

Tagungsbeitrag zu: Workshop der Kommissionen VI u. IV der DBG + DGP  
Titel der Tagung: Anbau nachwachsender Rohstoffe: Wirkungen auf Bodeneigenschaften, Funktionen und Emissionen in Bezug auf Klima- und Gewässerschutz  
Veranstalter: Kommission VI/IV der DBG und DGP, 7.-8.09.2010 in Müncheberg  
Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation) <http://dbges.de>

## **Energiepflanzenanbau für Biogasanlagen:**

### **Das Zweikulturnutzungssystem – ganzjähriger Bodenschutz und Reduzierung von Nitratausträgen bei stabilen Erträgen**

Rüdiger Graß<sup>1</sup>, Kurt-Christian Kersebaum<sup>2</sup>, Michael Wachendorf<sup>1</sup>

#### Keywords:

Energiepflanzen, Bodenschutz, Ertragssicherung

#### Einleitung

Derzeit werden ca. 80 % der Flächen des Energiepflanzenanbaus für Biogasanlagen mit Mais bestellt, das entspricht aktuell einer Fläche von über 370.000 Hektar (DMK 2010). Unterschiedlichen Prognosen zufolge ist mit einer weiteren Zunahme des Energiepflanzenanbaus zu rechnen. Bei einer anhaltenden Fixierung auf den Maisanbau als Energiepflanze würde dann zusammen mit dem Maisanbau zur Futternutzung auf mehr als einem Drittel der Flächen Mais stehen, so dass Mais in engen Fruchtfolgen bzw. in Monokultur angebaut werden würde.

Die Folge wären zunehmende Anbauprobleme und Umweltgefährdungen (Bodenerosion, Nitratauswaschung, Krankheiten und Schädlinge, vermehrter Pflanzenschutzmitteleinsatz). Dadurch würde bei der Erzeugung eines umweltfreundlichen regenerativen Energieträgers die Umwelt stark belastet.

Daher sind innovative Anbausysteme notwendig, die neben hohen und sicheren Erträgen Umweltbelastungen und Anbauprobleme reduzieren bzw. vermeiden. Ein solches Anbausystem stellt das Zweikulturnutzungssystem dar (Graß und Scheffer, 2005), das an der Universität Kassel hinsichtlich der genannten Aspekte untersucht wird.

#### Das Zweikulturnutzungssystem

Dieses Anbausystem beinhaltet den Anbau und die Ernte von zwei Kulturen im Laufe eines Jahres. Dabei werden eine Winter- und eine Sommerkultur kombiniert angebaut. Beide werden vor der Vollreife geerntet, so dass ausreichend Vegetationszeit für beide Kulturen in einem Jahr vorhanden ist. In dem Anbausystem können sämtliche anbauwürdigen Kulturpflanzen unter Berücksichtigung pflanzenbaulicher Erfordernisse genutzt werden. Die Erstkulturen werden im Zeitraum Ende Mai bis Mitte Juni geerntet und als GPS konserviert. Getreide ist dann i.d.R. im Entwicklungsstadium Ende der Blüte bzw. in der frühen Milchreife. Durch diese vorgezogene Ernte wird wertvolle Vegetationszeit gewonnen, die für den Anbau der nachfolgenden Zweitkultur genutzt wird. Diese wird dann im Herbst wiederum als Ganzpflanze geerntet. Erst- und Zweitkultur können zur Energieerzeugung genutzt werden.

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen; [grass@wiz.uni-kassel.de](mailto:grass@wiz.uni-kassel.de)  
<sup>2</sup> Leibniz-ZALF Müncheberg e.V., Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg; [ckersebaum@zalf.de](mailto:ckersebaum@zalf.de)

Ein wichtiges Ziel bei dem Anbausystem ist die Verbindung einer hohen Flächenproduktivität mit ökologischen Vorteilen. Dabei stehen Bodenschutz, Nährstoffkonservierung und Artenvielfalt im Vordergrund.

