3,8	5,6	7,6	9,1	-0,96
Bitburg-Prüm	1.497	4.119	5.283	7.256	1,8	5,1	6,6	5,0	13,6	17,1	0,5
Daun	110	576	852	829	0,4	1,9	2,8	1,1	7,3	10,9	-0,81
Trier-Saarburg	876	1.340	1.598	1.683	2,5	4,0	4,7	5,1	8,6	10,5	-0,96
Rheinland-Pfalz	15.438	16.313	20.583	22.200	2,2	2,3	2,9	3,7	4,2	5,3	-0,84

Quelle: nach Daten des Statistischen Landesamtes Bad Ems, des MWVLW (Meldungen für 2007) sowie eigenen Berechnungen
 *: Korrelationskoeffizient für den Zusammenhang zwischen Maisanbau und Viehbesatzdichte

alleinige Ursache für den Ausbau der Silomaisflächen eine Nutzung als Koferment für die Biogasproduktion.

3.3 Lokale Entwicklung des Flächennutzungswandels und des Silomaisanbaus auf Betriebs- und Gemeindeebene

Aus der Befragung der regionalen Biogasanlagenbetreiber in der Region Trier ließen sich einige wichtige Ergebnisse extrahieren:

Der Anteil der NaWaRo-Flächen an der Landwirtschaftsfläche zeigte eine bimodale Verteilung und schwankte zwischen 7,5 % und 100 % (Abb. 3). Im Mittel lag der NaWaRo-Anteil bei 46 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche eines Betriebes. Die Anbauflächen für Silomais zeigten insgesamt die größten Veränderungen durch die Inbetriebnahme der NaWaRo-Biogasanlagen. Während der Maisanteil vor der Inbetriebnahme der Anlage insgesamt ca. 9 % der Gesamtfläche eines Betriebes ausmachte, ist er im Mittel aller befragten Anlagenbetreiber durch die Biogasproduktion auf fast 40 % angestiegen. Dabei betrug der Anteil von Silomais an der gesamten Maisfläche nach Inbetriebnahme im Mittel 78 %. Abb. 4 zeigt die Verteilung des Maisanteils innerhalb der Betriebe vor und nach Inbetriebnahme der Biogasanlage. Es wird deutlich, dass sich durch die Inbetriebnahme der Anlagen der Flächenanteil von Silomais erhöht hat, der Umfang des Maisanteils weiter gestreut ist und sich die Größe der Silomaisflächen in Richtung großer Schläge verschoben hat. In fast allen Betrieben spielten neben den genutzten Ackerflächen die Stilllegungsflächen für den Energiepflanzenanbau (GPS) und speziell für den Maisanbau eine bedeutende Rolle. Auch war die Zulieferung von Silomais von benachbarten Betrieben bedeutsam. Fast drei Viertel der Biogasbetriebe bezogen Maissilage und zum Teil auch Getreide als Kofermente. Zwischen der Anlagenleistung und der Silomaisfläche bestand ein Korrelationskoeffizient von $r=0,63$. Unter Berücksichtigung der Zulieferung erhöhte sich der Koeffizient auf $r=0,73$.

Bei der Auswertung von Flächennutzungsdaten auf Gemeindeebene zeigte sich, dass der Maisanteil in Gemeinden mit Biogasanlage seit Inbetriebnahme um mehr als das Vierfache (466 % – Vergleichspaar 1) bzw. um mehr als das Doppelte (Vergleichspaar 2) erhöht hat (Tab. 2). Der hohe Maisanteil hat sich dabei im Wesentlichen auf Kosten der Getreideanteile entwickelt. Zur Beurteilung des regionaltypischen Trends wurden im Jahr 2007 Flächennutzungsdaten in einer Referenzgemeinde ohne Biogasanlage erhoben und mit vorhandenen Daten aus dem Jahr 1999 verglichen. Die Flächennutzungsdaten deuten eine Entwicklung vom Ackerbau hin zur Grünlandnutzung an. Auffällig war der verstärkte Rapsanbau, der 1999 noch unbedeutend war, in 2007 aber einen Anteil von 10 % an der landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmachte. Der Anteil der Maisflächen war leicht von 4,6 auf 3,7 % gesunken und zeigte somit keine großen Veränderungen zu 1999.

Abb. 2: Entwicklung der Silomaisflächen in den Landkreisen Bernkastel-Wittlich, Bitburg-Prüm, Daun und Trier-Saarburg von 1970 bis 2007 (Quelle: Daten des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz und eigene Berechnungen).

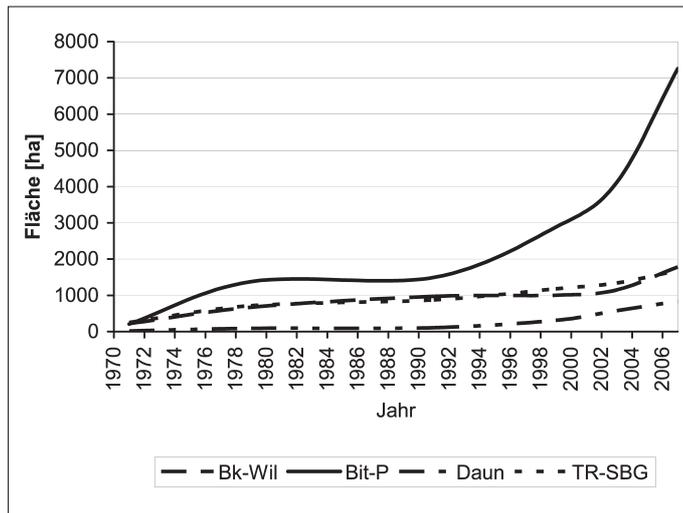


Abb. 3: Übersicht über die Verteilung der NaWaRo-Anteile der Betriebe mit Biogasnutzung.

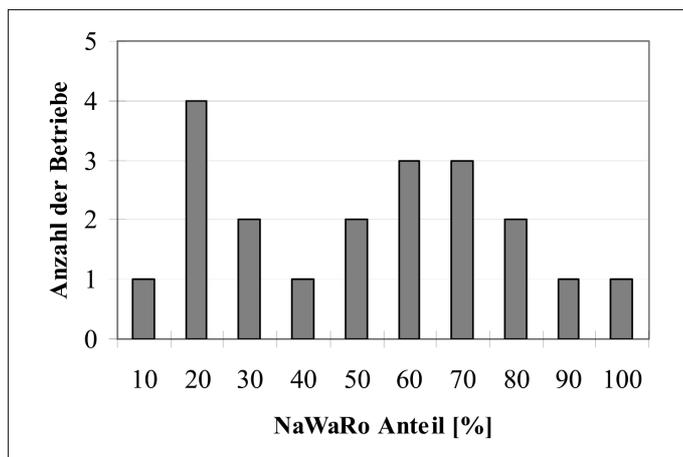
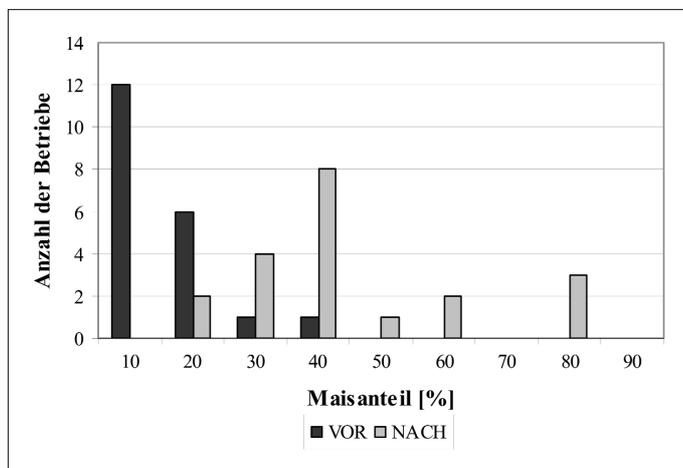


Abb. 4: Verteilung der Maisanteile der Betriebe vor und nach der Inbetriebnahme der Biogasanlage.



4 Schlussfolgerungen

Die objektive Beurteilung des Flächennutzungswandels durch Biogaserzeugung ist eine Frage der Bezugsbasis. Derzeit nimmt der Anteil von NaWaRo und speziell Silomais auf Landesebene lediglich 3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche oder 6 % der Ackerfläche ein. In den untersuchten Kreisen folgte diese Entwicklung dem landesweiten Trend. Selbst eine deutliche Steigerung der Anzahl neuer Biogasanlagen seit der Novellierung des EEG bewirkte deshalb auf Landes- und Kreisebene lediglich eine moderate prozentuale Steige-

rung der Silomaisflächen von wenigen Prozent.