#### Bodenschutz und Stickstoffdynamik

Durch das Zweikulturnutzungssystem wird ein ganzjähriger Bodenschutz erzielt. Die Bodenbearbeitung zu den Erstkulturen richtet sich nach betrieblichen Bedingungen und der Stellung in der Fruchtfolge (Vorfruchteffekte, Verunkrautungsgrad). Generell wird aber zu den Zweitkulturen eine reduzierte Bodenbearbeitung durchgeführt. Wenn die Erstkulturen weit genug entwickelt sind (z.B. Getreide Beginn Milchreife), dann treiben diese nach der Ernte wenn überhaupt nur in geringem Umfang wieder aus. Dadurch kann auch bei entsprechend niedrigem Verunkrautungsgrad eine Direktsaat ohne Herbizideinsatz durchgeführt werden (Bild 1).



Bild 1: Direktsaat der Zweitkultur Silomais in die Stoppel der Erstkultur Roggen.

Vorteil ist dabei, dass aufgrund der unterlassenen Bodenbearbeitung keine weiteren Unkrautsamen zum Keimen angeregt werden.

Die Sommerungen laufen aufgrund der späten Aussaat im Frühsommer schnell

auf und können recht zügig den Boden bedecken. Dies ist gerade bei erosionsanfälligen Kulturen wie Mais und Sonnenblumen bedeutsam und gewinnt angesichts einer aufgrund des Klimawandels erwarteten verstärkten Zunahme von Starkregenereignissen an Bedeutung.

In den letzten Jahren wird zunehmend die Aussaat im Mulchsaatverfahren bevorzugt. Diese bewirkt zwar einen etwas geringeren Erosionsschutz als die Direktsaat, aber durch die flache Bodenbearbeitung werden die Bodenkapillaren geschlossen und damit die Wasserverdunstung aus dem Boden reduziert. Dies ist angesichts der zunehmend auftretenden Phasen mit Sommertrockenheit eine wichtige Maßnahme zur effizienten Wasserversorgung. Ferner ist für das Zweikulturnutzungssystem generell eine ausreichende Wasserversorgung für zwei Kulturen notwendig, so dass es nicht für alle Standorte gleichermaßen gut geeignet ist.

Durch den ganzjährigen Bewuchs werden permanent Nährstoffe entzogen, so dass bei angepasster Düngung eine Auswaschung weitestgehend vermieden wird. Nach der energetischen Nutzung der Biomasse in der Biogasanlage werden die in den Pflanzen enthaltenen Nährstoffe wieder auf die Felder als Dünger zurückgeführt und Nährstoffkreisläufe geschlossen. Der Anbau und die energetische Nutzung von Leguminosen kann zu einer Anreicherung von Stickstoff im Gärrest führen. Dieser überschüssige Stickstoff kann innerhalb der Fruchtfolge zu anderen Kulturen verteilt werden. Das Zweikulturnutzungssystem ist in diesem Zusammenhang als ein Fruchtfolgeglied zu verstehen, das in

den Rest der Fruchtfolge integriert werden kann.

### Ertrag

In Abbildung 1 sind beispielhaft Erträge verschiedener Kombinationen der Zweikulturnutzung im Vergleich zur Hauptkulturnutzung dargestellt. Dabei wird deutlich, dass der kombinierte Anbau zweier Kulturen in einem Jahr bei allen Kulturen zu einem erhöhten Ertrag gegenüber der Hauptfrucht-Nutzung einer Kultur führt. Dabei wirkt sich der spätere Saattermin der Zweitkulturen nicht nachteilig auf den Gesamtertrag aus. Ebenso sind mit der Zweikulturnutzung mit über  $6000 \text{ Nm}^3 \text{ ha}^{-1}$  z.T. deutlich höhere Methanerträge als bei der Hauptfruchtnutzung zu erzielen.

Mit dem Anbau von zwei Kulturen besteht eine Risikoverteilung der Ertragsbildung. Angesichts zu erwartender Witterungsunsicherheiten aufgrund des Klimawandels gewinnt eine solche Risikoverteilung zunehmend an Bedeutung. In Jahren mit Sommertrockenheit können die Winterungen als Erstkulturen die Winterfeuchte effektiv zur Ertragsbildung nutzen. In anderen Jahren können die Sommerungen aufgrund guter Wachstumsbedingungen maßgeblich zum Ertrag beitragen.