Deutlich anders stellt sich der Flächennutzungswandel auf Gemeinde- oder Betriebs-ebene nach Inbetriebnahme einer Biogasanlage dar. In Gemeinden mit Biogasanlage kann sich der Silomaisanteil verdoppeln bis vervierfachen. Auch auf betrieblicher Ebene war eine tief greifende Veränderung der Flächennutzungsstruktur zu erkennen. Nach Aussagen der Betreiber war der Maisanteil durch die Inbetriebnahme der Anlage von ca. 9 % der Gesamtfläche eines Betriebes auf im Mittel 40 % angestiegen. Wesentlich war zudem, dass sich die Größe der Silomaisflä-

Tab. 2: Vergleich der georeferenzierten Flächennutzungsdaten in Gemeinden mit und ohne Biogasanlage (BGA) sowie der Vergleich der Jahre 1999 und 2007 in der Referenzgemeinde.

	Vergleichspaar 1		Vergleichspaar 2		Referenzgemeinde	
	mit BGA	ohne BGA	mit BGA	ohne BGA	1999/2007	
Gesamtfläche [km ²]	2,66	2,3	2,4	2,7	2,2	2,1
Landwirtschaftsfläche [km ²]	2,4	2,0	2,1	2,2	1,9	2,0
Getreide [%] ¹	37,7	43,0	25,1	42,3	38,7	20,0
Grünland [%] ¹	52,5	48,8	56,4	47,6	54,6	64,3
Mais [%] ¹	18,2	3,9	22,4	9,3	4,6	3,7
Wald [%] ²	12,4	9,4	7,1	3,9	10,0	6,5
Siedlung [%] ²	1,9	4,1	3,9	5,5		
Raps [%] ¹	2,9	4,1	–	0,8	0	11,0
Sonstige [%] ¹	–	0,2	–	12,8	2,0	1,0

¹: bezogen auf landwirtschaftliche Nutzfläche

²: bezogen auf Gesamtfläche der Gemeinde

Quelle: eigene Datenerhebung und Berechnung

chen in Richtung großer Schläge verschoben hatte. In fast allen Betrieben spielten neben den genutzten Ackerflächen die Stilllegungsflächen für den Energiepflanzenanbau (GPS) und speziell für den Maisanbau eine bedeutende Rolle.

Dieser enorme Zuwachs an Mais ist damit zu einem Thema für den vorsorgenden Bodenschutz geworden. Eine späte Aussaat, der große Reihenabstand und der damit einhergehende geringe Bedeckungsgrad zu Beginn der Vegetationszeit machen den Mais zu einer Kultur mit hoher Erosionsdisposition. Für Mais wird ein viermal höherer Bodenabtrag als bei reinen Getreidefruchtfolgen angegeben (AUERSWALD 1998). Der Maisanbau trägt damit in Abhängigkeit von Standortseigenschaften maßgeblich zur Bodenerosion bei (FRIELINGHAUS & DEUMLICH 2004).

Darüber hinaus kann der Anbau von Mais eine negative Humusbilanz bewirken, da Mais zu den Feldfrüchten gehört, die als humuszehrend einzustufen sind (LEITHOLD & HÜLSBERGEN 2004). Nach Angaben des VDLUFA (2004) liegen die Salden für Silomais und Körnermais bei -2,8 und -3,9 t/ha bzw. -0,95 und -1,35 HE (Humuseinheiten)/ha. Die mit dem Silomaisanbau verbundene Gülledüngung hat weniger eine Dauerhumus-, sondern eine Nährhumuswirkung. Wenn keine Substitution durch organische Dünger wie Stallmist, Gründüngung oder Biogrünkompost erfolgt, kann sich schnell ein Humusdefizit im Boden entwickeln (LÜTKE ENTRUP & ZERHUSEN 1992, LÜTKE ENTRUP et al. 1993, MARTIN & SAUERBORN 2006). Dieses würde auch den aktuellen Bestrebungen, vermehrt klimawirksames CO₂ durch geeignete Bodennutzungs- und Bewirtschaftungssysteme in Böden zu speichern (C-Sequestrierung), entgegenwirken.

Aus der Sicht des Naturschutzes ist eine Verengung von Fruchtfolgen durch einen überproportionalen Maisanteil besorgniserregend, da sich hierin der Verlust von Biodiversität auf Landschaftsebene manifestiert.

Die geschilderten Problemfelder erfordern eine besondere Beratung der Anlagenbetreiber durch die landwirtschaftlichen Beratungsstellen oder Maschinenringe sowie eine

konsequente Einhaltung der bestehenden Instrumente zur Steuerung der landwirtschaftlichen Bodennutzung, wie Cross Compliance und ‚Gute fachliche Praxis‘ (§ 7 BBodSchG).

Dank

Für die hilfreiche Unterstützung möchten wir uns bei Herrn Schwickerath vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Bitburg und bei den kooperierenden Biogasbetreibern sehr herzlich bedanken, ohne deren Hilfe die vorliegende Untersuchung nicht möglich gewesen wäre.