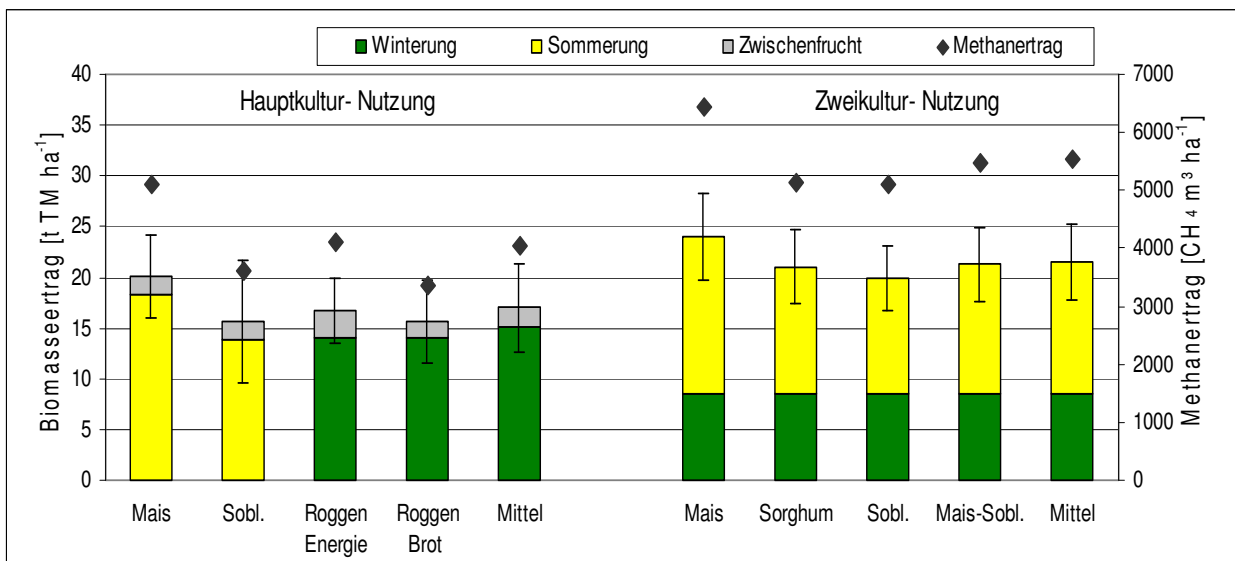


Abb. 1: Trockenmasse- und Methanerträge von Zweikulturnutzungsvarianten im Vergleich zur Hauptkulturnutzung (Heuser et al., 2007).

## Ausblick

Angesichts der zu erwartenden klimatischen Veränderungen werden die Ansprüche an Anbausysteme hinsichtlich der Ertragsstabilität steigen. Im Rahmen des Projektes KLIMZUG-Nordhessen (KLIMawandel ZUKunfts-fähig Gestalten) werden verschiedene Varianten der Zweikulturnutzung hinsichtlich verschiedener Parameter wie Ertragsdynamik, N-Dynamik, Biogaspotenzial, usw. untersucht. Diese Ergebnisse werden in Modelle zukünftiger Klimaentwicklung integriert und somit die Pflanzenentwicklung unter veränderten Klimabedingungen abgebildet. Dadurch kann das Anbausystem hinsichtlich seiner Eignung bei veränderten regionalen klimatischen Bedingungen überprüft und entsprechend weiterentwickelt werden.

## Literatur:

DMK 2010:

<http://maiskomitee.de/web/public/Fakten.aspx/Statistik>

Graß R. und K. Scheffer, 2005: Alternative Anbaumethoden: Das Zweikulturnutzungssystem. Natur und Landschaft 9/10, S. 435-439

Heuser F., Stülpnagel R., v. Buttlar C., Wachendorf M. (2007): Systemversuch zum Zweikultur-Nutzungssystem auf sieben Standorten im Bundesgebiet – Erste Ergebnisse aus einem Multisite-Experiment, Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. 19, S. 198-199.