Literatur

- AUERSWALD, K. (1998): Bodenerosion durch Wasser. In: RICHTER, G., Hrsg., Bodenerosion – Analyse und Bilanz eines Umweltproblems, Wissenschaftl. Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR, 2007): Biogas. <http://www.fnr-server.de/cms35/Biogas.304.0.html> (letzter Zugriff 02.08.2007).
- FRIELINGHAUS, M., DEUMLICH, D. (2004): Wassererosion. In: BLUME, H.-P., Hrsg., Handbuch des Bodenschutzes, 3. Aufl., Ecomed, Landsberg a.L.
- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG, 2004): <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/eeg/gesamt.pdf> (Zugriff 11.04.2007).
- KARPENSTEIN-MACHAN (2005): Energiepflanzenbau für Biogasbetreiber. DLG, Frankfurt a.M.
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL, Hrsg., 2006): Datensammlung Energiepflanzen – Daten für die Planung des Energiepflanzenanbaus. 1. Ausg., Darmstadt/Potsdam.
- LEITHOLD, G., HÜLSBERGEN, K.J. (1998): Humusbilanzierung im Ökologischen Landbau. *Ökologie & Landbau* 105, 32-35.
- LÜTKE ENTRUP, N., WOLF, R., KRATZER, I. (1993): Umweltkritische Bereiche des Maisanbaus – Untersuchungen und Erhebungen aus der Praxis des Maisanbaus in der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg.
- , ZERHUSEN, P. (1992): Mais und Umwelt – eine Studie über die Umweltverträglichkeit des Maisanbaus, Probleme und Lösungsansätze. Hamburg.
- MARTIN, K., SAUERBORN, J. (2006): Agrarökologie. Ulmer, Stuttgart.
- SCHMITZ, H. (2004): Beratungsoffensive Biogas – Evaluierung des Stands der Technik von Biogasan-

lagen in Nordrhein-Westfalen abgeleitet anhand einer Biogas-Betreiberdatenbank und ausgewählten Monitoring-Projekten. *Trierer Bodenkundl. Schr.* 9, ISBN 3-9807099-8-1.

SCHNORRBACH, M. (2006): Nachwachsende Rohstoffe gewinnen zunehmend an Bedeutung. *Grüner Bericht* 2006.

SCHULZ, H. (1996): Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele. Staufen.

Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA, 2004): Humusbilanzierung – Methode zur Beurteilung der Humusversorgung von Ackerland. <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf>.

WEILAND, P. (2001): Stand und Perspektiven der Biogasnutzung und -erzeugung in Deutschland. In: *Gülzower Fachgespräche – Energetische Nutzung von Biogas: Stand der Technik und Optimierungspotenzial*, Gülzow, 8-27.

– (2006): Stand der Technik, In: DMK, Hrsg., Mais – erfolgreich Biogas erzeugen, 18-25.

– (2004): Biogas – eine neue Einkommensquelle für die Landwirtschaft. *Forschungsreport* 1/2004, 16-19.

Anschrift der Verfasser(in): Verena Kruska und Prof. Dr. Christoph Emmerling, Universität Trier, FB VI – Bodenkunde, Campus II, Behringstraße, D-54286 Trier, E-Mail emmerling@uni-trier.de.

AKTUELLES

Genmais-Verbot

Berlin (BUND). Nach dem von der französischen Regierung verhängten Anbauverbot für den Monsanto-Genmais MON 810 hat der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Bundesagrarminister Horst Seehofer aufgefordert, in Deutschland ebenfalls ein solches Verbot durchzusetzen. Vorsitzender Hubert Weiger erklärte: „Vom MON 810 gehen große Gefahren für andere Pflanzen und für Tiere aus. Wenn die Regierung in Paris schwerwiegende Bedenken gegen den Anbau des Genmais hat, muss auch die Bundesregierung jetzt verantwortlich handeln und den Anbau dieser Risikopflanze in Deutschland verbieten. Und Agrarminister Seehofer muss sich dafür einsetzen, dass MON 810 keine erneute EU-Zulassung bekommt.“

Für ein nationales Anbauverbot könne sich die Bundesregierung nach dem Vorbild Frankreichs und anderer EU-Staaten auf eine EU-Schutzklausel berufen, die ein zeitweises oder vollständiges Verbot des Anbaus und des Kaufs von gentechnisch veränderten Organismen in einem Mitgliedsstaat erlaube. Inzwischen seien es bereits fünf EU-Staaten, die diese Schutzklausel anwendeten und den Anbau des Genmais verboten hätten.